

$$M_u = \frac{Q \cdot R_u}{2 \cdot \cos \Theta} f \cdot \sin \nu. \quad 1.5$$

Силы P_∂ - P_∂' создают момент сил резания на детали, который преодолевается приводом бабки изделия:

$$M_\partial = \frac{Q \cdot D_1}{2 \cdot \cos \Theta} f \cdot \cos \nu. \quad 1.6$$

Мощность в кВт приводов инструмента и детали определяется зависимостями:

$$N_u \geq \frac{M_u \cdot \omega_u}{1020 \cdot \eta_u}, \quad 1.7$$

$$N_\partial \geq \frac{M_\partial \cdot \omega_\partial}{1020 \cdot \eta_\partial}, \quad 1.8$$

где η_u и η_∂ - коэффициенты полезного действия передачи крутящего момента от соответствующих электродвигателей.

Размерности во всех зависимостях приводятся в Н, м, с⁻¹.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривко Г.П. Основы совершенствования способов и технологических процессов механической обработки деталей подшипников. –Мн.: УП «Технопринт», 2001. -220с.

УДК 621.923

Кривко Г.П.

ОСНОВЫ СТРУКТУРИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Единой теории структуризации общества, науки, исследований пока не существует. Но по-видимому во вселенной существует единый информационный поток, который произвел структуризацию материи, создав различные вещества, например, металлы с различными кристаллическими решетками в твердом состоянии. Данный информационный поток есть то единое поле, которое посредством объективных законов передачи информации в конечном результате путем структуризации создало из неживой материи живую.

Исходя из вышесказанного, любая деятельность человека должна быть, структурирована для достижения положительного конечного результата. Это также касается создания оптимальных технологических процессов механической обработки любых деталей, а в частности деталей подшипников.

В целом при проектировании технологических процессов мы стараемся свести к минимуму три основных параметра: припуск, допуск и время на обработку. Данные три параметра зависят от множества элементарных составляющих, которые в свою очередь можно детализировать в зависимости от глубины исследований.

В наиболее укрупненном порядке вышеуказанные параметры представляются:

$$\Pi = f(R_{Z_{i-1}}, T_{i-1}, \rho_{i-1}, \varepsilon_i, \delta_i, \delta_{i-1}),$$

$$\delta = f(\Delta_y, \Delta_H, \Delta_u, \Delta_l, \varepsilon_y, \sum \Delta_{cm}),$$

$$T_{штк} = f(t_{осн}, t_{всп}, t_{техобл}, t_{оргобсл}, t_{отд}, t_{нзак}).$$

Любой технологический процесс должен обеспечить оптимальные параметры качества поверхности детали по макрогеометрии, микрогеометрии, физико-механическом и физико-химическим свойствам поверхности слоя деталей.

В задачу наших исследований входило установление пооперационного копирования погрешностей обрабатываемых поверхностей роликов, наружных и внутренних колец роликовых двухрядных сферических поверхностей. На основании произведенных исследований были разработаны эскизные проекты перспективных технологических процессов обработки вышеуказанных деталей с последующим изданием оригинальных альбомов.

При обработке роликов учитывались динамические характеристики станков с помощью комплекта тензометрической аппаратуры, для измерения вибраций отдельных узлов станков использовался комплект приборов К001.

Бочкообразные ролики закаливались после токарной обработки до твердости HRC62...65 по установленной на заводе технологии. После закалки поверхность качения роликов подвергалась черновому бесцентровому шлифованию «напроход», затем ролики проходили предварительное, чистовое и окончательное шлифование. Для более полной оценки микропрофиля поверхности нами определялись коэффициенты заполнения, пустоты и формы

$$K = \frac{R_t - R_p}{R_t}; \quad \lambda = \frac{R_p}{R_t}; \quad \delta = \frac{R_u}{R_p}.$$

Где параметр R_t определяется, как среднее расстояние, измеренное от огибающего до среднего профиля (глубина сглаживания)

Для получения математической модели в виде уравнений регрессии была проведена серия экспериментов по методу центрального композиционного планирования экспериментов при исследовании группового способа обработки сферических торцов роликов. Полученные эмпирические зависимости следующие.

$$R_u = 1,484 n_0^{-0,4} S^{0,12} t^{-0,14},$$

$$W = 1,437 n_0^{-0,15} S^{0,3} t^{-0,3},$$

$$H = 937 n_0^{0,01} S^{0,01} t^{0,01},$$

где R_u - шероховатость, мкм;
 W - волнистость, мкс;
 H - микротвердость, МПа;
 n_0 - частота вращения детали, мин⁻¹;
 S - поперечная подача, мм/мин;
 t - время выхаживания, с.

При анализе технологического процесса механической обработки наружных колец подшипников наиболее детально исследована была операция финишной обработки сферической поверхности детали методом «пересекающихся осей». При исследовании определена особенность формирования сферической поверхности следами траекторий движения зерен и выведена эмпирическая зависимость полной скорости относительного движения зерна и обрабатываемой поверхности:

$$V = R_u \cdot W_u \sqrt{1 - \frac{2 \cos \varphi}{K} + \frac{1}{K^2}}.$$

где R_u - радиус обрабатываемой сферы;
 W_u - угловая скорость;
 φ - угол атаки.

$$K = \frac{V_u}{V_d},$$

где V_u - скорость инструмента;
 V_d - скорость детали.

На основании анализа соотношения скорости вращения инструмента и детали была обоснована схема формирования следами режущих зерен алмазного круга «пересекающейся» шероховатости обработанной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

Кривко Г.П. Основы совершенствования способов и технологических процессов механической обработки деталей подшипников. -Мн.: УП «Технопринт», 2001.-220с.

УДК 621.923

Кривко Г.П., Черей Д.А.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИВОДНЫХ ВАЛКОВ ДЛЯ ГРУППОВОГО СУПЕРФИНИШИРОВАНИЯ БОЧКООБРАЗНЫХ РОЛИКОВ

*Белорусский национальный технический университет
 Минск, Беларусь*

В целях упрощения технологии изготовления опорных валков для бесцентрового базирования роликов при суперфинишировании и повышения стабильности базирования роликов профиль валков изготавливается в виде двух конических поясков (рис. 1). По положению ролика на опорных валках и характеру взаимного движения возможны три варианта их исполнения. Рассмотрим базирование на примере ролик 73727 (рис. 2).

Вариант 1 (базовый).

Ось ролика параллельна осям опорных валков. Точки контакта ролика с валками расположены на одинаковом расстоянии l от торцев ролика. Приняв $l = 6$ мм, определяем угол наклона конических поясков (рис. 1):

$$\alpha = \arcsin \frac{l_{K1}}{R_{обр}}; \quad (1)$$

$$\beta = \arcsin \frac{l_{K2}}{R_{обр}}, \quad (2)$$

где l_{K1}, l_{K2} – расстояние от плоскости наибольшего диаметра ролика до точек контакта с валками; $R_{обр}$ – радиус образующей ролика.

$$\alpha = \arcsin \frac{7,008}{120,3} = \arcsin 0,058254 = 3^{\circ}20'22",$$

$$\beta = \arcsin \frac{14,754}{120,3} = \arcsin 0,122643 = 7^{\circ}02'41",$$

Разница радиусов расчетных опорных сечений ролика составляет величину: