

Гаданий винахід відноситься до механічної обробки і може бути використаний при виготовленні центрових отворів в циліндричних заготовках з осьовим отвором.

Відомий спосіб суміщення осі отвору з вісю шпінделя з інструментом, що ріже, який описаний в книзі Смірнова В.К. "Токарь - расточник", М.: Высш. Шк., 1987, с.199-201.

Спосіб полягає в тому, що координату інструменту відносно осі отвору здійснюють перед подальшою обробкою отвору шляхом переміщення столу з заготовкою в горизонтальній та вертикальній площинах, орієнтуючись на покази індикатора центрошукача.

При виконанні операції центрошукач закріплюється на шпінделі і одно з плеч важеля центрошукача уводиться в контакт з поверхнею отвору, а друге взаємодіє зі стрижнем індикатора. Якщо вісь отвору і вісь шпінделя співпадають, то при повороті шпінделя стрілка індикатора нерухома. При відхиленні стрілки виконують відповідні переміщення столу з заготовкою. При довгих отворах операцію виконують у двох перетинах отвору.

Недоліком цього способу є те, що він трудомісткий, оскільки при базуванні заготовки від чорнових поверхонь потрібна індивідуальна установка кожної заготовки. Тому цей спосіб непридатний в умовах крупносерійного та масового виробництва.

Найбільш близьким до гаданого винаходу по технічній сутності та отриманому ефекту є спосіб забезпечення співвісності шпінделя з центральною вісю заготовки, що описаний в авторському свідоцтві SU 1632645A1, 1991, кл. В 23В 49/04.

Спосіб полягає в тому, що розміщення шпінделів голівок стгіввісно з визначеною раніше центральною вісю заготовки здійснюється по командам ЕОМ, в якій закладена інформація про положення центральної осі.

Устрій для реалізації цього способу містить опори для встановлення заготовки, 3-х координатні позиційні шпіндельні голівки, вимірювальний блок з ЕОМ, привід переміщення та обертання шпіндельних голівок.

При виконанні операції шпіндельні голівки по команді ЕОМ орієнтуються в 3-х площинах стгіввісно з центральною вісю заготовки і далі оброблюють центрові отвори.

Недоліком цього способу є:

- складність устрою (верстата) для реалізації способу;
- трудомісткість підготовки вихідних даних по розміщенню центральної осі.

Гаданий винахід спрямований на спрощення технології виготовлення центрових отворів та зниження вартості операції.

При реалізації способу може бути отриманий технічний результат, який виражається в підвищенні технологічності і продуктивності виготовлення центрових отворів.

Вказаний технічний результат досягається тим, що орієнтація інструменту відносно осі отвору забезпечується можливістю самовстановлення його в 2-х площинах, а неспівпадіння осей отвору та інструменту компенсується спеціальною конфігурацією частини центрального інструменту, що ріже.

Гарантоване розміщення ріжучих кромок інструмента симетрично відносно осі отвору за рахунок самовстановлення інструменту у 2-х площинах і спеціальної конфігурації його частини, що ріже, дозволяє суттєво спростити операцію взаємного орієнтування інструменту і отвору (без попередньої підготовки вихідних даних і використання системи САУ, як в прототипі) і тим самим зменшити вартість операції.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд устрою в перерізі, на фіг. 2 - схема розрахунку радіуса сфери інструменту, що ріже.

Устрій має корпус 1, пакет тарільчатих пружин 2, сферичну п'яту 3, елемент, що ріже 4, уловлювач 5, штифт 6.

Зібраний устрій монтується в шпінделі фрезерно - центрального верстата, наприклад. Для сприймання моменту, що крутить передбачена призматична шпонка 7. В осьовому напрямку устрій фіксується за допомогою косу А на корпусі 1, гвинтів (гвинти розміщені в шпінделі) та гайок 8 і 9. Пружини 2 і сферична п'ята 3 складені в ковпаку 10.

Елемент 4, що ріже, з'єднується з корпусом 1 за допомогою пліфта 6 з можливістю самовстановлення в горизонтальній та вертикальній площинах.

Елемент 4, що ріже, має форму сфери; радіус сфери визначається діаметром попереднього осьового отвору в валу, ширіною опірної пояски центрального отвору та кута конуса. Нижче наведений алгоритм для розрахунку радіуса сфери:

$$R_{cc} = \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + (ОБ)^2}; \quad KB = C * \operatorname{tg} 30^\circ;$$

$$ОБ = \frac{d_1^2 - d^2}{8C} + \frac{C}{2}; \quad d_1 = d + 2KB$$

Після виконання перетворень одержимо:

$$R_{cc} = \sqrt{\left(\frac{d_1^2 - d^2}{8C} + \frac{C}{2}\right)^2 + \frac{d^2}{4}};$$

де d - діаметр отвору у валу;

d1- максимальний діаметр конічної поверхні центрального отвору,

C - ширина опірної поверхні центрального отвору. Решта позначень зрозумілі з фіг. 2

При використанні інструменту сферичної форми відхилення геометрії центрального отвору від конічної поверхні розраховується по алгоритму:

$$\Delta = R_{cf} - ОГ; \quad DB = \frac{C}{\cos \frac{60^\circ}{2}};$$

$$OГ = \sqrt{R_{сф}^2 - \left(\frac{DB}{2}\right)^2}; \Delta R_{сф} = \sqrt{R_{сф}^2 - \left(\frac{C}{2 \cos 30^\circ}\right)^2}$$

60° - кут стандартного центрового отвору. Приклад розрахунку R_{сф} та Δ:

при d = 38 мм. C = 5 мм одержимо;

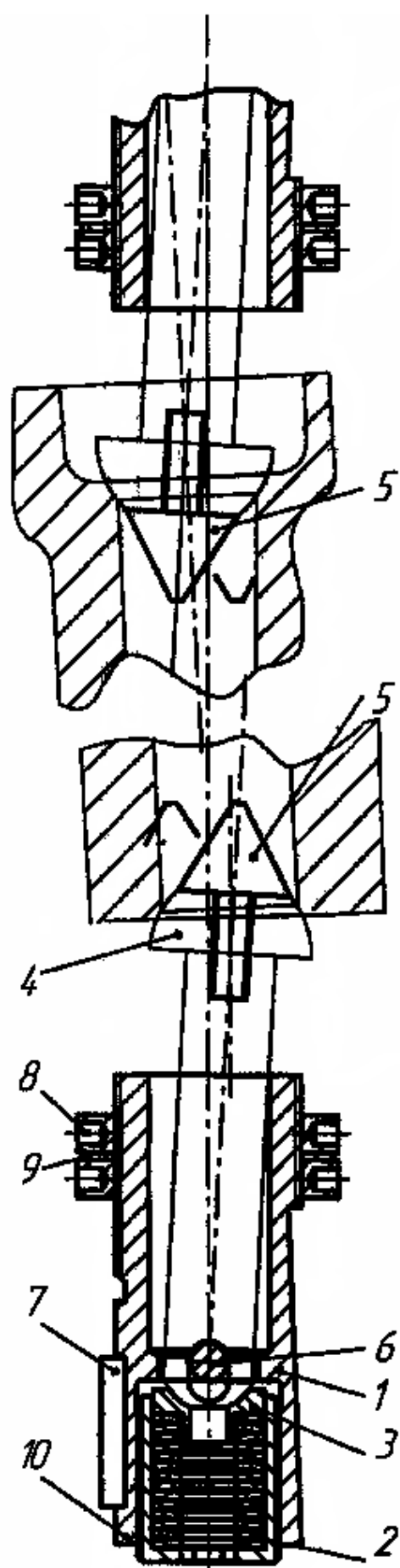
R_{сф} = 23.781 мм, Δ = 0,17 мм

В практиці при базуванні деталей по отриманому вищезгаданим способом сфер і при подальшій обробці сферична поверхня деформується і перетворюється в близьку до конічної. Запропонований спосіб здійснюється наступним чином:

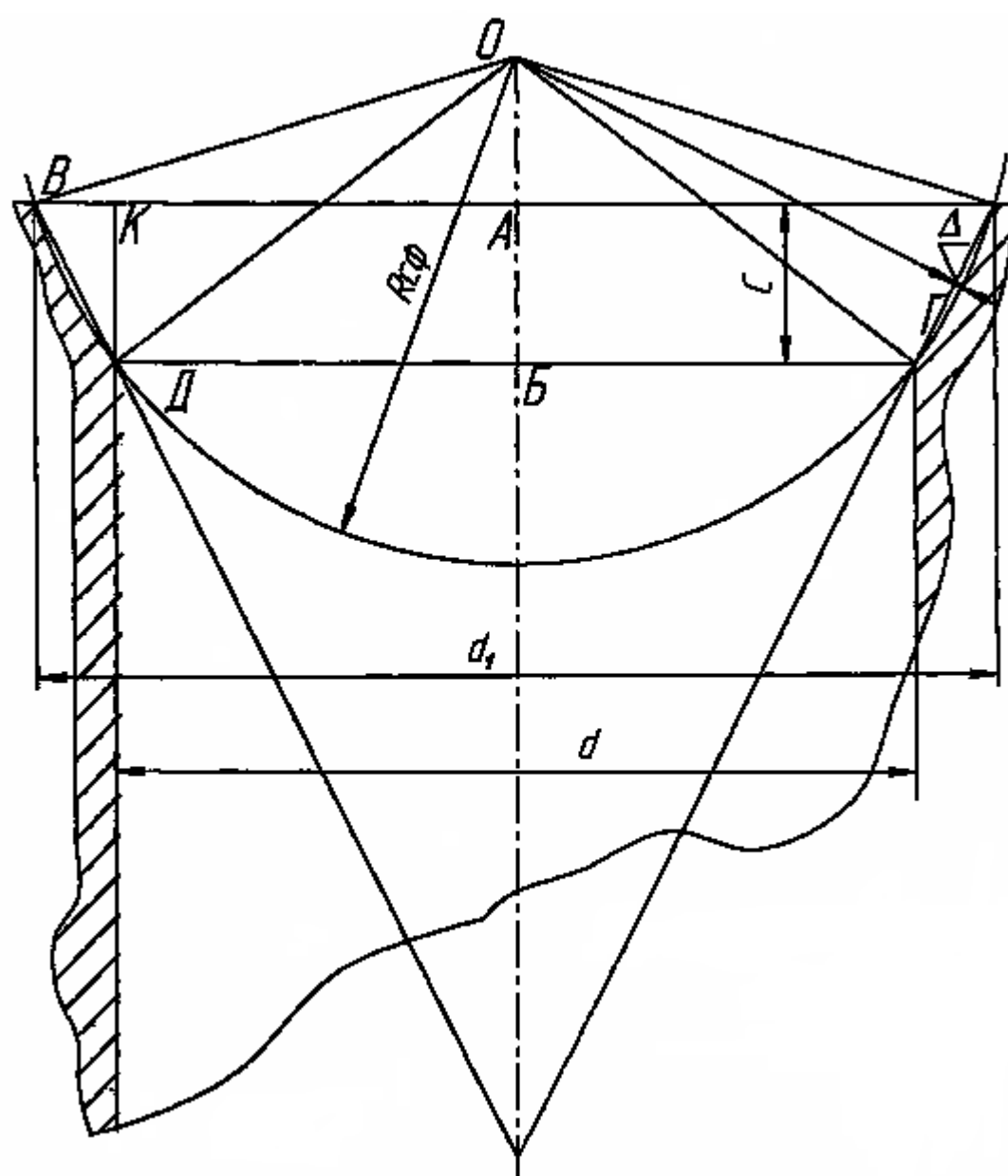
при операції центрування вал-заготовку з осьовим отвором закріплюють за необробленої зовнішній діаметр на фрезерне - центрувальному верстаті, наприклад. Осі різних заготовок приймають неоднакове положення. Після цього інструменту, що обертається, надається осьова подача шпінделів.

Уловлювач 5, виконаний у вигляді конуса, забезпечує попадання елемента 4, що ріже, в отвір вала і в подальшому елемент, що ріже, маючи можливість переміщуватись у двох площинах, самовстановлюється в отворі по сфері. При цьому елемент, що ріже, завдяки сферичній формі завжди розміщується крайками, що ріжуть, симетрично відносно осі отвору незалежно від зміщення осей шпінделя і заготовки та їх переміщення.

При обробці партії валів через похибки базування механічну обробку центрового отвору будуть виконувати різні ділянки сфери інструменту, проте розміри хорди цих ділянок будуть однакові. Центр сфери буде завжди знаходитись на осі отвору.



Фиг. 1



Фиг. 2