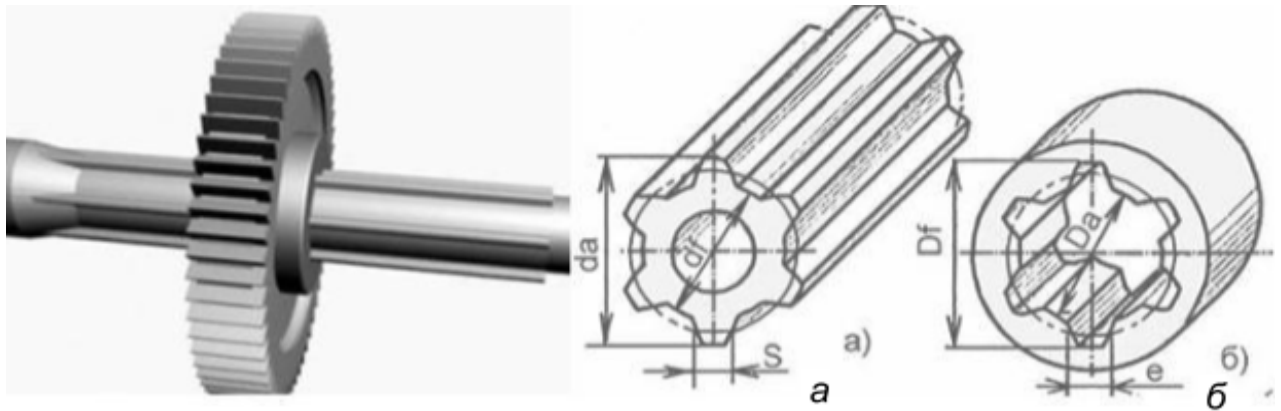


ШЛІЦОВІ (ЗУБЧАСТІ) З'ЄДНАННЯ

Шліцьове з'єднання – це свого роду багатошпонкове з'єднання (рис. 14). Таке з'єднання забезпечує точне і чітке центральне розміщення деталей на валу, що не завжди можливо при шпонковому з'єднанні й менше ослаблює вал, ніж. врізані шпонки.



a – вал; б – втулка

Рисунок 14 – Шліцьове з'єднання

Шліцьове з'єднання може бути рухомим, якщо деталі, насаджені на вал, вільно переміщаються уздовж осі валу і нерухомим, якщо деталі жорстко закріплені на валу.

Вал з маточиною з'єднуються за допомогою виступів (шліців), рівномірно розміщених на зовнішній циліндричній поверхні вала паралельно до осі, які входять у западини відповідної форми в отворі ступиці.

Ці з'єднання застосовуються у випадках, коли неможливо забезпечити міцність шпонкових з'єднань деталей із валами при обмеженні довжини маточини. Шліці на валу фрезеруються, а западини в ступиці – протягуються. При виконанні глухих отворів застосовують довбання.

Переваги шліцьових з'єднань у порівнянні зі шпонковими:

- 1) більша міцність при змінних і ударних навантаженнях;
- 2) більша поверхня контакту шліців, що дає можливість збільшення навантажень в передачі;
- 3) покращення центрування з'єднуваних деталей і їх спрямування при переміщенні уздовж вала.

Недоліки:

- 1) концентрація напружень у кутах пазів та біля основи шліців;
- 2) нерівномірність розподілу навантаження між шліцами;
- 3) необхідність застосування спеціального обладнання для виготовлення шліцьових валів і маточин (втулок).

Шліцьові з'єднання бувають нерухомі (для нерухомого з'єднання маточин і вала) та рухомі/рухливі. В карданних валах шліцеве рухоме з'єднання забезпечує можливість змінювати робочу довжину вала при русі автомобіля завдяки осьовому переміщенню шліцьової втулки по валу (рис. 15-17). За формою профілю розрізняють три основних типи шліцьових з'єднань (рис. 18).



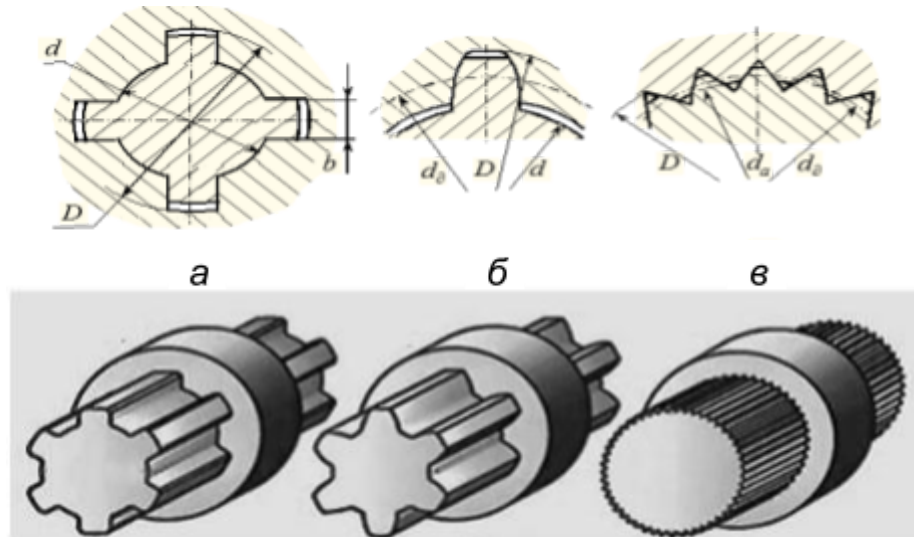
Рисунок 15 – Деталі шліцьового з'єднання



Рисунок 16 – Карданні шарнірні вали



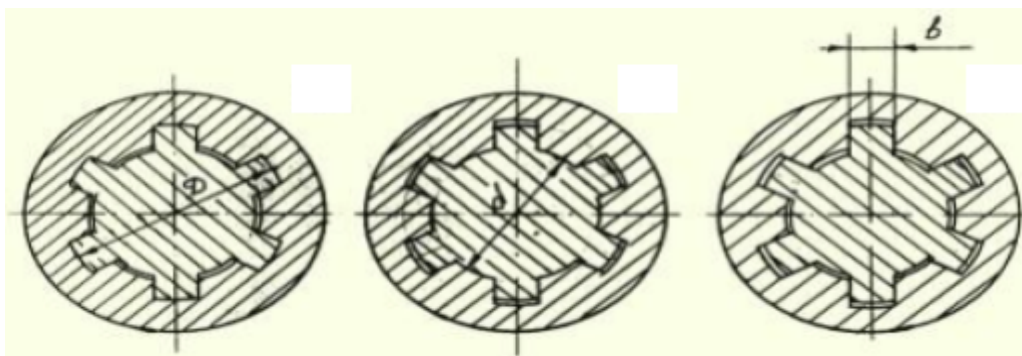
Рисунок 17 – Шліцьові вали і втулки для виготовлення карданних шарнірних валів



а – прямобічне; б – евольвентне; в – трикутне

Рисунок 18 – Типи шліцьових з'єднань

Прямобічні шліцьові з'єднання, розміри яких стандартизовані, в даний час одержали найбільше поширення (рис. 19).



а

б

в

а – по зовнішньому діаметру шліців D ; б – по внутрішньому діаметру d ; в – по бокових гранях зубців b

Рисунок 19 – Центрування прямобічних шліцьових з'єднань

Центрування по бічним граням забезпечує більш рівномірний розподіл навантаження по зубцям, тому його застосовують при важких умовах роботи (ударні навантаження).

Евольвентні шліцьові з'єднання виконують з центруванням по бічних

сторонах або по зовнішньому діаметру. Для них шліци можна виготовляти на зубофрезерувальних верстатах, одержуючи при цьому високу точність.

Трикутні шліцьові з'єднання використовують при передачі невеликих крутних моментів при застосуванні тонкостінних втулок або при обмежених габаритах по діаметру. Центрування цього з'єднання здійснюється тільки по бічних сторонах шліців. Крім циліндричних застосовуються також конічні шліцьові трикутні з'єднання.

Останнім часом почали застосовувати кулькові шліцьові з'єднання, несуча спроможність яких у декілька разів більша, ніж звичайних (зубчастих) з'єднань. Однак, вони по конструкції складніші і дорожчі, тому їх застосовують обмежено.

Шліцьові вали з кульковими втулками

Шліцьові вали з кульковими втулками є новою простою і недорогою системою лінійного переміщення, яка дозволяє комбінувати поступальні і обертальні рухи (рис. 20). Розташовані в кульковій втулці кульки передають крутний момент, одночасно здійснюючи плавний прямолінійний рух по точно відшліфованим пазам на шліцьовому валу (втулка не може повертатися щодо вала, але спроможна рухатися уздовж шліцьового вала).

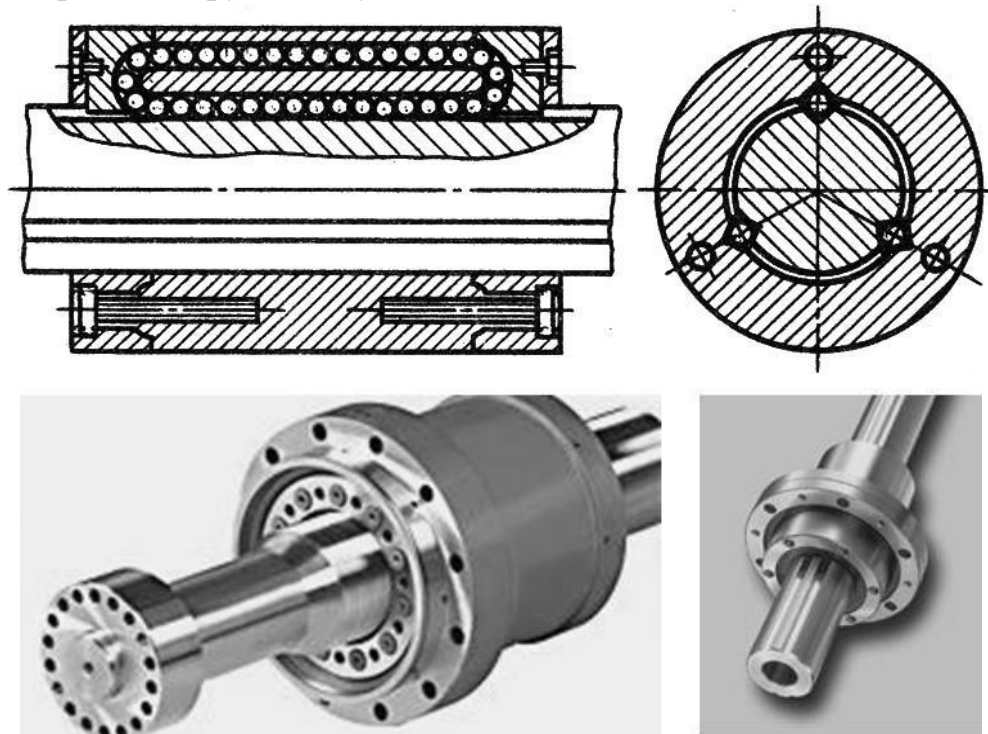


Рисунок 20 – Зовнішній вигляд шліцьових валів з кульковими втулками

Шліцьові вали з кульковими втулками високоефективно працюють в складних умовах експлуатації – при впливі вібрації і ударів, в місцях, де необхідний високий рівень точності позиціонування або високошвидкісна кінетична робота. Крім того, навіть при використанні в якості альтернативи лінійної втулки, шліцьові вали з кульковими втулками витримують номінальне навантаження, яке в 10 разів перевищує номінальне навантаження лінійної втулки з тим же діаметром вала, що дозволяє досягти компактності конструкції та її використання з підвищеним навантаженням.