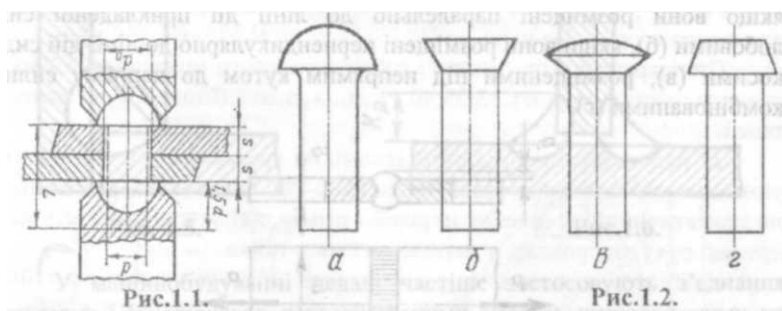


Лекція №2. З'єднання деталей. Механізми передачі руху.

З'єднання деталей у машинах поділяють на дві основні групи: роз'ємні і нероз'ємні.

Роз'ємні з'єднання (різьбові, шпонкові, шліцові тощо) допускають багаторазове складання і розбирання без руйнування з'єднувальних деталей.

Нероз'ємні з'єднання (заклепочні, зварні, клейові тощо) можна розібрати лише зруйнувавши з'єднувальні елементи - заклепочні зварні шви тощо.



Нероз'ємні з'єднання призначені для з'єднання деталей машин, різних металевих або неметалевих виробів.

Заклепки використовують для з'єднання листового або прокатного матеріалу.

Для виготовлення заклепок

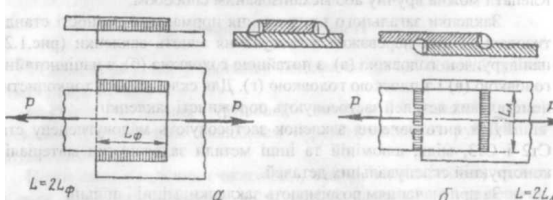
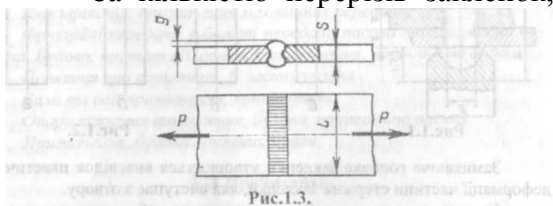
застосовують маловуглецеву сталь Ст2 і Ст3, мідь, алюміній та інші метали залежно від матеріалів і конструкцій скріплювальних деталей.

За призначенням розрізняють заклепки: міцні і щільні.

За видом заклепочні з'єднання бувають: напускові, стикові з однією накладкою і стикові з двома накладками.

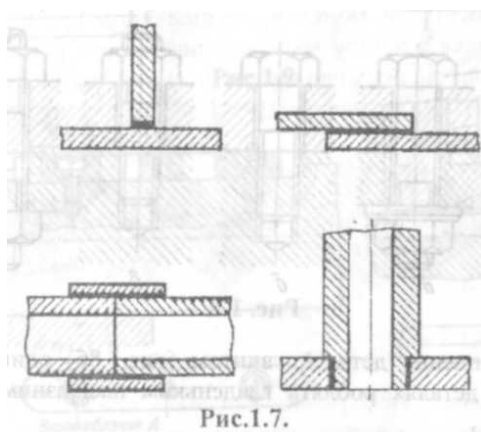
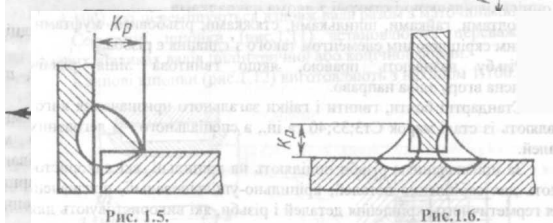
За розміщенням заклепок розрізняють шви однорядні і багаторядні.

За кількістю перерізів заклепок, які працюють на зріз, шви бувають: однорізні і дворізні.



Зварюванням називають процес виготовлення нероз'ємних з'єднань за допомогою встановлених міжатомних зв'язків між зварюваними частинами під час їх місцевого чи загального нагрівання або пластичного деформування. Такі з'єднання називають зварним. Зварювання поділяють на два основних види: зварювання плавленням і зварювання тиском.

Є такі види зварних з'єднань: стикове, напускове, кутове, таврове.



У машинобудуванні дедалі частіше застосовують з'єднання металевих і неметалевих деталей різними клеями, виготовленими на основі синтетичних смол.

Клеї готують у вигляді спеціальних розчинів фенолформальдегідних, кремнійорганічних, епоксидних та інших синтетичних смол і сполук. Під час склеювання неметалічних матеріалів звичайно досягають однакової міцності з'єднуваних деталей і клейовою шва.

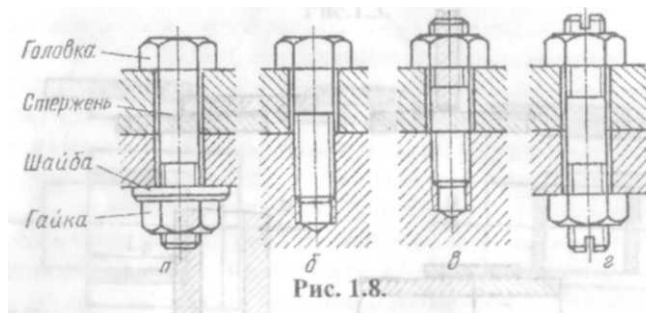


Рис. 1.8.

різьбовими деталями є болт і гайка (рис. 1.8). Для болтових з'єднань немає потреби нарізувати різьбу в з'єднувальних деталях. Болти входять в отвори з зазором, або щільно - без зазору.

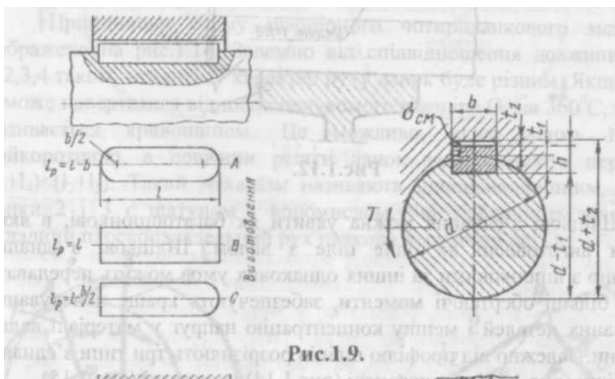


Рис.1.9.

Шпонки призначені для передавання обертового моменту від вала до установлених на ньому деталей (шківів, зубчастих коліс, маховиків, муфт тощо) або навпаки. Шпонки можна поділити на три основні види: призматичні, сегментні і клинові.

Шліцьові з'єднання можна уявити як багатошпопкові, в яких шпонки виготовлені як одне ціле з валом. Шліцьові з'єднання порівняно з шпопковими за інших однакових умов можуть передавати значно більші обертаючі моменти, забезпечують краще центрування з'єднуваних деталей і меншу концентрацію напруг у матеріалі вала і маточини. Залежно від профілю шліців розрізняють три типи з'єднань: прямобічні евольвентні і трикутні.

2. Будова і принцип дії основних механізмів

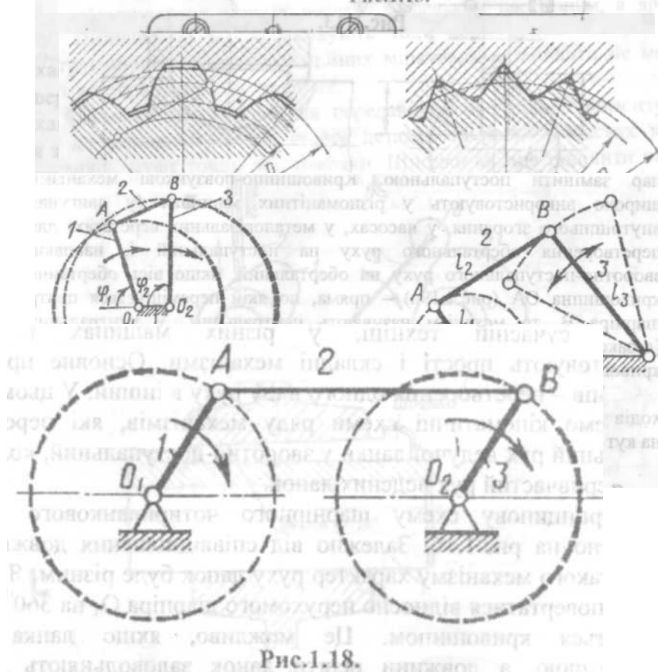


Рис.1.13.

Принципову схему шарнірного чотириланкового механізму зображено на рис. 1.16. Залежно від співвідношення довжини лапок 1,2,3,4 такого механізму характер руху ланок буде різним.

Механізм коли паралельні ланки мають однакову довжину. Використовується у локомотивах.

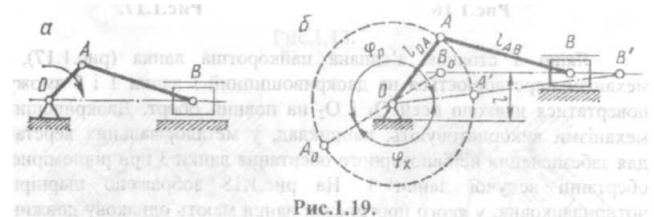


Рис.1.16.

Кривошипно-повзунковий механізм можна утворити з шарнірного чотириланкового, якщо одну з обертових кінематичних пар замінити поступальною.

У машинах з автоматичним керуванням що працюють за певним технологічним циклом, широко використовують так званий кулачковий механізм. Які дають змогу змінювати циклічно напрям і швидкість руху веденої ланки.

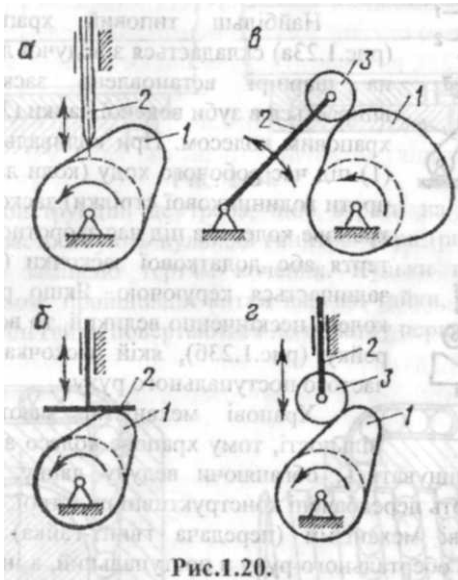


Рис.1.20.

Гвинтові механізми (передача гвинт-гайка) призначені для перетворення обертального руху в поступальний, а іноді навпаки. При цьому як гвинт, так і гайка можуть мати або один з названих рухів, або обидва рухи одночасно. *Приклад помада.*

У ряді конструкцій, де треба, щоб трати на тертя в різьбі зменшувались, застосовують кулькові гвинтові пари (рис.1.25), в яких тертя ковзання замінено тертям кочення. Кульки переміщуються замкнутим шляхом: пройшовши витки нарізки гайки, вони спеціальним каналом у тілі гайки повертаються до початку першого витка.

3. Класифікація, призначення механічних передач.

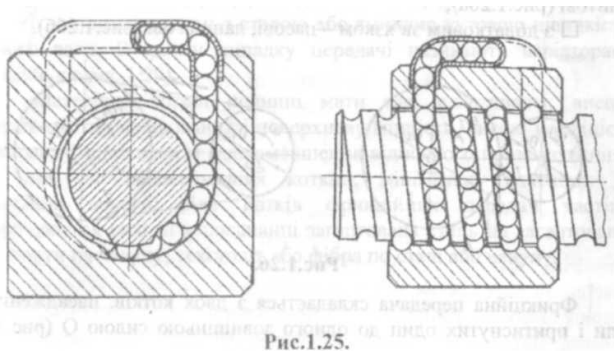


Рис.1.25.

Механічні передачі - це пристрої, які дають змогу передавати енергію від двигуна до робочих органів машини, як правило з перетворенням обертаючих моментів, швидкостей, а іноді і характеру руху.

Призначення передач. Передачі встановлюють у випадках якщо:

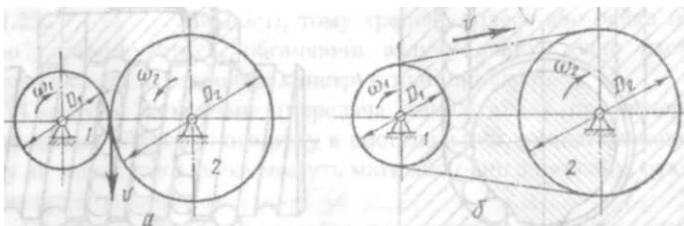
- швидкості валів робочої машини і двигуна не збігаються;
- треба періодично змінювати швидкість

робочої машини при сталій швидкості двигуна;

- треба перетворити обертальний рух вала двигуна в зворотно-поступальний або інший рух робочого органа машини;
- безпосереднє з'єднання валів двигуна і робочої машини не можливе з міркувань безпеки, зручності обслуговування або з якихось інших причин.

У всіх механічних передачах вал і насаджені на нього деталі (зубчасті колеса, шків, котли тощо), які передають обертальний момент (рис.1.26), називають ведучими (1), а деталі, які приводяться в рух від ведучих. - веденими (2). Між ведучим і веденим валами в багатоступінчастих передачах розміщені проміжні вали.

Класифікація механічних передач. Передачі класифікують за двома ознаками:



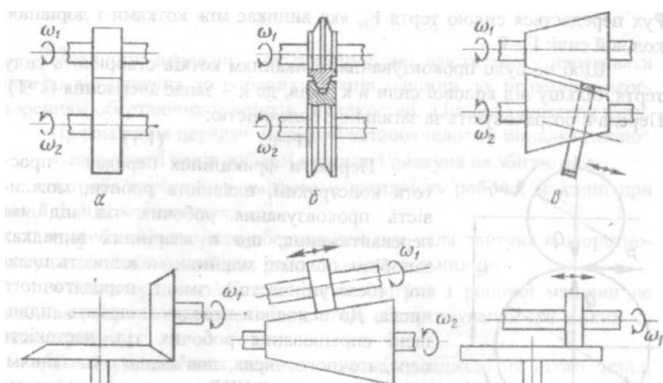
зубчасті, черв'ячні, гвинтові (рис. 1.26а);

з додатковим зв'язком - пасові, ланцюгові

1. За способом передавання руху:
тертям - фрикційні, пасові, канатні;
зачепленням - зубчасті, черв'ячні, гвинтові, ланцюгові.
2. За способом з'єднання ведучої і веденої ланок:
безпосереднім стиканням фрикційні,

4. Фрикційні, зубчасті, пасові та ланцюгові передачі.

Фрикційна передача складається з двох котків,



насаджених на вали і притиснутих один до одного зовнішньою силою Q (рис. 1.27). Рух передається силою тертя F яка виникає між котками і дорівнює коловій силі: $F_T = P$. Переваги фрикційних передач простота конструкції, плавність роботи, можливість проковзування робочих тіл під час перевантаження, що в аварійних випадках запобігає поломці машини; можливість плавної (безступінчастої) зміни передаточного числа. Фрикційні передачі класифікують:

- ✓ за розміщенням валів: з паралельними валами (рис.1.28а,б,в); з перехресними осями валів (рисі .28г,д,с) і співвісні (рис. 1.29);
- ✓ за формою поверхні котків: циліндричні, конічні, сферичні і тороїдальні;
- ✓ за способом передавання колової сили (рис. 1.28): безпосереднім дотиком (а,б,г,е) і за допомогою проміжних деталей (в);
- ✓ за призначенням: з сталою або змінною кутовою швидкістю веденого вала. В цьому випадку передачі називають варіаторами (рис. 1.28в,д,е,рис. 1.29).

Зубчасті передачі найбільш поширений тип механічних передач. Вони призначені для передавання обертального руху, перетворення обертального руху в поступальний або навпаки. Зубчаста передача складається з двох коліс або колеса і рейки, на поверхні яких чергуються западини і виступи - зуби. Менше зубчасте колесо зчешпованої пари називають шестернею, а більше - колесом, і

Основні переваги зубчастих передач: високий коефіцієнт корисної дії (до 0,98), компактність порівняно з фрикційними і пасовими передачами, сталість передаточного числа, великий діапазон передаваних по гужності (від десятих часток до десяти кіловат) при різних частотах обертання, порівняно незначні сили тиску на вали і

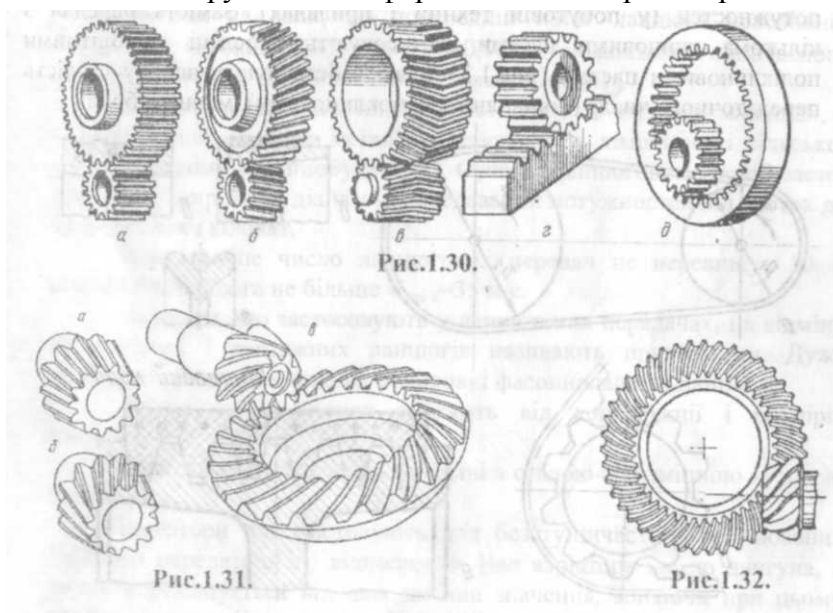
Класифікація зубчастих передач і коліс:

за взаємним розміщенням коліс: циліндричні з паралельними осями, конічні з перехресними осями, гіпоїдні конічні передачі з перехресними осями, рейкові для перетворення обертального руху шестерні в поступальний рух рейки і навпаки, крім того, застосовують циліндричні передачі з перехресними осями, які називають гвинтовими.

за розміщенням зубів відносно твірної коліс прямозубі, з гвинтовими зубами - циліндричні, косозубі, шевронні, конічні з косими і криволінійними зубами.

за формою профілю зубів: евольвенті, циклоїдальні і кругові.

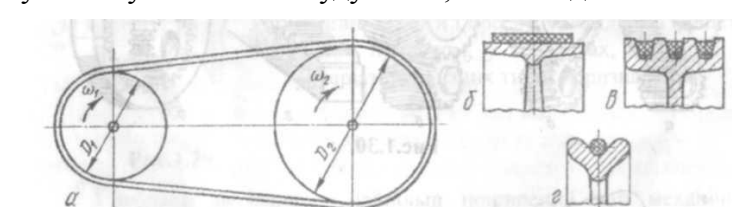
за конструктивним оформленням: відкриті передачі і закриті - передачі.



Пасова передача складається з двох шківів, закріплених на валах, і нескінченного паса, натягнутого на шківів (рис.1.33а). До переваг пасових передач належать: можливість передавання потужності на великі відстані (до 15 м і більше), плавність і безшумність роботи, простота конструкції та експлуатації, здатність без аварій витримувати значні перевантаження!

Пасові передачі використовують майже в

усіх галузях машинобудування; вони є одним з найстаріших видів механічних передач.



Залежно від форми поперечного перерізу паса (рис. 1.33) розрізняють передачі: плоскостасові

(б), клинопасові (в), круглорасові (г) і зубчасторасові (д). Найпоширеніші передачі з плоскими і клиновими пасами. Передачі з круглими пасами застосовують для малих потужностей (у побутовій техніці і приладах). Замість передач з кількома клиновими пасами застосовують передачі монолітними поліклиновими пасами, які забезпечують велику сталість передаточного числа.

Ланцюгова передача (рис. 1.34) ірунтується на зачепленні тягового органу, виготовленого у вигляді нескінченного замкнутого ланцюга, із зірочками, якими с колеса із зубами спеціального профілю. Ланцюг може охоплювати дві зірочки або більше.

Ланцюгову передачу застосовують тоді, коли треба передати обертальний рух без проковзування між валами, розміщеними один від одного на значній відстані (до 8 м). Ланцюгова передача маг ряд переваг: компактна порівняно з пасовою передачею, менші навантаження на вали, бо попередній натяг ланцюга невеликий; порівняно високий ККД ($\eta_{\text{т}}=0,96-0,98$) і можливість одночасного передавання руху одним ланцюгом кільком валам.

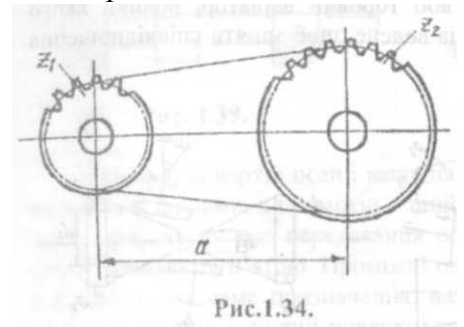


Рис.1.34.

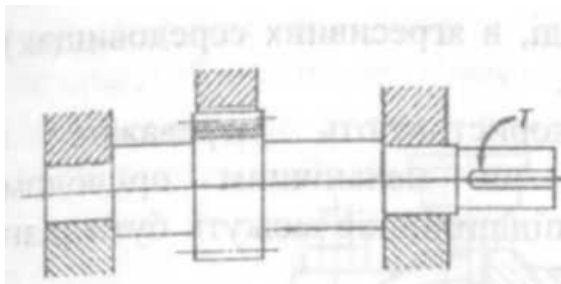


Рис. 1.39.

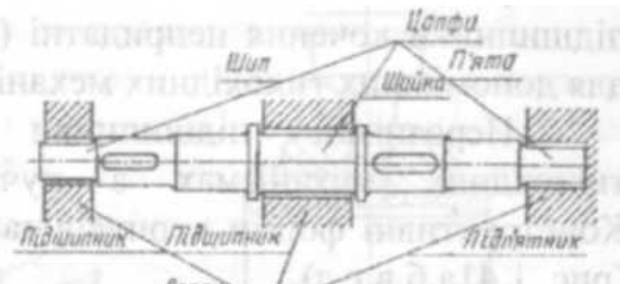


Рис. 1.40.

Опорні поверхні осей і валів називають цапфами. Кінцеві цапфи називають шипами, а проміжні - шийками (рис. 1.40). Кінцеву частину вала, призначену для передавання осьового навантаження нерухомій опорі, називають п'ятою. Проміжні опори, що мають вигляд кільцевих виступів і теж саме призначення, називають запличиками або гребенями. Посадочні і опорні поверхні валів і осей ретельно обробляють. Порожністими роблять вали, щоб зменшити їх масу.

Опорами валів і обертювих осей г підшипники і підп'ятники. Підшипники приймають радіальні і осьові навантаження і передають їх на корпус чи на раму машини. Підп'ятники приймають осьові навантаження, переважно вертикальні. Опори осей та валів за видом тертя поділяють на опори ковзання і кочення.