

УДК 621.01

І.І. Стойко, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, (Україна)

## **НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ БАЗУВАННЯ КРИВОЛІНІЙНИХ ОСЕЙ В ТРЬОХ ЦЕНТРАХ: СПОСОБИ І ТОЧНІСТЬ**

**I.I. Stoyko, Ph.D., Assoc. Prof.**

### **UNCERTAINTY OF BASIS OF CURVILINE AXES IN THREE CENTERS: METHODS AND ACCURACY**

Під точністю оброблення деталей машин розуміють степінь відповідності виготовленої деталі заданим розмірам, формі та іншим характеристикам, які витікають із службового призначення цієї деталі. Основними ознаками відповідності деталі заданим вимогам є:

- 1) точність форми, тобто степінь відповідності окремих поверхонь деталі тим геометричним тілам, до яких вони прирівнюються;
- 2) точність розмірів поверхонь деталі;
- 3) точність взаємного розміщення поверхонь;
- 4) степінь шорсткості поверхні.

Досягнення всіх нормованих показників точності криволінійних осей (рис.1), у яких на перший план виходить показник точності взаємного розміщення геометричних осей, які перетинаються під кутом  $90^\circ < \gamma < 180^\circ$  з точністю позиціювання 10-15', ставить нові питання до технології їх виготовлення. Не прямолінійність геометричної осі обертання вимагає нетипового підходу до принципів базування деталей.

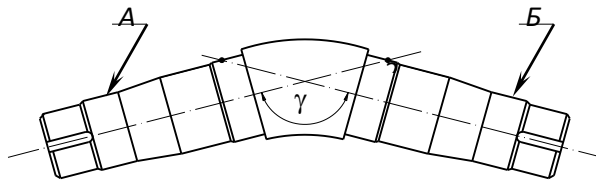


Рис. 1. Типова конструкція криволінійної осі

Конструкція криволінійної осі не дозволяє виконання співвісних центрових технологічних отворів по геометричній осі обертання, при допомозі яких деталей можна було б базувати у центрах токарних і шліфувальних верстатів. Традиційне базування прямолінійної деталі у співвісних центрах полишає деталь п'яти зв'язків вільності у просторі - три у центрі шпиндельної бабки верстата і два у центрі задньої бабки. Для позбавлення деталі шостого зв'язку вільності в традиційній технології використовують спеціальний поводок із сторони шпиндельної бабки.

Суть базування у трьох центрових отворах полягає у тому, щоб замість осьового центрового отвору, призначеного для центра шпиндельної бабки верстата, використати два, зміщені з геометричної осі обертання верстата і які лежать з нею в одній площині. Технологічно розроблено три схеми базування для токарного і шліфувального оброблень у трьох центрових отворах (рис. 2):

- а) з використанням паралельно зміщеного, кутового і осьового центрів (рис. 2а);
- б) з використанням двох перпендикулярно зміщених і осьового центрів (рис. 2б);
- в) з використанням двох у площині симетрії деталі і осьового центрів (рис. 2в).

В усіх трьох випадках, за умови ідеального розміщення центрових отворів у деталі та центрів у відповідному спорядженні, основним базуючим центром є центр 1, який полишає деталь трьох зв'язків вільності у просторі. Осьовий центр 3 полишає

деталь ще двох зв'язків вільності. Центр 2 є підвідним і полишає деталь шостого зв'язку вільності.

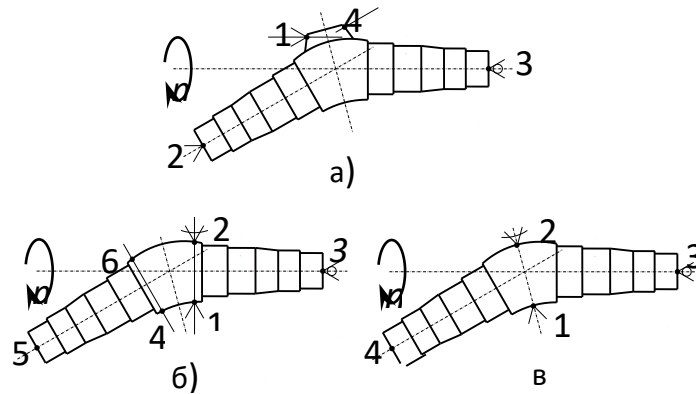


Рис. 2. Способи базування криволінійних осей у трьох центрових отворах

Указані методи базування по різному характеризуються з точки зору дії на базові центри сил різання, що має велике значення для забезпечення жорсткості усієї системи, надійності технологічного спорядження. Якщо у першому випадку рівнодіюча сил різання спрямована майже на упор основного базуючого центра, то в інших двох випадках вона має зрізуюче спрямування у відношенні до центра.

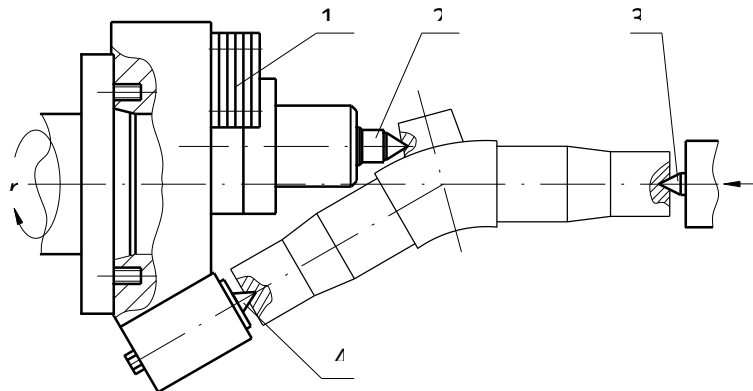


Рис. 3. Базування й затиск криволінійної осі у пристрої токарного верстата (спосіб базування рис. 2а)

Реальність вносить в усі три схеми базування свої корективи. Це пов'язано з технологічною точністю виконання як центрових отворів, так і відповідного спорядження для закріплення деталей у токарному та шліфувальному обладнанні. Якщо за ідеального розміщення центрових отворів у заготовці деталі і центрів у відповідному технологічному спорядженні центри 2 і 3 позбавляють деталь відповідно двох і одного зв'язку вільності, то у практичному використанні похибки виконання центрових отворів і спорядження зі зміщеними центрами може перерозподіляти зв'язки вільності між центрами 2 і 3, тобто замість двох зв'язків вільності на центрі 2 і одного зв'язку на центрі 3 може бути один зв'язок вільності на центрі 2 і два зв'язки на центрі 3. У цьому полягає принцип невизначеності базування у трьох центрових отворах, який у кінцевому результаті впливає на точність виконання кута перетину геометричних осей у процесі механічного оброблення. Врахування цього моменту базування деталей для механічного оброблення у трьох центрових отворах у кінцевому результаті визначає досягнути точність кута перетину геометричних осей деталі.