**Пузирьов Олександр Леонідович. Підвищення ефективності процесу алмазного доведення сферичної поверхні деталі з кераміки медичного призначення введенням додаткового обертального руху : Дис... канд. наук: 05.03.01 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Пузирьов О.Л. Підвищення ефективності процесу алмазного доведення сферичної поверхні деталі з кераміки медичного призначення введенням додаткового обертального руху. – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – "Процеси механічної обробки, верстати та інструменти". Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, Київ, 2007.  У дисертації вирішена науково-технічна задача підвищення ефективності процесу алмазного доведення сферичної поверхні керамічної головки ендопротезу суглоба за рахунок нового способу обробки, який включає додатковий обертальний рух деталі та квазицентральне навантаження зони обробки.  Розроблено математичну модель процесу алмазного доведення сферичної поверхні головок, що описує швидкості ковзання поверхонь та контактних тисків в зоні обробки. Встановлено, що шляхом зміни значення кутів перетину осей обертання деталі й притира, можливо забезпечити переважне зняття припуску при вершині, на периферії або эквидистантно профілю деталі.  Визначено матеріали притира і зернистості алмазної пасти, при яких забезпечується висока продуктивність обробки та низька шорсткість поверхні деталей з алюмооксидной і цирконієвої кераміки.  Показано, що новий спосіб обробки забезпечує шорсткість сферичної поверхні Ra = 0,013 – 0,02 мкм, та відхилення від сферичності в межах 0,4 – 0,9 мкм., та дозволяє підвищити продуктивність обробки за рахунок зменшення мінімально необхідного припуску під обробку.  На підставі результатів досліджень розроблені технологічні рекомендації щодо обробки сферичної поверхні керамічної головки ендопротезу тазостегнового суглоба. | |
| |  | | --- | | В роботі вирішена науково-технічна задача підвищення ефективності процесу алмазного доведення сферичної поверхні керамічної головки ендопротезу суглоба, за рахунок нового способу обробки, який включає додатковий обертальний рух деталі та квазицентральне навантаження зони обробки, що сприяло зниженню шорсткості поверхні та підвищенню точності сферичної форми і продуктивності обробки;  1. Обґрунтовано необхідність розробки нового способу процесу алмазного доведення головок ендопротезів суглобів, що включає обертання деталі навколо двох осей, що пересікаються та квазицентральне навантаження зони обробки. Показано, що застосування даного способу алмазного доведення забезпечує підвищення точності форми і зниження шорсткості обробленої поверхні (на 20 – 30%), а також їх рівномірний розподіл по сферичній поверхні головки ендопротеза;  2. Для даного способу обробки розроблена математична модель процесу алмазного доведення сферичної поверхні головок, що описує швидкості ковзання поверхонь та контактних тисків в зоні обробки. На основі розробленої математичної моделі методом розрахункового експерименту досліджені умови що забезпечують вирівнювання швидкості зняття матеріалу по профілю деталі, при цьому встановлено взаємозв’язок кутів a і b і передаточного відношення q. Встановлено кут g притира-цанги, при якому нормальний тиск в зоні обробки є більш рівномірно розподіленим та квазецентрально направленим;  3. Експериментально проведена перевірка розробленої математичної моделі для випадку алмазного доведення головки ендопротезу з обертанням деталі навколо однієї осі, яка дозволила підтвердити її адекватність з достатньою для практичного застосування точністю;  4. Експериментально встановлено зворотно пропорційну залежність впливу кута перетину осей деталі і притира на відношення швидкості обертання притира до швидкості обертання деталі;  5. Встановлено, що шляхом зміни значення кутів a і b, перетину осей обертання деталі й притира, можливо керувати процесом алмазного доведення методом "вільного притирання", забезпечуючи переважне зняття припуску при вершині, на периферії або эквидистантно профілю деталі;  6. Експериментально встановлено, що для процесу алмазного доведення головок ендопротеза з алюмооксидной і цирконієвої кераміки найвищу продуктивність забезпечують притири із сірого чавуну. В діапазоні контактних тисків, що використовуються при алмазному доведенні головок ендопротеза, спостерігається прямопропорційна залежність продуктивності обробки від контактного тиску. Причому зі збільшенням твердості притирів з сірого чавуну ця залежність збільшується. При мінімальному контактному тиску на рівні 27 кПа різниця в продуктивності обробки між притирами різної твердості не спостерігається;  7. При дослідженні впливу зернистості алмазних паст на якість обробленої поверхні встановлено, що низька шорсткість обробленої поверхні забезпечується використанням алмазної пасти марки АСМ зернистістю 2/1 разом із притиром з сірого чавуну твердістю НВ 143. Використання притиру з іншого матеріалу, а також притирів з сірого чавуну твердістю НВ = 170 – 241 забезпечує вищу шорсткість поверхні;  8. Експериментально встановлено, що для умов алмазного доведення головок ендопротеза суглоба з алюмооксидной і цирконієвої кераміки, при використанні притирів з сірого чавуну, мають місце лінійні залежності швидкості зношування матеріалу деталі від швидкості ковзання поверхонь та контактного тиску. Встановлені залежності дозволяють прийняти в якості моделі з'йому припуску при алмазному доведенні дослідженого кола керамічних матеріалів прямо пропорційну залежність швидкості з’йому припуску від швидкості ковзання поверхонь і контактного тиску;  9. В результаті виконаних досліджень розроблені технологічні рекомендації, суть яких полягає в наступному:  - для підвищення рівномірності геометричних показників обробленої поверхні кут перетину осей обертання оправки і притира повинен дорівнювати a = 76,8, а кут перетину осей обертання оправки і деталі b = 15,6, при цьому похибка встановлення не повинна перевищувати ± 0,5;  - для підвищення продуктивності обробки на чорновому переході використовувати алмазну пасту марки АСМ зернистістю 40/28, 28/20 і притира з сірого чавуну твердістю НВ 241, а для досягнення якості обробленої поверхні використовувати алмазну пасту марки АСМ зернистістю 3/2, 2/1 і притир з сірого чавуну твердістю НВ 241. | |