

ТЕМА: ПЛАНЕТАРНІ ГІДРОМАШИНИ. ГІДРОЦИЛІНДРИ

- Мета заняття: Вивчити конструкцію і роботу планетарних гідромашин, гідроциліндрів.
- Література:
 1. Погорілець О.М., Цяпута В.М. Гідропривід сільськогосподарської техніки, НМЦ, 2003, ст. 27...34.
 2. Погорілець О.М., Волянський М.С., Войтюк В.Д, Пастушенко С.І. Гідропривід сільськогосподарської техніки, К, Вища школа, 2004,с. 91...104, 111...131.

ПЛАН ЗАНЯТТЯ:

1. Класифікація планетарних гідромашин.
2. Призначення, будова і робота планетарного насоса ГА-36000А.
3. Особливості конструкції і роботи планетарного насоса-дозатора ХУ-85.
4. Призначення, марки, будова і робота планетарних гідромоторів.
5. Призначення, класифікація, будова і робота гідроциліндрів та поворотних гідродвигунів..

1. Класифікація планетарних гідромашин.

До планетарних гідромашин належать: насоси-дозатори, гідромотори та гідрообертачі. Особливістю планетарних гідромашин є те, що їх основний робочий орган у процесі роботи здійснює складний рух - обертальний (навколо власної осі) та орбітальний (по орбіті). Планетарні гідромашини ще називають орбітальними або героторними.

До планетарних гідромашин належать: насоси-дозатори, гідромотори та гідрообертачі. Особливістю планетарних гідромашин є те, що їх основний робочий орган у процесі роботи здійснює складний рух - обертальний (навколо власної осі) та орбітальний (по орбіті). Планетарні гідромашини ще називають орбітальними або героторними.

2. Призначення, будова і робота планетарного насоса ГА-36000А.

Насос-дозатор ГА-36000А застосовується в гідроприводах рульового керування самохідних сільськогосподарських машин СК-5М, КПС-5Г, КСК-4, СКТ-2 тощо. Робочі елементи насоса-дозатора - нерухома напрямна 3 (рис. 1) із сімома роликками 2 і сателіт 5 (із шістьма зубцями) утворюють цівкове зачеплення. Вони розміщені між пластиною 18 і кришкою 1, які болтами прикріплені до корпусу 11. Товщина напрямної більша за товщину роликів і сателіта, що дає змогу останнім вільно обертатись. У корпусі 11 встановлено вал 10, хвостовик якого нерухомо з'єднаний з валом рульового колеса. Вал 10 встановлений у радіально-голчастому підшипнику 12 і упорному підшипнику 9, штифтом 15 він з'єднаний із золотником 7.

Плаваючий вал 8 з двома штифтами 15 утворює карданну передачу між валом 10 і сателітом 5.

Золотник 7 має центральний осьовий канал, через який проходить плаваючий вал 8 та шість радіальних отворів. На зовнішній поверхні золотника знаходяться шість пазів.

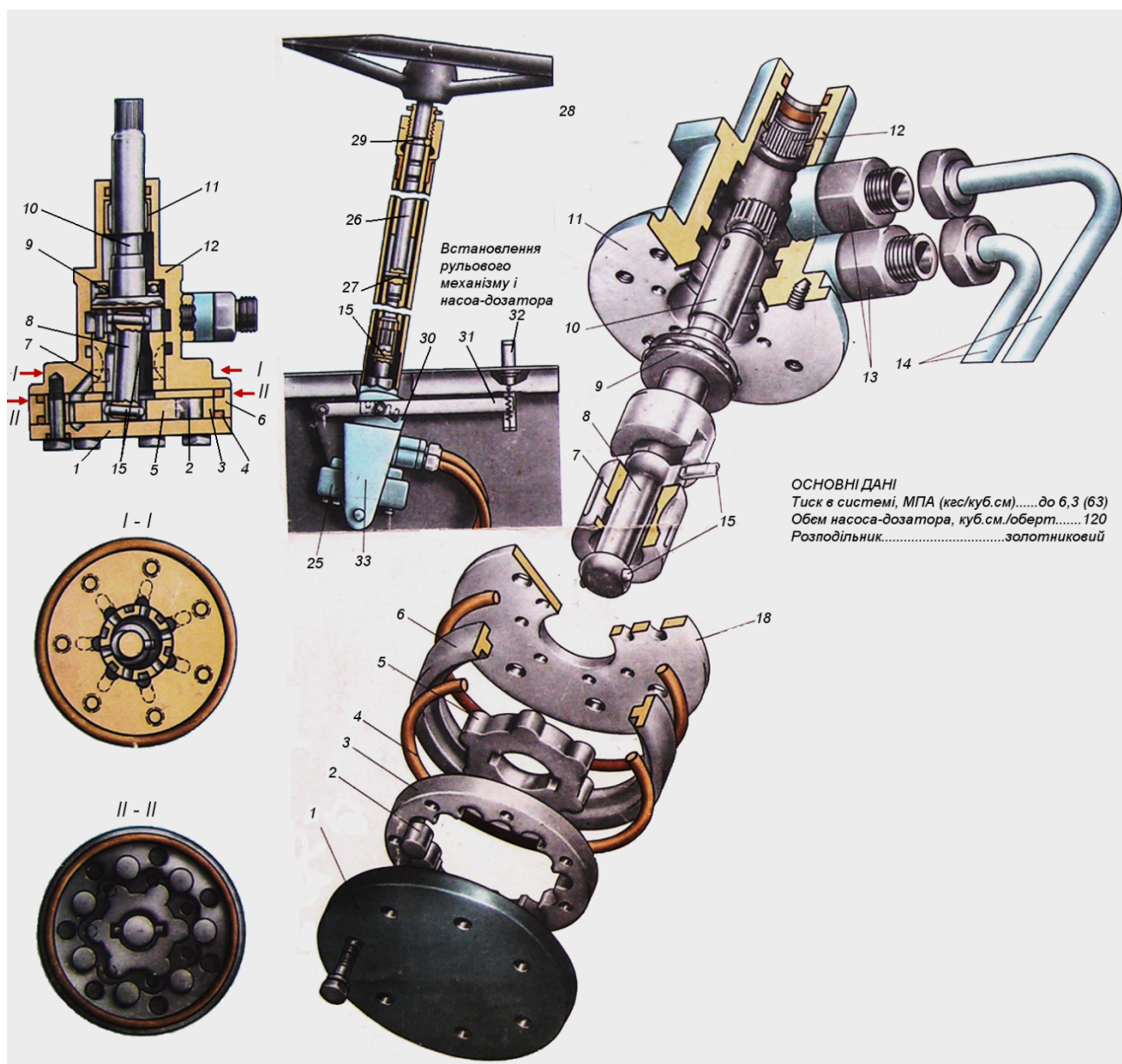


Рис.1. Насос-дозатор ГА-36000А:

1 – кришка; 2 – ролик; 3 – напрямна; 4 – гумове кільце; 5 – сателіт; 6 – металічне кільце; 7 – золотник; 8 – карданний вал; 9 – підшипник; 10 – вал; 11 – корпус; 12 – роликовий підшипник; 13 – штуцери; 14 – трубопроводи; 15 – штифт; 18 – пластина

Корпус 11 всередині має дві кільцеві виточки, кожна з яких з'єднана із штуцером.

У пластині 18 є також шість отворів, які з однієї сторони сполучаються з косими каналами, а з другої - з робочими камерами насоса. Камери утворені двома роликами 2, внутрішньою поверхнею напрямної 3 і бічною поверхнею сателіта 5, що контактує з роликами.

Під час обертання рульового колеса разом з ним обертається золотник 7 (рис. 1) та сателіт. Сателіт, крім обертання навколо власної осі, обертається ще і по

орбіті. Зуби сателіта 2 проковзують по роликах і входять або виходять з робочих камер, чим змінюють їх об'єм. Коли зуб знаходиться між роликами напрямної, робочий об'єм камери зменшується до нуля. Під час обертання сателіта, наприклад, проти годинникової стрілки у камері утворюється вакуум і тоді олива всмоктується із штуцера через кільцеву виточку корпусу, паз золотника 7, косий канал корпусу в камеру. При подальшому обертанні сателіта зуб заходить між роликами і витісняє оливу з камери, яка через косий канал корпусу, радіальний отвір золотника, центральний осьовий канал, кільцеву виточку корпусу нагнітається в другий штуцер. Аналогічно відбувається процес всмоктування і нагнітання в інших камерах.

При зміні напрямку обертання (за стрілкою годинника) напрямок руху оливи змінюється на зворотний.

Таким чином, насос-дозатор у системі рульового керування самохідних машин працює в режимі реверсивного насоса.

3. Особливості конструкції і роботи планетарного насоса-дозатора ХУ-85.

Насоси - дозатори типу ХУ-85 застосовують у гідроприводах рульових керувань кормозбирального комбайна КСК-100 та коренезбиральної машини КС-6Б. Особливістю такого насоса-дозатора порівняно з насосом-дозатором типу ГА-36000А є те, що в його корпус вмонтовано розподільник 6 та систему клапанів керування.

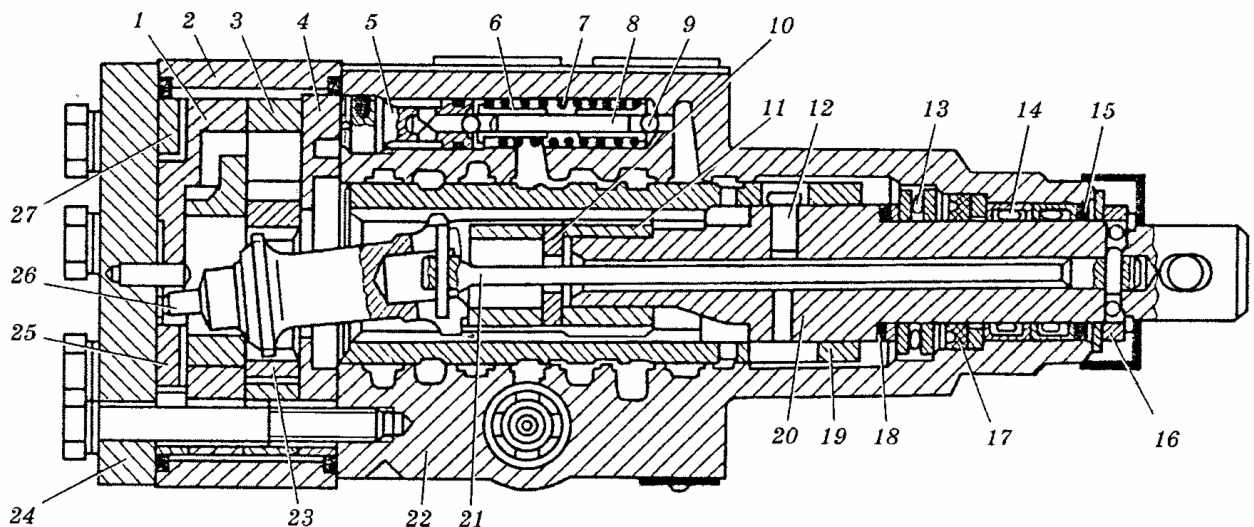


Рис.2. Планетарний насос-дозатор ХУ-85

4. Призначення, марки, будова і робота планетарних гідромоторів.

Марки планетарних гідромоторів МГП: МГП-80, МГП-100, МГП-125, МГП-160, МГП-200, МГП-315

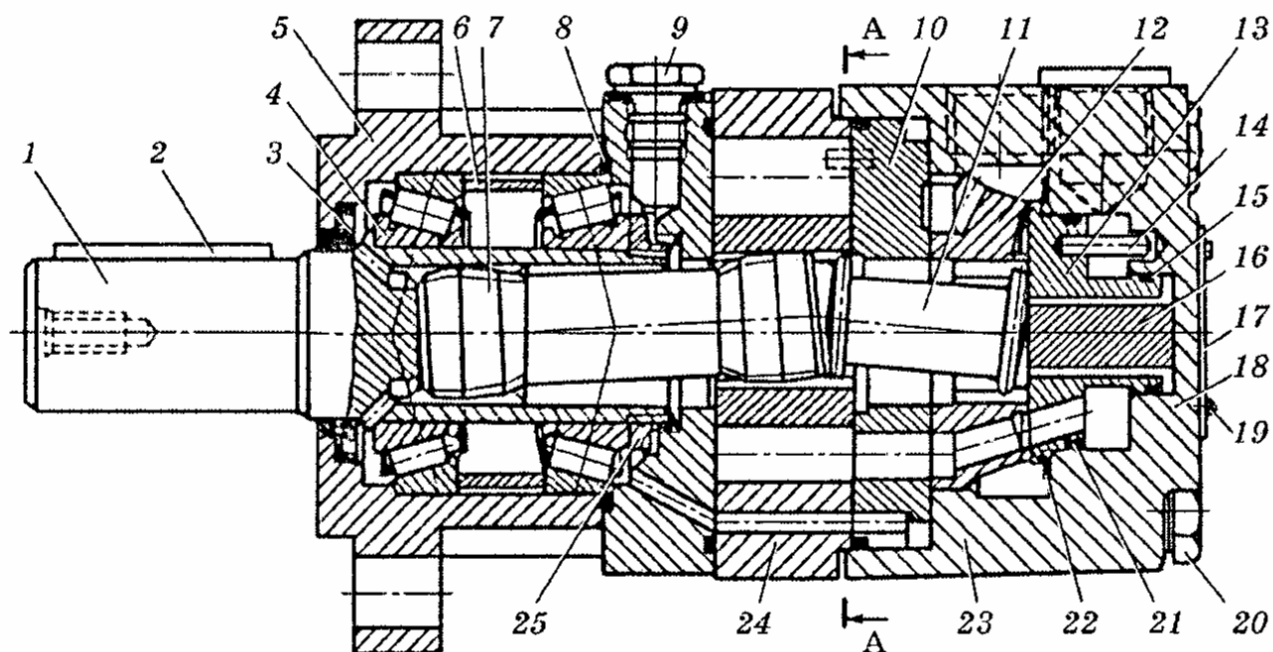


Рис.3. Планетарний гідромотор типу МГП

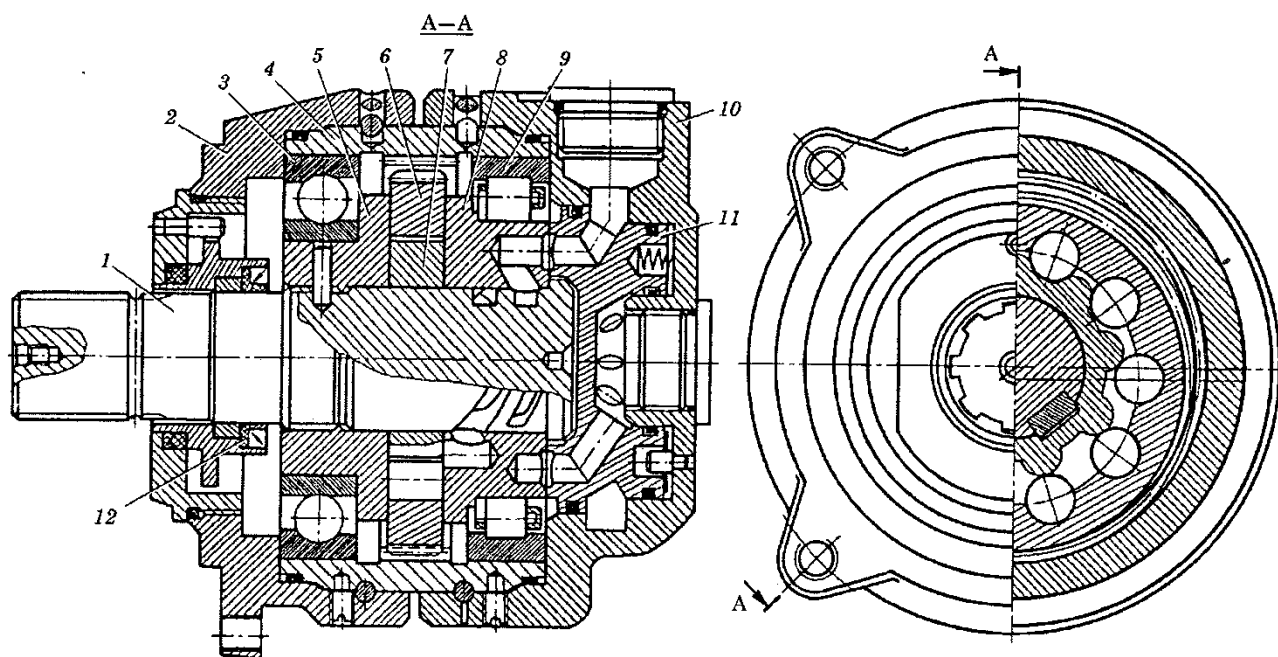


Рис.4. Планетарно-роторний гідромотор типу ГПР-Ф:

Планетарно-роторні гідромотори типу ГПР-Ф відрізняються від гідромоторів МГП відсутністю карданної передачі крутного моменту на вихідний вал. Ротор здійснює складний рух - одночасно обкочується по зубовому вінцю шестерні (жорстко закріплена на вихідному валу) і по зубовому вінцю нерухомого корпуса, ексцентрично якому розміщений ротор. Тобто, такий гідромотор об'єднує функції об'ємної гідромашини і редуктора.

Планетарні гідрообертачі призначені для приводу тихохідних (2-6 об/хв) високомоментних (400-700 Нм) виконавчих органів, наприклад, транспортерів і ходової частини причепа-стоговоза. Гідрообертачі типу ГВУ-Ф за будовою дещо подібні до гідромоторів ГПР-Ф. Але для того, щоб напрямна передавала реактивний момент і одночасно обкочувалась по шестерні, вона з'єднана з рамою машини шарнірно за допомогою двох важелів. Приводний же вал гідрообертача, який жорстко з'єднаний з шестернею, встановлено в підшипниках, закріплених на рамі машини.

Марки планетарних гідромоторів ГПР-Ф: ГПР-Ф-160, ГПР-Ф-250, ГПР-Ф-320, ГПР-Ф-400, ГПР-Ф-500, ГПР-Ф-630

5. Призначення, класифікація, будова і робота гідроциліндрів.

Гідроциліндром називають об'ємний гідродвигун з обмеженим зворотно-поступальним рухом вихідної ланки (штока, плунжера тощо). Залежно від конструкції робочої камери гідроциліндри поділяють на поршневі, плунжерні, телескопічні, тандем-циліндри, мембранні і сифонні. У гідроприводах сільськогосподарської техніки найбільш широко застосовують поршневі і плунжерні гідроциліндри.

Поршневим гідроциліндром називають циліндр, у якому робочі камери утворені поверхнями корпусу 1 (рис. 5 а) і поршня 3 зі штоком 4. Гідроциліндр має дві порожнини: поршкову А - частина робочої камери, обмеженої поверхнями корпусу і поршня, і штокової Б - частина робочої камери, обмеженої поверхнями корпусу, поршня і штока.

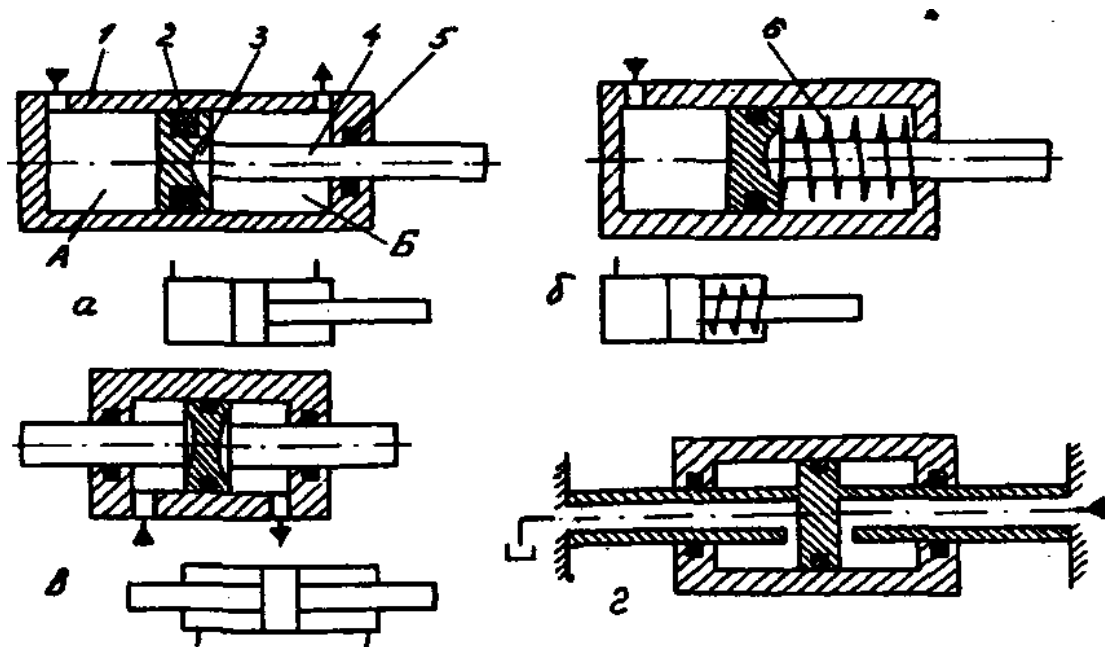


Рис. 5. Конструктивні схеми і умовні позначення поршневих гідроциліндрів:

а - двобічної дії; б - однобічної дії; в - з двобічним штоком; г - з рухомим корпусом; 1 - корпус; 2 і 5 - ущільнення; 3 - поршень; 4 - шток; б - пружина; А і Б - відповідно поршнева і штокова порожнина

Працює клапан так. Під час втягування штока 1 (рис. 6 А) олива з поршневої порожнини циліндра надходить по трубопроводу 8, каналу (а), через отвір сідла б (у вихідному положенні клапан 3 відведений від сідла б) і далі по каналах а і в на злив.

Як тільки перемішувальний упор 2, закріплений на вибраній довжині штока, натисне на стержень клапана, останній перекриє отвір сідла і цим самим перекриє надходження оливи. Внаслідок цього над клапаном тиск оливи різко підвищиться і клапан повністю сідає в сідло. Втягування штока поршня призупиниться. Завдяки додатковій посадці клапана в сідло тиском оливи утворюється зазор 6-12 мм між упором 2 і стержнем клапана 3.

Якщо олива під тиском надходить по каналах в і д (рис. 6 Б), клапан виштовхується з сідла, відкриваючи доступ оливи в поршкову порожнину гідроциліндра. Із штокової порожнини 9 олива по каналу з надходить у зливну лінію і поршень гідроциліндра піднімається вгору.

Гідроциліндри типу Ц можуть працювати як у режимі двобічної, так і однобічної дії. Їх застосовують у випадку, коли треба обмежити хід штока в одному напрямку.

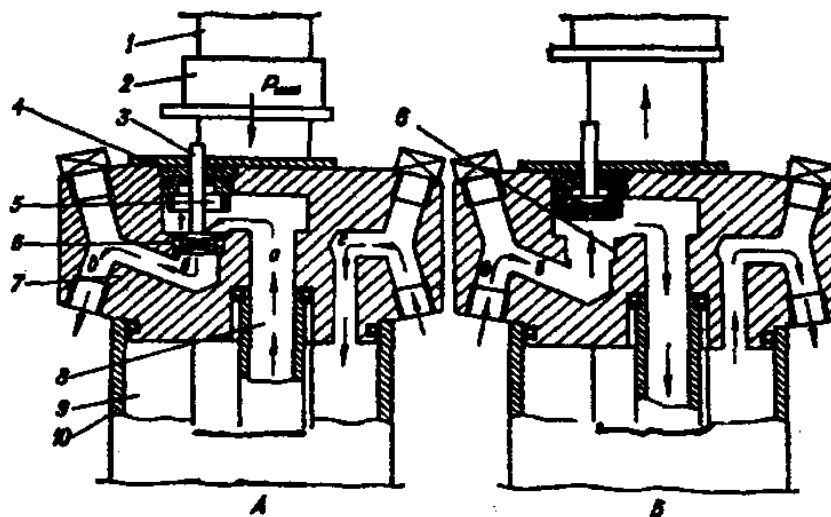


Рис. 6. Схема роботи гідромеханічного клапана для обмеження ходу штока поршня:

А - клапан закритий; Б - клапан відкритий; 1 - шток поршня; 2 - перемішувальний упор; 3 - клапан; 4 - корпус клапана; 5 і б - сідла клапана; 7 - передня кришка; 8 - трубопровід; 9 - безштокова порожнина гідроциліндра; 10 - корпус гідроциліндра; а, б і в - канали лінії штокової порожнини

Гіроциліндри двобічної дії застосовують, коли є потреба, щоб зусилля на штоці було як при виштовхуванні, так і при втягуванні його (наприклад, гідроциліндри напрямних коліс). У гідроциліндрах однобічної дії зусилля на штоці внаслідок тиску оливи виникає тільки в одному напрямку. У вихідне положення шток повертається завдяки пружині чи масі виконавчого органу.

Плунжерний гідроциліндр називають циліндр з робочою камерою, утвореною поверхнями корпуса 1 (рис. 19) і плунжера 2. Це гідроциліндри однобічної дії.

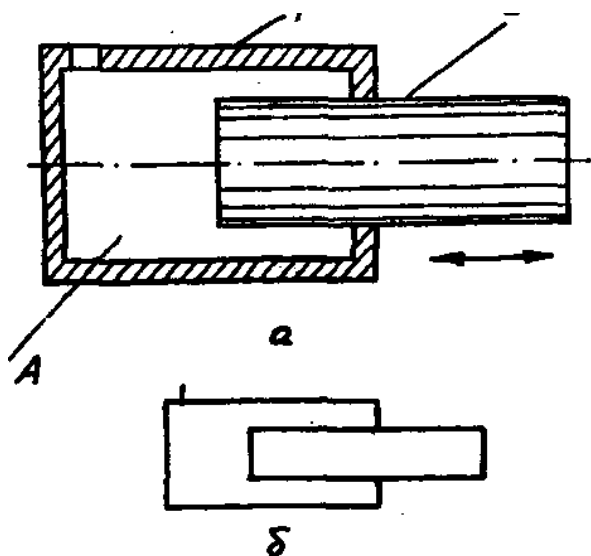


Рис. 7. Плунжерний гідроциліндр:

а - конструктивна схема;

б - умовне позначення;

1 - корпус;

2 - плунжер;

A — порожнина

Телескопічний гідроциліндр - це такий циліндр, у якого робочі камери утворені поверхнями корпуса і декількох концентрично розміщених плунжерів або поршнів, що переміщуються один відносно одного.

Сума ходів плунжерів у таких гідроциліндрів більша за довжину корпусу (застосовують у самоскидах)

Тандем-циліндри застосовують, коли обмежена можливість розміщення циліндрів великих діаметрів і є потреба у великих зусиллях на штоці, але не обмежується довжина циліндрів. Вони представляють собою корпус, розділений перегородками на камери, у яких розміщені поршні, що закріплені на спільному штоці.

Мембранні і сильфонні гідроциліндри застосовують у гідроавтоматиці, де немає потреби у великих переміщеннях. У таких гідроциліндрах штоки закріплені до мембрани або сильфона.

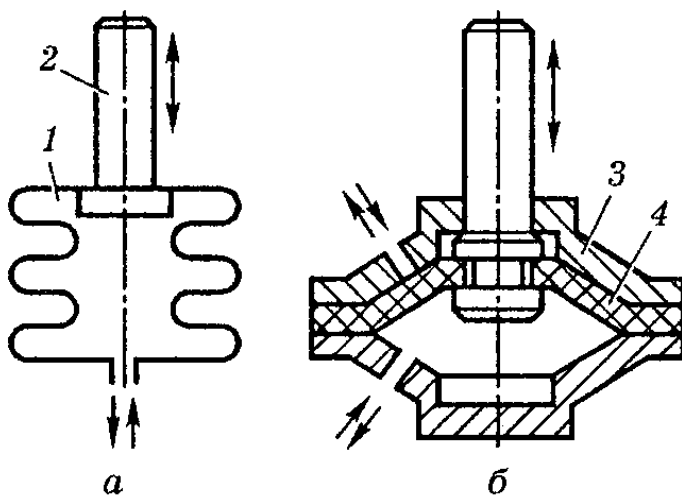


Рис. 8. Сильфонний (зліва) та мембранний (справа) гідроциліндри:

1 - сільфон; 2 - шток; 3 - корпус; 4 - мембрана

Поворотний гідродвигун - це такий гідродвигун, у якого кут повороту вихідної ланки обмежений (не перевищує 360°).

Їх поділяють на поршневі, пластинчасті і мембранні (рис.90).

Поршневий поворотний гідродвигун застосовують, наприклад, для приводу ножів проріджувача цукрових бур'яків типу ПСА-2,7.

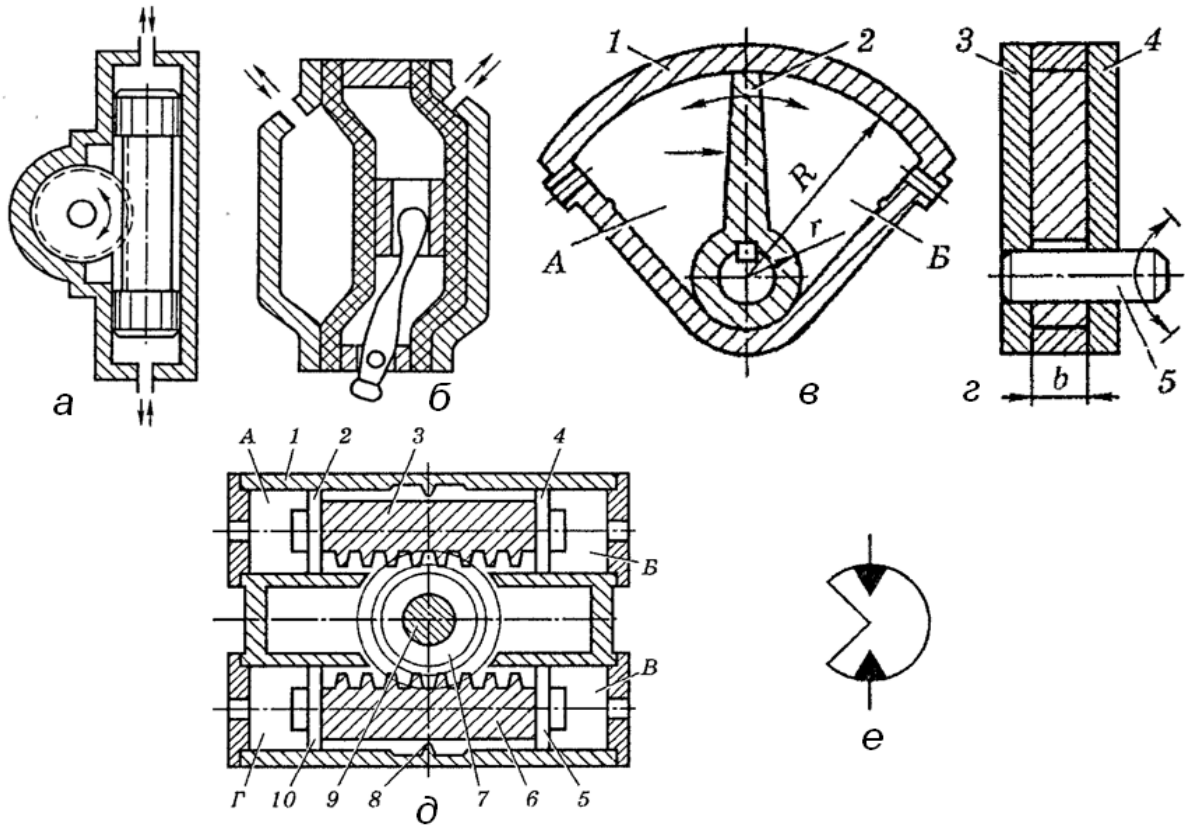


Рис. 9. Поворотні гідродвигуни:

а - двопоршневий однорейковий; б - мембранний; в - однопластинчастий; г - вид збоку; д - чотирипоршневий дворейковий; е - умовне позначення поворотних гідродвигунів на схемах