

Винахід відноситься до фінішної обробки двох торцевих поверхонь циліндричних деталей з одночасним скругленням гострих крайок при переході плоскої торцевої поверхні деталі до поверхні фаски, переважно торців роликів роликів підшипників на торцешлифувальному верстаті.

Відомий спосіб двосторонньої фінішної обробки торців циліндричних деталей на плоскодоводочному верстаті [див. патент РФ №2016747, МПК5 В24В37/04, опубл. 1994.07.30], що включає планетарне переміщення деталей між верхнім і нижнім доводочними дисками, яким надають обертання, утворюють групи роликів за умови контакту кожного ролика не менш, ніж із трьома сусідніми роликами і розташовують їх у кільці з пропонованим співвідношенням розмірів, а кільце з групою роликів розміщують у гнізді сепаратора-сателіта і надають дискам обертання в одну сторону при пропонованому співвідношенні швидкостей і кількості роликів у групі.

Відомий також найбільш близький за технічною суттю до пропонованого спосіб двосторонньої фінішної обробки торців циліндричних деталей (див. Шлифование металлов, В.В. Лоскутов, Москва, "Машиностроение", 1985р. Видання сьоме перероблене, с.115, мал.85, в), що включає обертання деталей навколо своїх осей і переміщення їх по дузі кола між двома абразивними кругами, кожний з яких розвертають на кут α щодо осей їх обертання.

Недоліком описаних способів є те, що в процесі обробки неможливо одержати плавний перехід від плоскої торцевої поверхні до поверхні фаски, тому на стику цих поверхонь утворюється гостра крайка, наявність якої буде мати негативний вплив на роботу підшипника, тому що при осьовому навантаженні підшипника виникнуть істотні контактні напруги, що позначиться на довговічності роботи такого підшипника. Або для усунення описаних гострих крайок і їх скруглення для здійснення контакту при осьовому навантаженні на підшипник не по лінії, як при гострій крайці, а по поверхні прийдеться здійснювати додаткову механічну обробку по черзі кожного торця на спеціальних верстатах, що працюють по копіру, як це робить німецька фірма FAG, або в залізничних майстернях вручну, як це прийнято в країнах СНД.

В основу винаходу покладено завдання такого удосконалення способу двосторонньої фінішної обробки торців циліндричних деталей, при якому в процесі обробки торців здійснюється одночасно скруглення гострих крайок при переході плоскої торцевої поверхні деталі до поверхні фаски на задану величину і, як наслідок, зниження контактних напруг при використанні таких деталей, поліпшення якості обробки округлених крайок деталей і підвищення продуктивності обробки за рахунок виключення операції по їх скругленню.

Для рішення цього завдання в способі двосторонньої фінішної обробки торців циліндричних деталей, що включає обертання деталей навколо своїх осей і переміщення їх по дузі кола між двома абразивними кругами, що обертаються, кожний з яких розвертають на кут α до осей їх обертання, згідно винаходу беруть гнучкі абразивні круги, а кут розвороту гнучких абразивних кругів α до осей їх обертання встановлюють таким, щоб половина різниці між максимальною і мінімальною відстанню між ріжучими крайками гнучких абразивних кругів була в 2...10 разів більше глибини округлення гострих крайок, оптимальним при цьому буде, якщо деталі в процесі обробки примусово обертають навколо їхніх осей.

Причинно-наслідковий зв'язок між пропонованою сукупністю ознак і технічним ефектом, що досягається при її реалізації, полягає в наступному.

Унаслідок використання для обробки гнучких абразивних кругів і установки їх під кутом, що заявляється, забезпечується деформація робочої поверхні гнучких абразивних кругів на глибину, що перевищує задану величину скруглення гострої крайки в місці переходу торцевої поверхні до фаски в напрямку паралельному осі обертання деталей у 2...10 разів, що приведе до утворення в цьому місці криволінійної поверхні. А оскільки при використанні таких деталей, переважно роликів роликів підшипників, при виникненні осьових навантажень контактні напруги будуть уже розподілятися не по лінії, як у випадку гострої крайки, а по згаданій криволінійній поверхні, величина їх істотно знизиться, а значить підвищиться довговічність підшипників і продуктивність процесу оскільки відпадає необхідність проведення додаткових технологічних операцій по почерговому скругленню гострих крайок, одночасно покращиться якість обробленої округленої поверхні щонайменше на 1 клас у порівнянні з кожною з операцій по скругленню гострої крайки, здійснюваної після фінішної обробки торцевих поверхонь деталей.

На кресленні фіг.1 представлена схема реалізації пропонованого способу двосторонньої фінішної обробки торців циліндричних деталей, на фіг.2 - розріз А-А на Фіг.1, на фіг.3 показана зміна розмірів і форми фаски деталі в процесі деформування робочої поверхні абразивних кругів, на фіг.4 - переріз В-В на фіг.1.

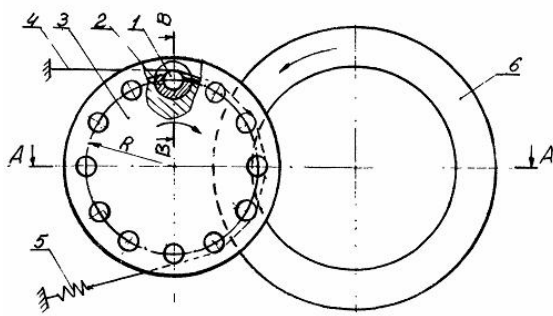
Приклад конкретної реалізації пропонованого способу.

Деталі 1 (у даному прикладі роликів роликів підшипників) розміщували вільно у втулках 2, закріплених по колу радіуса R у завантажувальному барабані 3, що має кільцеве виточення по периферії, у якому розміщена фрикційна стрічка 4, один кінець якої закріплений нерухомо, а другий натягнуто пружиною 5 (фіг.1, 2, 4). При обертанні завантажувального барабана 3 деталі 1 здійснюють обертання навколо своїх осей (вони є відомими оскільки обертаються під дією сил різання) і переміщення по дузі кола між двома зустрічно встановленими гнучкими абразивними кругами 6 [див. ОСТ 2И70-178 ТУ 2-036-1017-87; Номенклатурний каталог. Частина 2 Абразивный инструмент на органичных связках "Абразивные материалы и инструменты 1991-1995", Москва 1990р. Министерство верстатостроительной инструментальной промышленности, с. 102-108], кожний з яких розвертають на кут α до осей їх обертання, а кут розвороту абразивних кругів α до осей їх обертання встановлюють таким, щоб половина різниці між максимальною і мінімальною відстанню між крайками абразивних кругів 6, що ріжуть, була в 2...10 разів більше глибини скруглення f гострих крайок 7 у напрямку паралельному осі обертання О-О деталі 1, при цьому робоча поверхня абразивних кругів 6 деформується на глибину F (фіг.3), що унаслідок згаданого вище розвороту абразивних кругів 6 буде перевищувати задану величину скруглення f гострих крайок 7 у напрямку паралельному осі обертання деталей 1 у 2...10 разів. Унаслідок цього оскільки в процесі обробки знімання припуску на периферії торців деталей 1 буде здійснюватися нерівномірно (тобто величина припуску, що видаляється, буде тим більше, чим ближче кожна точка поверхні деталей 1 до периферії), будуть утворюватися округлені по периферії поверхні 8 із шириною пояса скруглення деталі 1, рівним 1. Інші прийняті позначення: довжина деталі 1 після обробки - L, діаметр деталі 1 - d. Деталі 1 (в оптимальному варіанті реалізації способу) можуть у процесі обробки здійснювати примусове обертання навколо своїх осей у втулках 2 під впливом

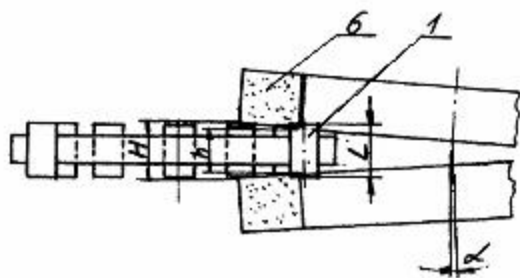
фрикційної стрічки 4 у напрямку, показаному стрілкою, що виключає прослизання деталей 1, можливе при здійсненні їхнього обертання навколо своїх осей під впливом тільки сил різання.

Величина співвідношення половини різниці між максимальною і мінімальною відстанню між ріжучими крайками гнучких абразивних кругів 6 у 2...10 разів більше глибини скруглення гострих крайок підібрана нами експериментально. При співвідношенні менше 2 гнучкі абразивні круги 6 майже не роблять скруглення гострих крайок, тобто отриманого скруглення недостатньо для того, щоб забезпечити нормальні умови роботи роликів у роликових підшипниках і контактні напруги на робочих поверхнях підшипників будуть підвищеними. При співвідношенні більшому 10 має місце переважно полірування торцевих поверхонь і для одержання ефекту скруглення гострих крайок будуть потрібні значні витрати часу, що приведе до втрати продуктивності.

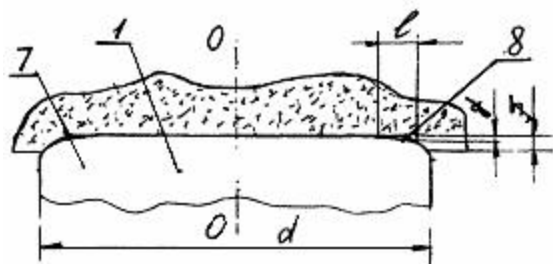
Таким чином, запропонований нами спосіб двосторонньої фінішної обробки торців циліндричних деталей 1 забезпечує обробку двох торцевих поверхонь циліндричних деталей 1 з одночасним скругленням гострих крайок при переході плоскої торцевої поверхні деталі 1 до поверхні фаски, що дозволить при виникненні осьових навантажень розподіляти контактні напруги не по лінії, а по згаданій криволінійній поверхні, тому величина їх істотно знизиться, а значить підвищиться довговічність підшипників і продуктивність процесу обробки, тому що відпадає необхідність проведення додаткових технологічних операцій по почерговому скругленню гострих крайок, одночасно покращиться якість обробленої округленої поверхні, щонайменше на 1 клас у порівнянні з кожним зі способів скруглення гострої крайки, здійснюваному після фінішної обробки торцевих поверхонь деталей.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

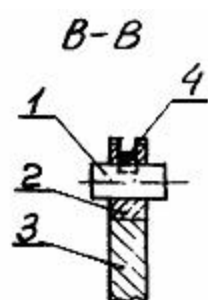


Fig. 4