

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0216U006611

Державний реєстраційний номер: 0111U001755

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 13-04-2016

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Математичне і комп'ютерне моделювання геометричних та кінематичних властивостей траєкторій формоутворення в технологічній підготовці виробництва машинобудування

Початок етапу: 01.2011

Закінчення етапу: 12.2015

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України

Код за ЄДРПОУ: 03534570

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (572)945514 , (572)944635

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1510.21
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Математичне і комп'ютерне моделювання геометричних та кінематичних властивостей траєкторій формоутворення в технологічній підготовці виробництва машинобудування

Назва роботи англійською:

Mathematical and computer simulation of geometrical and kinematic characteristics of shaping trajectories in mechanical engineering work preparation

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є процеси технологічної підготовки виробництва та формоутворення деталей складної форми в машинобудуванні. Мета роботи – розробка методології оптимізації геометричних і кінематичних параметрів процесу формоутворення деталей на високошвидкісному обладнанні з ЧПУ для підвищення конкурентної якості виробів машинобудування в Україні. Актуальність роботи обумовлена необхідністю забезпечення плавності роботи мехатронних приводів руху робочих органів високошвидкісного обладнання з ЧПУ з урахуванням гранично припустимих значень кінематичних параметрів руху (швидкості, прискорення, ривка і швидкості зміни ривка). Існуючі системи ЧПУ потребують модернізації, тому що не забезпечують необхідний рівень точності позиціонування інструмента. Визначені вимоги до геометричних і кінематичних параметрів процесу обробки поверхонь на високошвидкісному обладнанні з ЧПУ. Розроблені методи синтезу траєкторій формоутворення в просторах поліноміальних і евольвентних сплайнів. Створені математичні моделі завдання контурної швидкості, що забезпечують гладкість зміни кінематичних параметрів руху на ділянках розгону і гальмування, та методи стабілізації контурної швидкості на криволінійних траєкторіях формоутворення. Галузь застосування – виробництво, ремонт і технічне обслуговування машин і встаткування. Методи дослідження – аналітична й диференціальна геометрія, теорія сплайнів, теорія управління і комп'ютерного моделювання.

Реферат англійською:

Object of research are the processes of technological preparation of production and shaping complex parts in mechanical engineering. Purpose – to develop a methodology to optimize the geometric and kinematic parameters of the process of shaping parts on CNC high-speed equipment to enhance the quality of competitive products of mechanical engineering in Ukraine. Relevance of the work is conditioned by need to ensure the smooth operation of mechatronic movement drives of working bodies of high-speed CNC equipment taking into account the maximum permissible values of kinematic parameters of motion (speed, acceleration, jerk and rate of jerk change). Existing CNC systems need to be modernized, because they do not provide the required level of precision positioning of the tool. The requirements for the geometric and kinematic parameters of surfaces processing on high-speed CNC equipment are defined. The methods of synthesis trajectories of shaping in spaces of polynomial and involute splines are developed. Mathematical models of setting contour velocity to ensure smooth change of kinematic parameters in the areas of acceleration and deceleration, and methods of stabilization contour velocity on a curvilinear trajectory shaping are created. Scope – production, repair and maintenance of machinery and equipment. Research Methods – analytical and differential geometry, splines theory, theory of control and computer simulation.

Індекс УДК: 621:658.310.8; 621:331.108, 621.001.57

Коди тематичних рубрик: 55.01.77

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: М'ялиця Анатолій Костянтинович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Науково-технічна документація з описом методології оптимізації геометричних і кінематичних параметрів процесу формоутворення деталей на високошвидкісному обладнанні з числовим програмним управлінням

Назва НТП англійською: Scientific and technical documentation describing the methodology to optimize the geometric and kinematic parameters of the process of shaping parts on high-speed equipment with CNC

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: математичне і комп'ютерне моделювання

Галузь застосування: К 73

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Обґрунтування впливу математичних параметрів гладких траєкторій формоутворення на кінематичні параметри руху робочих органів обладнання та положення, що модель криволінійної траєкторії високошвидкісної обробки необхідно будувати в класі сплайн-функцій ступеня не нижче п'ятої. Математичні моделі та алгоритми стабілізації контурної швидкості на криволінійних траєкторіях формоутворення. Математичні моделі синтезу контурної швидкості на ділянках розгону і гальмування, що забезпечують плавність зміни швидкості, прискорення, ривка та швидкості зміни ривка з урахуванням їх максимально-припустимих значень для приводів конкретного обладнання. Методи використання евольвентних кривих і поверхонь у технологічній підготовці виробництва. математичні моделі та алгоритми синтезу гладких евольвентних траєкторій високошвидкісного фрезерування отворів. Алгоритми адаптивного управління контурною швидкістю обробки з урахуванням обмежень кінематичних параметрів обладнання для лінійно-кругового інтерполятора. Методики модерні

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: за згодою з замовником

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства машинобудування

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Кривцов В.С. Проблемы сплайновой интерполяции с гладко-ограниченными кинематическими параметрами движения в задачах числового программного управления высокоскоростным оборудованием / В.С. Кривцов, В.Ф. Сорокин, В.В. Комбаров // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2012. – № 9(96). – С. 11 – 19.
2. Раисов Ю.А. Кубическая В-сплайн интерполяция точечно-заданных кривых (модификация общего метода) / Ю.А. Раисов, И.В. Бычков, Н.И. Бычков // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. – 2011. – № 2. – С. 73 – 74.
3. Сорокин В. Ф. Экономичная форма представления В-сплайнов в инже-нерных приложениях / В. Ф. Сорокин // *Открытые информационные и компью-терные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т "ХАИ", 2012. – № 55. – С. 42 – 51.*
4. Сорокин В. Ф. Влияние математических параметров гладких траекторий высокоскоростной обработки на кинематические параметры движения ра-бочих органов оборудования / В.Ф. Сорокин, В.В. Комбаров // *Прогрессивные технологии и системы машиностроения: междунар. сб. науч. тр. ДонНТУ. – Донецк, 2012. – № 1,2 (44). – С. 231 – 237.*
5. Сорокин В. Ф. Сравнение кинематических параметров движения при моделировании траектории высокоскоростной ЧПУ обработки сплайнами третьей и пятой степени / В. Ф. Сорокин, В. В. Комбаров // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2012. – № 8(95). – С. 11 – 17.
6. Бычков И. В. Анализ формообразующих процессов на оборудовании с ЧПУ и изменение условий постановки прямой задачи / И.В. Бычков // *Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов: сб. науч. тр. – Харьков, Нац. аэрокосм. ун-т "ХАИ", 2011. – Вып. 2(66). – С. 134 – 140.*
7. Сорокин В. Ф. Формирование гладкого закона изменения рывка на участках разгона-торможения при высокоскоростной обработке на оборудовании с ЧПУ / В. Ф. Сорокин, Е. В. Комбарова, В. Д. Сотников // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2015. – № 9 (126). – С. 44 – 50.
8. Сорокин В. Ф. Обеспечение стабильности контурной подачи в системе ЧПУ высокоскоростным оборудованием на примере круговой интерполяции / В. В. Комбаров, В. Ф. Сорокин // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2013. – № 10 (107). – С. 7 – 14.
9. Сорокин В.Ф. Стабилизация контурной скорости в сплайновом интер-поляторе системы ЧПУ по критерию высокого быстродействия / В.Ф. Сорокин, В.В. Комбаров, И.А. Тернюк // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2014. – № 8 (115). – С. 18 – 24.
10. Сорокин В.Ф. Метод прямой стабилизации контурной скорости для сплайнового интерполятора системы ЧПУ / В.Ф. Сорокин, В.В. Комбаров, И.А. Тернюк // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2013. – № 9(106). – С. 11 – 19.
11. Сорокин, В. Ф. Математическое моделирование поверхностей эвольвентными сплайнами / В. Ф. Сорокин, А. К. Шапошников // *Современные про-блемы науки и образования: 11-я междунар. междисцип. науч.-практ. школа -конф., 29 апр. – 9 мая 2011 г.: тез. докл. – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2011. – С. 130.*
12. Сорокин В. Ф. Математическая модель лоскута эвольвентной поверхности / В. Ф. Сорокин, А. К. Шапошников // *Машиностроение и техносфера XXI века: XVIII междунар. науч.-техн. конф., 12-17 сент. 2011 г.: сборник тру-дов. В 4 томах. Т. 3. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – С. 105 – 111.*
13. Сорокин В. Ф. Условия шивки сплайновой кривой по кривизне и кручению при автоматизации технологической подготовки производства / В. Ф. Сорокин, А. К. Шапошников // *Вісник НТУ "ХПІ". Зб. наук. праць. Серія: технології в машинобудуванні. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2012. – № 53 (959). – С. 140 – 144.*
14. Сорокин В. Ф. Математическая модель эквидистанты эвольвентной поверхности / В. Ф. Сорокин, А. К. Шапошников // *Вісник інженерної академії наук України*. – 2011. – № 3. – С. 90 – 94.
15. Сорокин В.Ф. Синтез эвольвентных траекторий высокоскоростной расфрезеровки отверстий / В. Ф. Сорокин, В. В. Комбаров, Т. П. Бут // *Авиаци-онно-космическая техника и технология*. – 2013. – № 7(104). – С. 33 – 38.
16. Сорокин В.Ф. Высокоскоростная расфрезеровка отверстий корпусных деталей по эвольвентной траектории / В.Ф. Сорокин, А.Д. Попов // *Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ 2015: Всеукр. науково-технічна. конф.: тези доповідей. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т "ХАІ", 2015. – Том 1. – С. 112.*
17. Сорокин В.Ф. Определение рациональной частоты цикла управления системы ЧПУ с учетом ограничения кинематических параметров при высокоскоростной обработке / В. В. Комбаров, В. Ф. Сорокин // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2012. – № 7(94). – С. 41 – 46.
18. Сорокин В.Ф. Адаптивное управление скоростью обработки в системе ЧПУ с предварительным планированием подачи на основе

гладких S-образных законов разгона-торможения / Е. В. Комбарова, В. Ф. Сорокин, В. В. Комбаров // Авиационно-космическая техника и технология. – 2013. – № 4 (101). – С. 21 – 27. 19. Сорокин В.Ф. Постановка задачи и алгоритм комплексной автоматизации схемы срезания припусков при механической обработке поверхностей моноколес газотурбинных двигателей / В.Ф. Сорокин, И.А. Тернюк // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т "ХАИ". – 2014. – Вып. 66. – С. 53 – 63. 20. Сорокин В.Ф. Ограничение погрешности аппроксимации криволинейных траекторий при выборе частоты цикла управления системы ЧПУ с уче-том технологических параметров оборудования / В. В. Комбаров, В. Ф. Соро-кин // Прогресивні технології і системи машинобудування: міжнар. зб. науко-вих праць. – Донецьк: ДонНТУ, 2014. – № 1(47). – С. 158 – 164. 21. Сорокин В.Ф. Исследование влияния стабильности цикла управления системы ЧПУ на точность формообразующих движений / В.В. Комбаров, В.Ф. Сорокин, Е.А. Криживец // Авиационно-космическая техника и технология. – 2015. – № 10 (127). – С. 58 – 64. 22. Стратегия модернизации основных производственных фондов предприятий авиационной промышленности / А.К. Мялица, Ю.А. Раисов, В.Ф. Сорокин, В.В. Комбаров // Технологические системы. – 2013. – № 1(62). – С. 32 – 41.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мацевитий Юрій Михайлович

Перелік осіб-виконавців

Андреева Євгенія Володимирівна

Бахмутська Юлія Олегівна

Бичков Ігор Валерійович

Бичков Микола Ігорович

Бут Тетяна Павлівна

Гусева Марина Валеріївна

Даниленко Галина Йосипівна

Депарма Галина Олексіївна

Кочуров Роман Євгенович

М'ялиця Анатолій Костянтинович

Пащенко Наталя Вікторівна

Раїсов Юрій Абрамович

Романов Андрій Андрійович

Савченко Володимир Ілліч

Сорокін Володимир Федорович

Ткачик Олена Миколаївна

Хорев Олег Миколайович

Шапошніков Олексій Костянтинович

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

