

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ФОРМОУТВОРЕННЯ РОБОЧОГО ПРОФІЛЮ ЦІВКОВОГО КОЛЕСА ПОЗАЦЕНТРОЇДНОЇ ЕПІЦИКЛОЇДАЛЬНОЇ ПЕРЕДАЧІ ОДНОЗУБИМ ІНСТРУМЕНТОМ ВИПУКЛОЇ ФОРМИ

В статті приведено результати експериментальних досліджень формоутворення робочого профілю цівки цівкового колеса позацентроїдної епіциклоїдальної передачі внутрішнього зачеплення в умовах обкату однозубим інструментом, виробна поверхня якого відповідає опуклій частині еквідистанти до епіциклоїди.

експеримент, формоутворення, цівкове колесо, позацентроїдна епіциклоїдальна передача внутрішнього зачеплення

Широкому застосуванню позацентроїдних епіциклоїдальних передач внутрішнього зачеплення (ПЕПВЗ) в приводах сучасних машин та механізмів заважає ряд технологічних складностей їх виготовлення [1], тому удосконалення способів формоутворення робочих профілів деталей ПЕПВЗ є важливим науковим завданням.

В роботах [1-3] запропоновано новий спосіб формоутворення робочого профілю цівки цівкового колеса ПЕПВЗ інструментом, виробна частина різальної крайки якого відповідає опуклій ділянці еквідистанти до епіциклоїдальної кривої, знайдено формули для визначення та корекції виробної поверхні інструменту.

З метою підтвердження теоретичних досліджень необхідно виконати

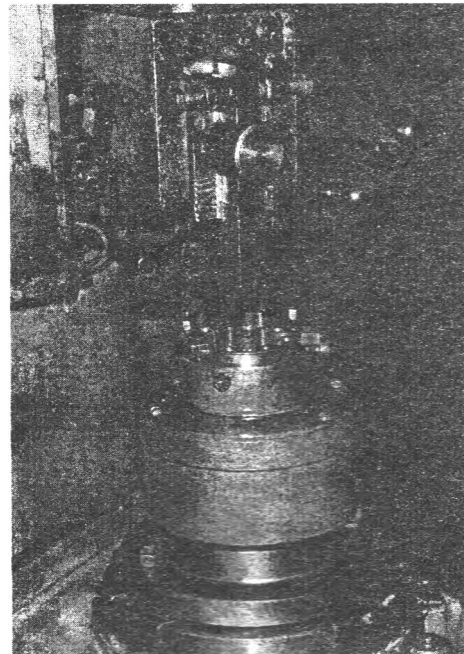
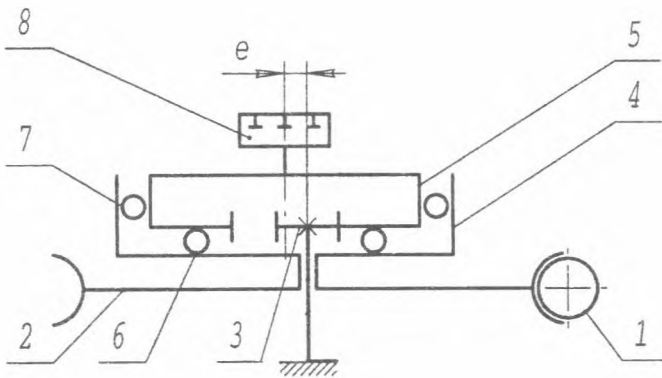


Рисунок 1 – Робоча зона модернізованого довбального верстату мод. 7А420

експериментальну перевірку формоутворення робочого профілю цівкового колеса ПЕПВЗ.

Для проведення експериментальних досліджень формоутворення робочого профілю цівкового колеса ПЕПВЗ (рис. 1) було модернізовано довальний верстат мод.7А420 шляхом оснащення його планетарним столом виробу, кінематична схема якого представлена на рис.2. Планетарний стіл виробу забезпечує виконання цівковим колесом, яке оброблюється, планетарного руху, що відповідає рухові при роботі ПЕПВЗ при умові нерухомого зубчастого колеса.

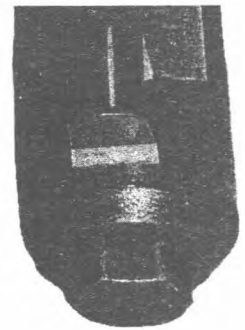
Інструмент (рис. 3) складається із різальної пластини 1, формоутворююча поверхня якого спроектована згідно [1-3] та державки 2. Матеріал різальної пластини - сталь Р18.



1-черв'як; 2-черв'ячне колесо; 3-нерухоме евольвентне колесо із зовнішніми зубцями; 4-ексцентричний корпус; 5-рухомий корпус; 6-упорний підшипник; 7-радіальний підшипник; 8-стіл виробу

Рисунок 2 – Кінематична схема планетарного столу виробу

Вимірювання точності та якості робочого профілю обробленого цівкового колеса ПЕПВЗ (рис. 4) виконувалось на координатно-вимірювальних машинах: мод. М444, ф. VILNIUS (Естонія), мод. 121А ф. MITUTOYO



1 - різальна пластина;
2 - державка

Рисунок 3 – Інструмент для формоутворення цівкового колеса ПЕПВЗ

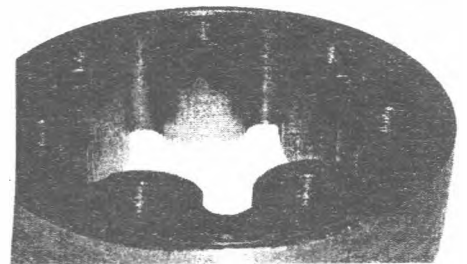
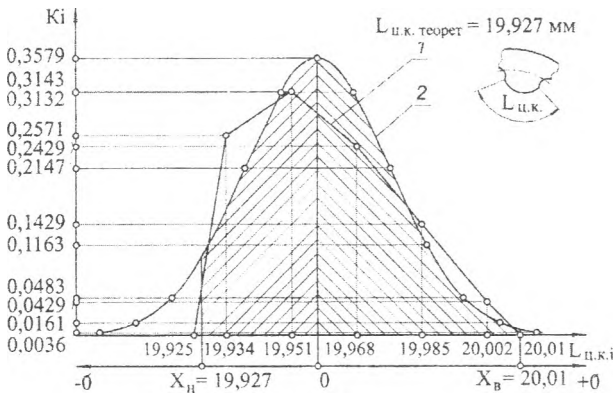


Рисунок 4 – Оброблене цівкове колесо

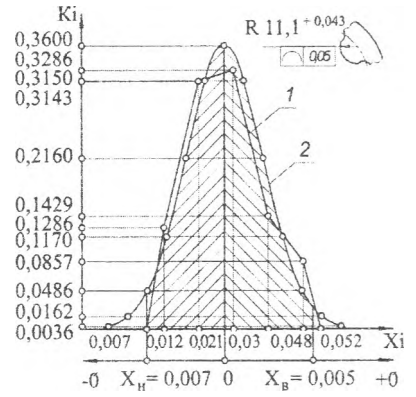
(Японія), та профілограф-профілометра ф. TAYLOR-HOBSON (Японія).

На рис. 5-8 представлені криві розсіювання значень: довжини дуги активної частини цівки цівкового колеса; відхилень форми цівки цівкового колеса; кута ω , який визначає розміщення центрів цівок цівкового колеса; шорсткості робочого профілю цівки цівкового колеса.



1—експериментальна крива,
2—крива нормального розподілу значень

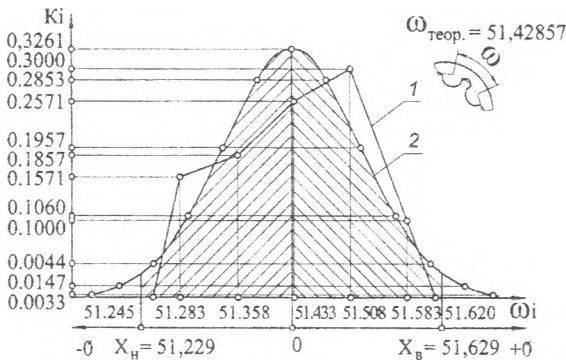
Рисунок 5 - Криві розсіювання значень довжини дуги активної частини цівки цівкового колеса



1—експериментальна крива,
2—крива нормального розподілу значень

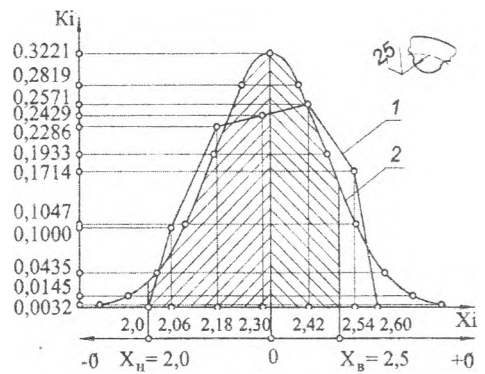
Рисунок 6 - Криві розсіювання значень відхилень форми цівки цівкового колеса

Аналіз кривих показує стабільність процесу формоутворення робочих профілів цівок цівкового колеса із забезпеченням параметрів точності та якості обробки.



1—експериментальна крива,
2—крива нормального розподілу значень

Рисунок 7 - Криві розсіювання значень кута ω , який визначає розміщення центрів цівок цівкового колеса



1—експериментальна крива,
2—крива нормального розподілу значень

Рисунок 8 - Криві розсіювання значень шорсткості робочого профілю цівки цівкового колеса

Розроблений спосіб формоутворення робочих поверхонь цівкового колеса ПЕПВЗ може бути використаний в умовах сучасного виробництва із застосуванням довбальних верстатів, оснащених планетарним столом виробу. При цьому буде використовуватися нескладний верстат із обмеженою кількістю кінематичних ланок. Конструкція різального інструмента дозволяє оснастити його прогресивними різальними матеріалами, що приведе до підвищення стійкості інструмента, та дасть можливість застосовувати більш високі режими різання.

Перспективою подальшого дослідження є розробка універсального столу виробу з ЧПУ, який би дав можливість обробляти гаму цівкових коліс з різними різними параметрами.

До того ж, розроблений спосіб лезової обробки може бути використаним базовий для створення способу абразивної обробки робочого профілю цівкового колеса ПЕПВЗ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Підгаєцький М.М., Скібінський О.І. Дослідження кривих, які визначають профіль інструмента для обробки цівкового колеса позацентроїдної епіциклоїдальної цівкової передачі //Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. / Збірник наук. праць – Кіровоград: КДТУ. – 2003. – Вип. 13. – С. 294-300.
2. Скібінський О.І. Спосіб обробки робочих профілів деталей позацентроїдних епіциклоїдальних передач внутрішнього зачеплення // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні. / Науковий журнал – Запоріжжя: ЗНТУ. – 2003. - №2.
3. Скібінський О.І., Підгаєцький М.М. Визначення розмірів нормального перерізу задньої поверхні інструмента для формоутворення робочого профілю цівки цівкового колеса позацентроїдної епіциклоїдальної передачі //Загальнодержавний міжвідомчий н.-т. збірник “Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин”, 2004. Вип. №34.

4. Лецкий Э.К. Планирование экспериментов в исследовании технологических процессов. - М.: Мир, 1977. - 552 с.
5. Джонсон Н., Фион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы планирования эксперимента, 1981. - 520 с.
6. Боровиков В.П., Боровиков И.П., Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. Издание 2-е, стереотипное - М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1998. – 608 с.

Одержано 15.03.04