

## Тема 6. Шпинделі та муфти

У головному приводі прокатного стану муфти з'єднують вихідний вал електродвигуна з швидкохідним валом редуктора, а також тихохідний вал редуктора з шестеренним приводним валком. Муфта вибирається за передається крутний момент, виходячи з діаметрів валів, що з'єднуються.

Розрізняють кілька типів муфт: зубчасті, пружні втулково - пальцеві, з гумовим балоном та ін.

*Зубчаста муфта* складається з двох зубчастих втулок та двох зубчастих обойм, які з'єднані між собою болтами. Поряд із перевагами (простота конструкції, що компенсують властивості при перекосах валів) зубчасті муфти мають недоліки: необхідність частого заправлення мастила, динамічні навантаження при виборі бічних зазорів у зубах при реверсивній роботі, ненадійність вузлів ущільнення, складність технології виготовлення зубів.

*Муфта пружна втулково-пальцева* пом'якшує поштовхи та удари у приводі та запобігає небезпечним коливанням. Вона складається з двох напівмуфт, з'єднаних між собою пальцями з одягненими на них гумовими кільцями.

*Муфта з гумовим балоном* не вимагають мастила, проста у виготовленні, безшумна в роботі, допускає зміщення та перекіс валків. Балон виготовляють із спеціальної еластичної гуми, а для підвищення здатності навантаження його оболонку армують кордом. Термін служби балонів – 3...4 роки.

Шпинделі, як правило, з'єднують робочі валки з шестерні і завдяки шарнірам передають крутний момент під значним кутом. Кут нахилу шпинделя може змінюватися внаслідок зміни розчину валків (при поздовжній прокатці) або кута подачі (при гвинтовій прокатці).

Якщо шпиндель має велику масу, то для зниження навантаження його шарнірів, а також підшипників робочих і шестеренних валків застосовують врівноважування: вантажне, пружинне і гідравлічне.

У прокатних станах використовуються шпинделі з різними конструкціями шарнірів: карданні, універсальні, зубчасті, роликові (рис. 31).

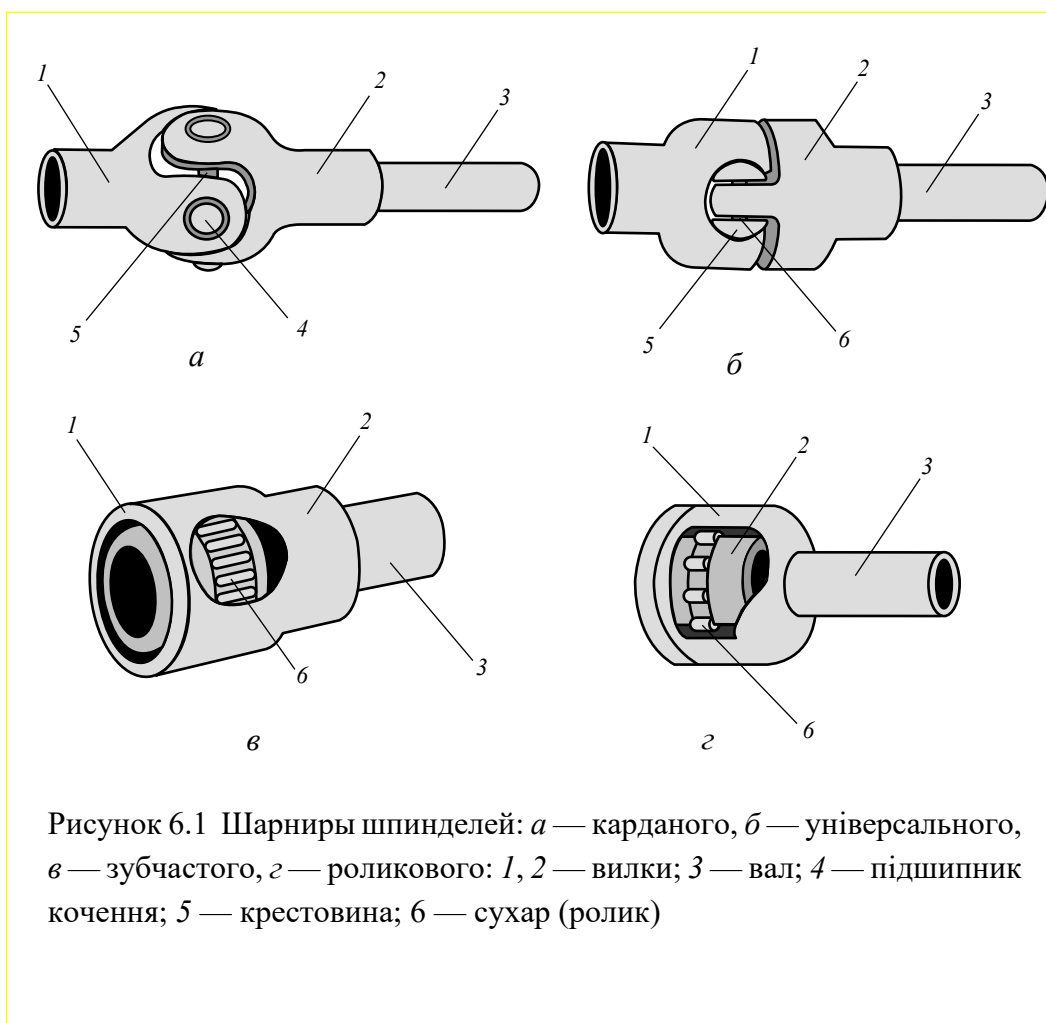
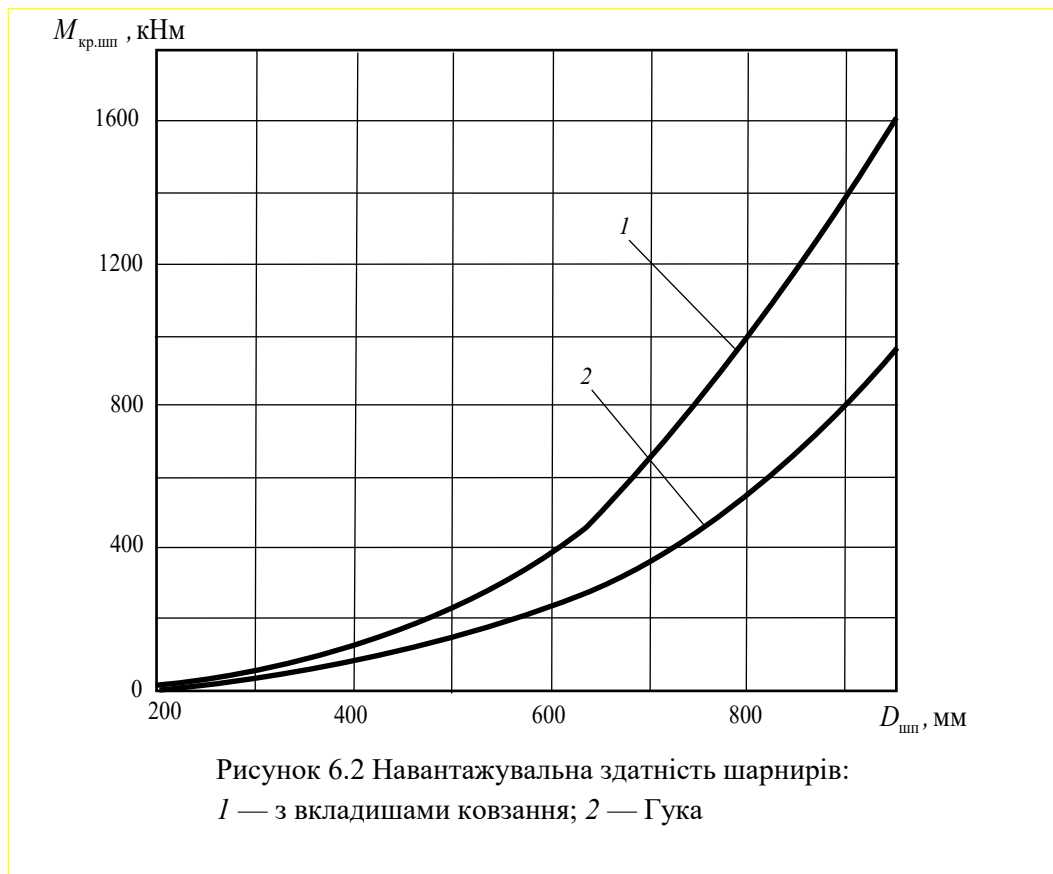


Рисунок 6.1 Шарниры шпинделей: а — карданого, б — універсального, в — зубчастого, г — роликового: 1, 2 — вилки; 3 — вал; 4 — підшипник кочення; 5 — крестовина; 6 — сухар (ролик)

*Карданний шпиндель* допускає найбільший кут нахилу, оскільки має шарніри Гука, хрестовини яких так з'єднують вилки між собою, що дозволяють повертатися в двох взаємно перпендикулярних площинах.

Довговічність підшипників кочення карданного шпинделя на два порядки більша за довговічність бронзових вкладишів ковзання універсального шпинделя. Однак при однаковому номінальному зовнішньому діаметрі  $D_{\text{шп}}$  шарнірів навантажувальна здатність карданного шпинделя за допустимим моментом, що крутить,  $M_{\text{кр.шп}}$  істотно нижче, ніж універсального (рис. 6.2). Це пояснюється низькою вантажопідйомністю підшипників кочення та хрестовин шарнірів Гука.



Шарнір *універсального шпинделя* утворюється лопаттю з боку робочого або шестеренного валка, вилкою з циліндричним розточуванням, бронзовими сегментними вкладишами ковзання і сухарем круглого поперечного перерізу. Сухар розташовується у розточенні вилки та обмежує зміщення лопаті щодо вилки.

Універсальний шпиндель удосконалювали, головним чином, ускладнюючи форму його виделок (рис.6.3).

Зовнішній діаметр вилки  $D_{шп} = 200...1600$  мм. Проріз під кінець лопаті дозволяє збільшити нахил шпинделя до кута  $6^{\circ}$ .

*Зубчастий шпиндель* є дві зубчасті муфти, з'єднані проміжним валом. Для підвищення зносостійкості поверхні зубів виконують із твердістю HRC 45...55.

Зубчастий шпиндель при кутах нахилу менше  $1^{\circ}$  має перевагу по здатності навантаження перед карданним шпинделем, але зі збільшенням кута нахилу його здатність навантаження різко знижується через інтенсифікацію зношування зубів.

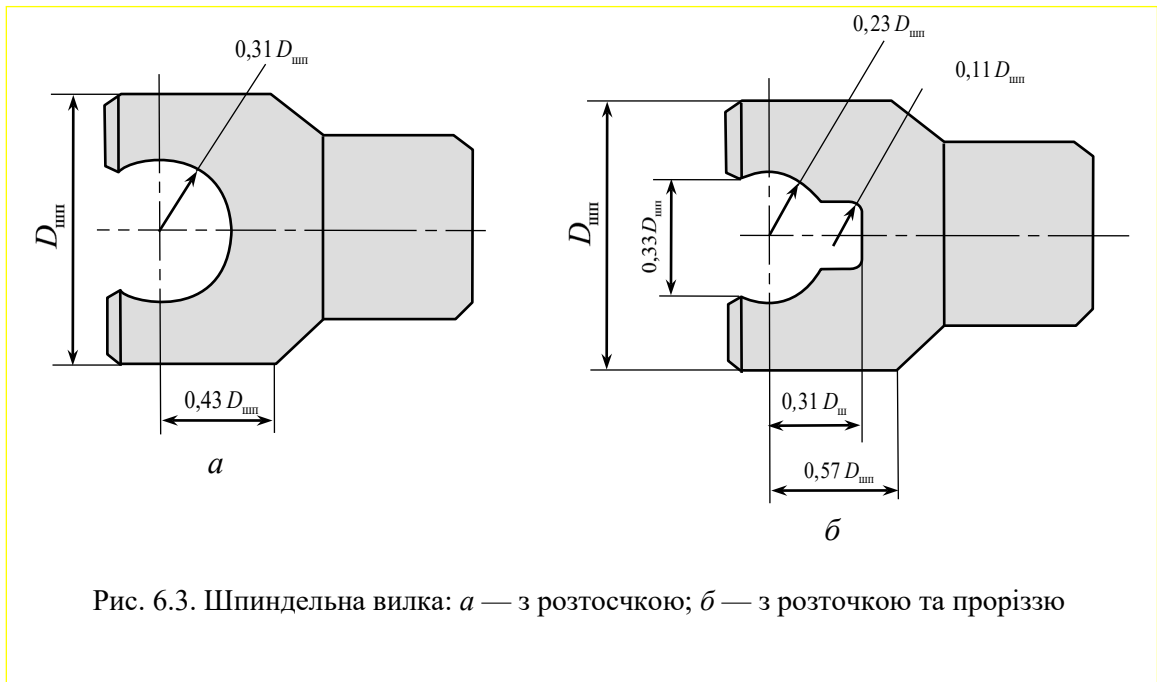


Рис. 6.3. Шпindelна вилка: *a* — з розточкою; *б* — з розточкою та прорізью

*Роликовий шпindel* забезпечує більш високу здатність навантаження і довговічність, має більшу компенсуючу здатність в порівнянні з зубчастим шпindelем. Контакт обойм та втулок здійснюється через ролики.

Матеріал обойм, втулок та роликів - хромиста сталь. Твердість контактуючих тіл HRC 43...50. При застосуванні хромистих сталей, що цементуються, і поверхневого гарту твердість може бути підвищена до HRC 50...55. Роликові шпindelі допускають кут нахилу до  $3^{\circ}$ .