

ПРО ПРЕЦИЗІЙНУ ОБРОБКУ СФЕРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ШТУЧНИХ СУГЛОБІВ

Лавриненко С.М., Сіренко О.В.

Національний технічний університет

“Харківський політехнічний інститут”, Харків

Коли кульшовий суглоб людини не здатний виконувати свої обов'язки, у деяких випадках призначається їх екстракція й імплантація штучних на місце останніх. Одним з найкращих матеріалів для виготовлення пар тертя штучних суглобів вважається лейкосапфір, перевагами якого є біоінертність, висока трибологічна витривалість, та низький коефіцієнт тертя.

Разом із цим, прецизійна обробка монокристала ускладнена його властивостями: твердість, крихкість, анізотропія.

Пара тертя сапфірового штучного суглобу складається з голівки та ацетабулярної чаші, які необхідно виготовляти за суворими вимогами. На діаметр близько 28 мм пари тертя, відхилення від сферичності не має перевищувати 2 мкм. Звичайна технологія отримання зовнішньої і внутрішньої сферичних поверхонь, через анізотропію сапфіра за приведеними вимогами неможлива – відхилення складатиме більше 4 мкм.

Існують напрацювання, щодо вирішення цієї проблеми стосовно голівки пари тертя, першим чином, тому, що для нормальної шарнірної роботи суглобу достатньо зазначеної сферичності голівки і повного периферійного контакту чаші з останньою. Тобто, фактичне відхилення від сферичності внутрішньої поверхні чаші може бути подібним фрагменту еліпса в частині його меншого радіуса.

Тому, відомих досліджень, щодо необхідності відтворення регламентованої вимогами внутрішньої сферичної поверхні саме ацетабулярної чаші з сапфіру на цей час не існує.

В процесі експлуатації кульшових імплантатів, у деяких пацієнтів відбувалося крихке руйнування голівки сапфірової пари тертя, що пов'язано з критичним навантаженням на останню посадковою конічною поверхнею шийки ніжки, що тримає голівку. Питання вирішено шляхом заміни конічної посадки на циліндричну. Проте, спостерігаючи історію створення сапфірової пари тертя, аналогію цього випадку можна прогнозувати у самій парі тертя, а саме, в ацетабулярній чаші. Через зазначену вище можливість відхилення сферичності чаші, навантаження на останню можуть призвести до аналогічного із руйнуванням голівки результату.

З цього випливає, що вкрай необхідно дотримуватись вимог щодо відтворення внутрішньої сферичної поверхні сапфірової пари тертя штучних суглобів.