

Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018.

УДК 621.002.5.52

Ю.Б. Целик, В.Т. Лебідь, докт. техн. наук, доц.

Донбаська Державна машинобудівна академія, Україна

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ КОНТРОЛЮ І ВИМІРУ ПОСАДКОВОГО ДІАМЕТРА ВІНЦЯ СКЛАДЕНОГО ЗУБЧАСТОГО КОЛЕСА ПРИ НАГРІВАННІ ДЕТАЛІ ПІД ЗБІРКУ.

Y.B. Tselik, V.T. Lebed Dr., Prof.

AUTOMATION OF THE PROCESS OF CONTROL AND MEASUREMENT OF THE LANDING DIAMETER OF THE CROWN OF A FOLDED GEAR WHEN THE PARTS ARE HEATED UNDER THE ASSEMBLY

У важкому машинобудуванні широке застосування знаходять складові зубчасті колеса (рис.1), які використовуються у виробництві великогабаритних зубчастих передач [1].

Відповідно до класифікації, до першого підкласу входять великогабаритні вироби відповідального призначення (коли L до $1,0 D$).

В даний підклас включені складові (бандажировані) зубчасті колеса редукторів приводів клітей прокатних станів з вінцями, що мають прямозубе, косозубе і шевронні зуби з одним, двома або трьома дисками на центрі (рис. 1). При цьому ряд центрів коліс конструктивно виконаний з компенсаційними пазами.

В роботі розглядаються зубчасті колеса з габаритними діаметрами (по виступах зубів) 1821 ... 3926 мм при ширині виробу 500 ... 1190 мм і номінальному діаметрі посадкової поверхні центру / бандажа 1500 ... 3520 мм .

Збірка таких коліс проводиться методом гарячої посадки центру колеса зубчастого вінця на центр колеса (маточину). Зубчастий вінець нагрівається до розрахункової температури, при якому внутрішній діаметр вінця з зазором забезпечує процес складання. При охолодженні вінця відбувається зменшення внутрішнього діаметру і забезпечується з'єднання «вінець - маточина».

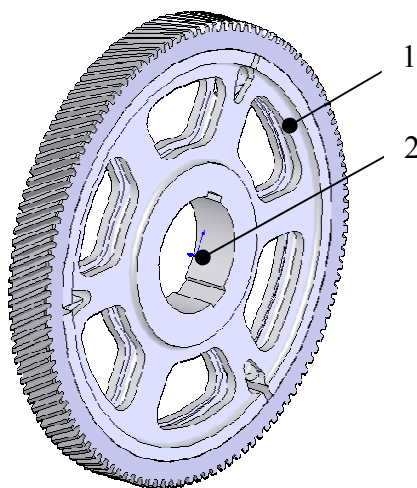


Рисунок 1. Общая конструкция составного зубчатого колеса

1 – зубчатый венец; 2 – центр колеса

Контроль здійснювався методом безпосереднього виміру внутрішнього діаметру зубчастого вінця вимірювальним інструментом. Проблема при складанні розглянутих зубчастих коліс - це контроль внутрішнього діаметра зубчастого вінця при нагріванні перед їх складанням. Вартість енергоносія істотно впливає на собівартість даного

виробу. Одна з традиційних методик збірки - це розрахунок часу нагріву вінця виходячи з її масогабаритних характеристик. За номограми вибирається час нагрівання до необхідної температури і отримання розрахункового зазору при складанні зубчастого вінця з центром колеса. Однак номограми не враховують температуру навколишнього середовища, тип енергоносія, культуру виробництва, що періодично призводить до травм і необгрунтовано великих витрат енергоносіїв.

Вирішити цю проблему можливо використовуючи сучасні програмно-апаратні комплекси на базі мікроконтролера «STM32» в сукупності з датчиками температури і ультразвуковими дальномерами [2]. Датчик температури фіксується безпосередньо на внутрішній діаметр зубчастого вінця. Ультразвуковий датчик встановлюється поблизу від внутрішньої поверхні. Мікроконтролер пов'язаний з ЕОМ на екрані якої в реальному масштабі часу відбивається поточна температура і внутрішній розмір нагрівається зубчастого вінця. Змінюючи інтенсивність подачі енергоносіїв на пальники контролюється температура нагрівається зубчастого вінця.

Розроблено модель лабораторної установки для ведення процесу складання зубчастого вінця з маточиною.

Система активного контролю внутрішнього діаметра зубчастого вінця дозволить в реальному часі контролювати посадковий розмір, знизить трудомісткість процесу контролю, знизить ймовірність отримання травми при ручному вимірі і скоротить витрату енергоносія до пальників.

Література

1. Таурит Г. Э. Обработка крупногабаритных деталей / Г. Э. Таурит, Е. С. Пуховский, Е. Ю. Грищенко. – К. : Техника, 1981. – 208 с.

2. Лебедь В.Т. Ресурсосбережение в тяжелом машиностроении. Реинжиниринг крупногабаритных изделий: монография / В.Т. Лебедь, А.А. Пермяков, А.Н. Шелковой. - Краматорск: ДГМА. 2015. – 301с. ISBN 978-966-379-705-2

3. Лебедь В.Т. Автоматизация процесса сборки крупногабаритных изделий/ В.Т. Лебедь, В.А. Калиниченко, М.А. Максимов - Збірник тез доповідей III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології промислового комплексу» (12-17 вересня 2017р.) /МОН України, Херсонський національний технічний університет. С.155-158