

Механізовані приводи пристроїв

Дисципліна:
Проектування технологічного
оснащення

2024рік

Механізовані приводи бувають:

- Пневматичні.
- Гідравлічні (механогідравлічні та пневмогідравлічні).
- Вакуумні.
- Електромагнітні.
- Відцентрові, інерційні.
- Електричні.
- Приводи від сил різання
- Пружинні, тощо.

Пневматичні приводи.

Будова пневмопривода:

- *Пневмопривід складається із пневмодвигуна, пневматичної апаратури і пневмомережі, представляючи собою труби, рукава, канали і з'єднання.*
- *Застосовуються в масовому, великосерійному і серійному виробництвах. Рідше використовується в малосерійному. Для роботи в пневмоприводах використовують стиснуте повітря $P = 4 - 6 \text{ кг/см}^2$ ($0,4 - 0,6 \text{ МПа}$). Повітря повинно бути очищеним від вологи, механічних домішок і кислот.*
- *Джерело енергії – стиснуте повітря:
 $P = 4 - 6 \text{ кг/см}^2$ або ($0,4 - 0,6 \text{ МПа}$).*

ПЕРЕВАГИ і НЕДОЛІКИ ПНЕВМОПРИВОДІВ

Переваги:

- Простота конструкції і експлуатації.
- Швидкість дії – 0,6 – 1,5 с.
- Непереривність дії затискного зусилля.
- Можливість регулювання сили затиску.

Недоліки:

- Недостатня плавність переміщення робочих елементів.
- Невеликий тиск стиснутого повітря в порожнинах пневмоциліндра
- Відносно великі розміри при збільшенні сили затиску.

Класифікація пневмодвигунів:

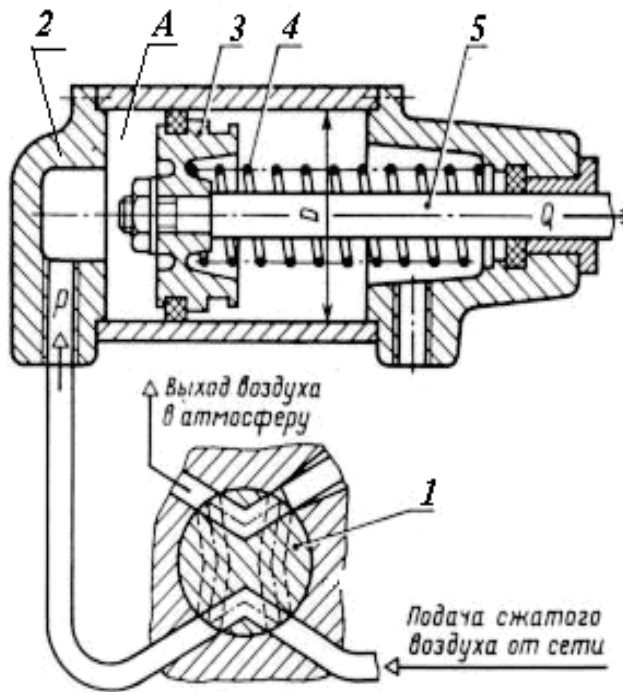
По конструкції (17752-72) розрізняють пневмодвигуни:

- Поршневі (с одностороннім штоком одно-і двосторонньої (б) дії, з двостороннім штоком (в)).
- Мембранні (діафрагменні) одно- і двосторонньої дії
- Плунжерні
- Пневмоциліндри з пригальмовуванням
- Сильфонні
- Телескопічні, тощо.

По методу компоновки з пристроями пневмодвигуни можуть бути вбудованими, прикріпленими і приставленими.

По конструктивному виконанню:
стаціонарні, такі, що хитаються та обертові.

Поршневий пневмопривід односторонньої дії

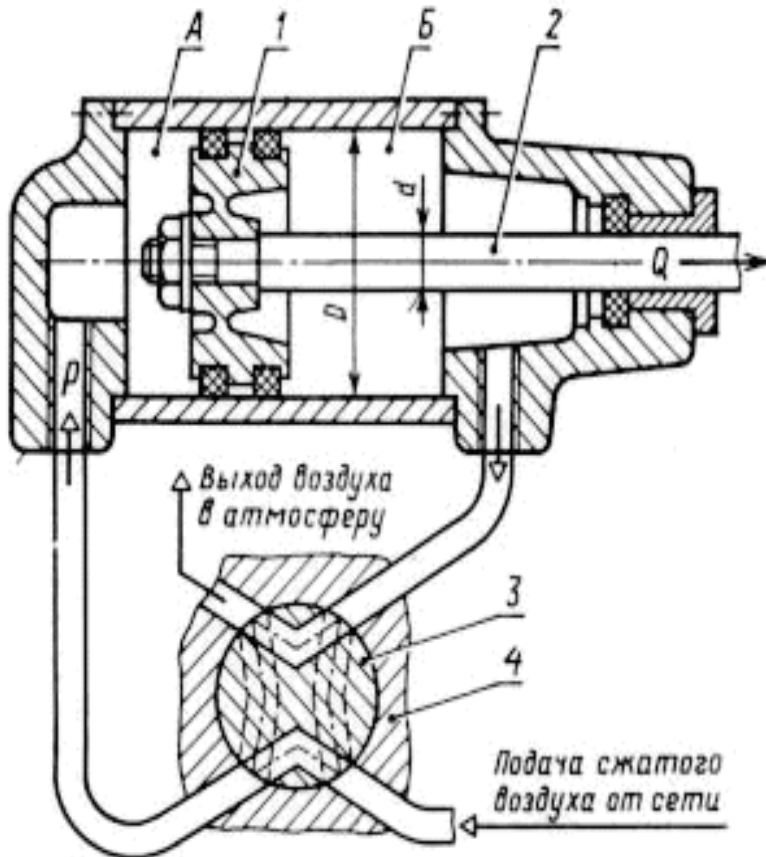


- В пневмоциліндрі шток 5 разом з штоком 3 під дією повітря, який надходить в порожнини А циліндра 2 переміщуються (робочий хід), утворюючи силу P , яка передається на затискний механізм, закріплюючи заготовку, що обробляється.
- Для зняття затискної сили з поверхні, що обробляється - повертають кран 1 в положення, при якому порожнина А стикується з атмосферою. При цьому повітря виштовхується з циліндра під дією пружини 4, переміщуючи поршень зі штоком в іншому напрямку, звільняючи оброблену заготовку.

Поршневі двигуни односторонньої дії

- Двигуни односторонньої дії рекомендується використовувати, коли сила затиску при холостому ході невелика. Ці двигуни не потребують ущільнення штока, вдвічі зменшуючи витрати повітря на цикл затиску.
- Недолік їх в тому, що при робочому ході частина сили затиску витрачається на стиснення пружини.

Поршневий пневмопривід двохсторонньої дії



- В циліндрі двосторонньої дії і робочий і холостий ходи здійснюються під дією стиснутого повітря.
- Повітря поступово подається в порожнину «**A**» пневмоциліндра для закріплення заготовки, що обробляється, а в порожнину **B** для її розтискання.

Ущільнення пневмоциліндрів

- Для нормальної роботи пневмоциліндрів необхідна герметичність та ізоляція одна від одної порожнин.
- Для цього використовують ущільнення, які з'єднують між собою поршень і циліндр, шток і кришку і нерухомі з'єднання (кришку і циліндр).

Основні вимоги до ущільнень:

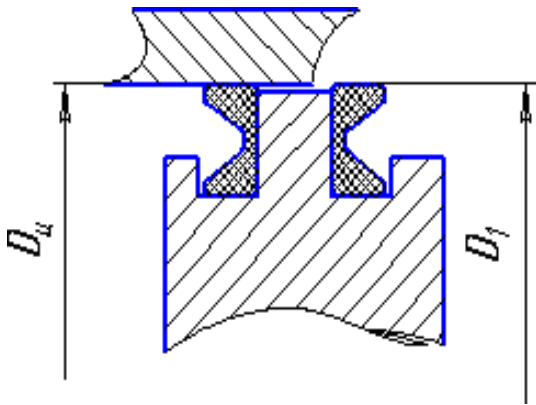
- Герметичність при всіх робочих режимах;
- Висока зносостійкість і мінімальні втрати на тертя (в межах **150 000 ходів** поршня).
- Надійність роботи при високих і низьких температурах і можливість не руйнуватися в результаті хімічної взаємодії з навколишнім середовищем.
- Зручність монтажу, демонтажу та можливості регулювання його при експлуатації.
- Економічність.

Типи ущільнень:

В сучасних конструкціях пневматичних двигунів вирізняються 2 види ущільнень:

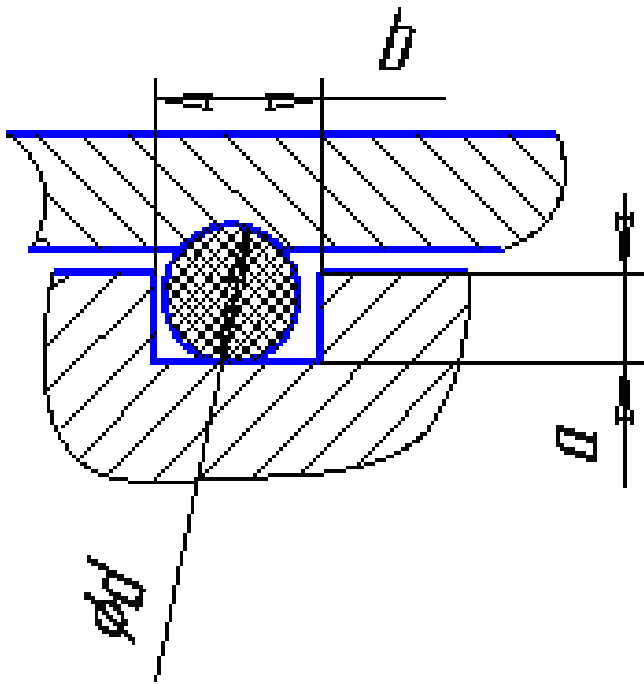
- Манжети V-подібного перерізу із маслостійкої гуми для ущільнення поршнів и штоків.
-
- Кільце круглого перерізу із маслостійкої гуми по ГОСТ 9833-73 для ущільнення поршнів, штоків і нерухомих з'єднань.

Манжети V-подібного перерізу



- При складанні циліндра манжети встановлюються з натягом, D_1 - зовнішній діаметр манжета більше,
- D_2 - зовнішнього діаметра циліндра.
- При надходженні в циліндр стиснутого повітря або мастила в манжету вона як клин розпирає свої пелюстки і автоматично ущільнює рухомі частини пневмоциліндра.

Кільце круглого перерізу

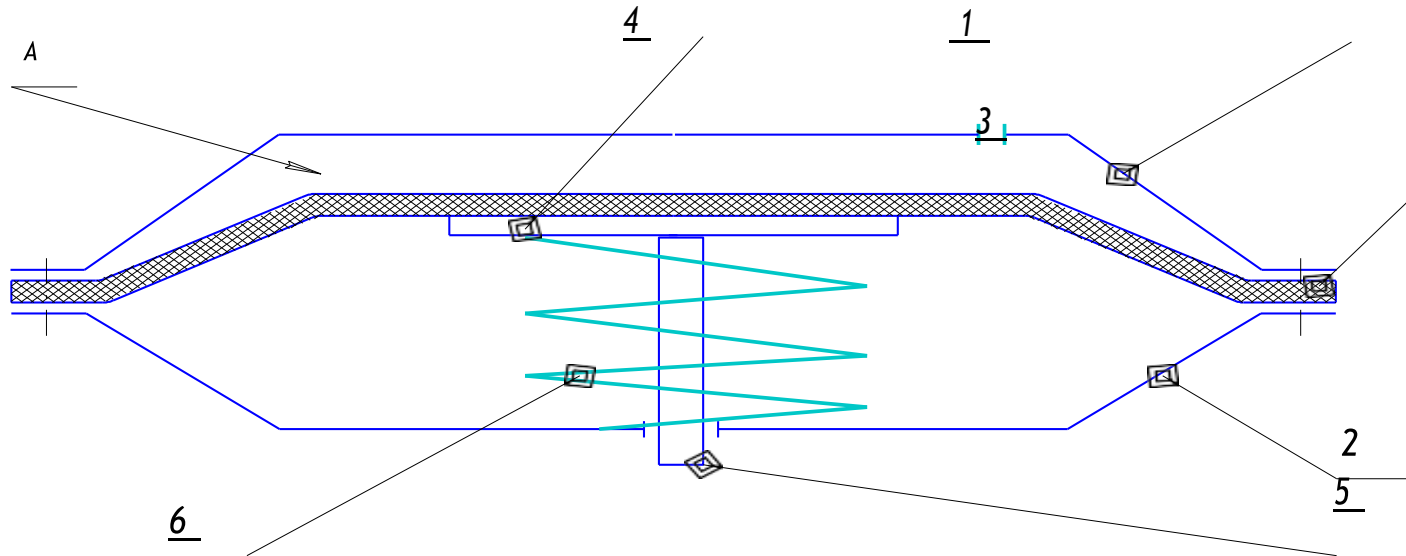


- Кільця закладаються в прямокутні канавки поршня, висота яких менша діаметра d перерізу кільця, а ширина його b – більше, що необхідно для нормального ущільнення кільця в циліндрі.
- Кільця закладаються в канавку з натягом, забезпечуючи при цьому передаточне ущільнення. З надходженням в циліндр стисненого повітря або мастила кільце переміщається до стінки канавки (в напрямку їх потоку) і деформується, приймає **D -подібну** форму. Ступінь ущільнення збільшується із збільшенням тиску робочого середовища.

Діафрагменні приводи (Пневмокамери)

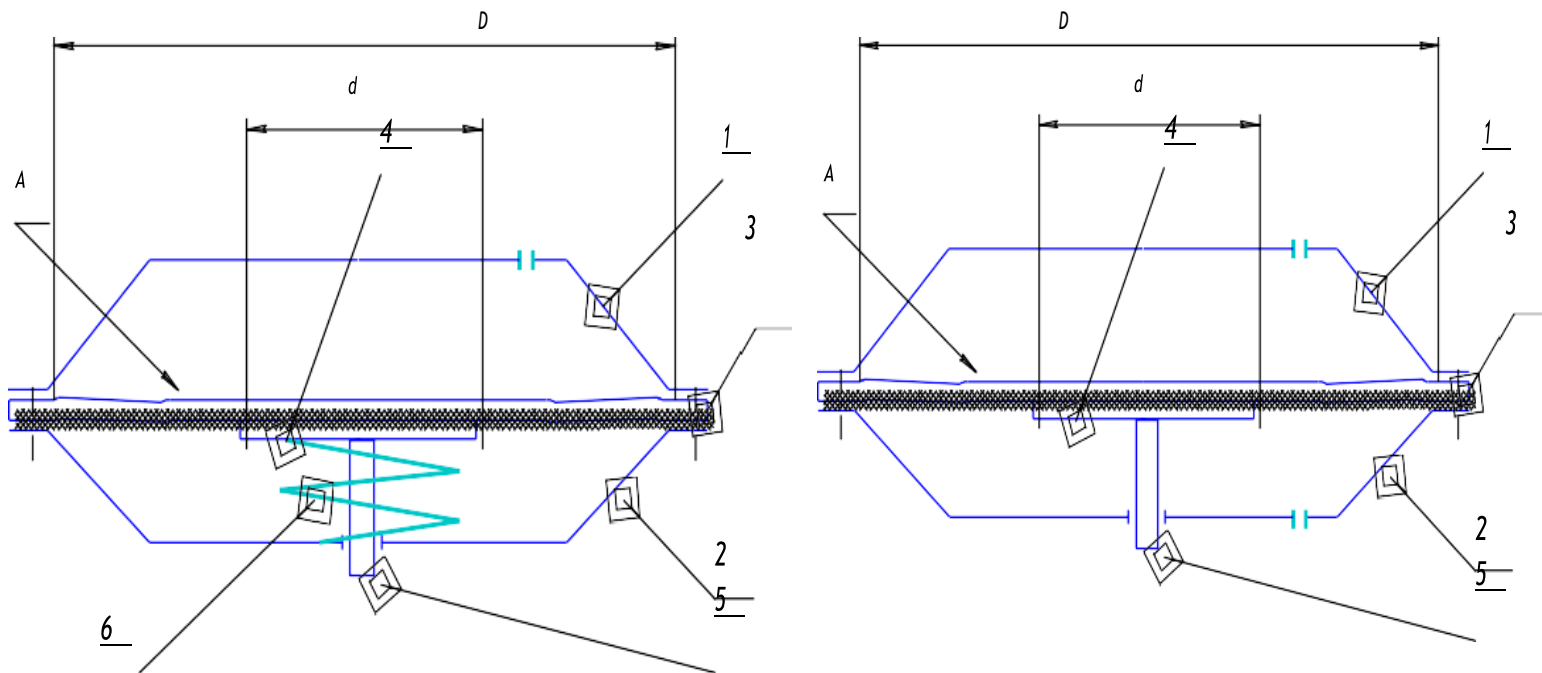
- Можуть бути односторонньої дії та двосторонньої дії, із тарільчастою діафрагмою або плоскою діафрагмою.
-
- По методу компонування із верстатним пристроєм діляться на приєднувальні (стаціонарні та обертові) та вбудовані в пристрій.

Односторонній діафрагменний привід



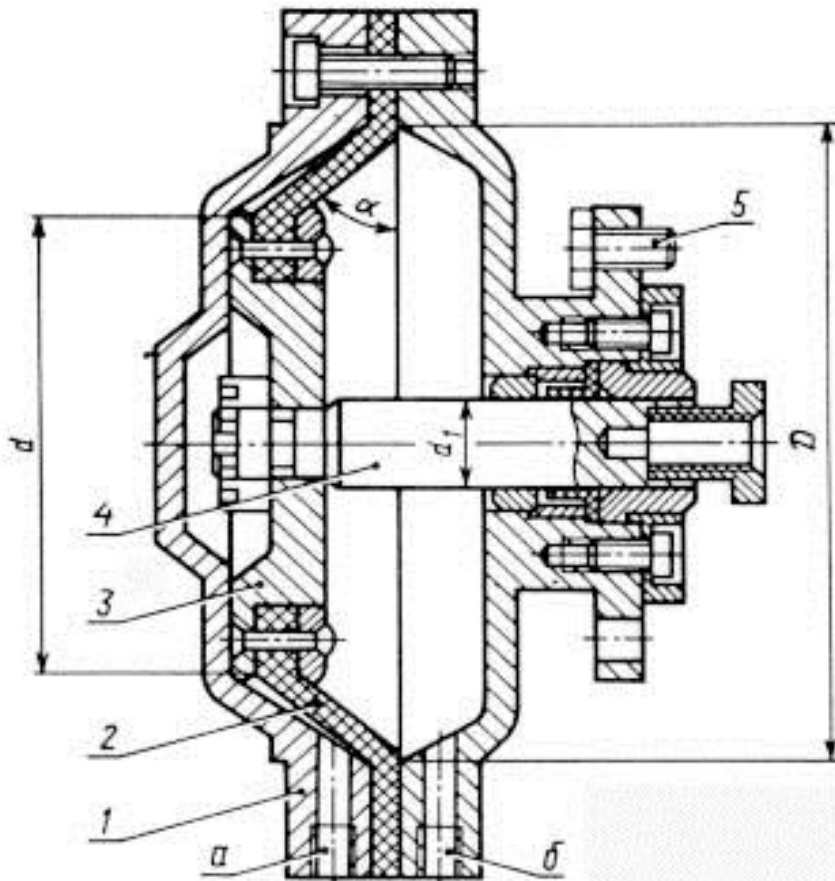
- Пневмокамера складається із двох штампованих або литих тарілок **1 і 2**, між якими затиснута гумова діафрагма **3**. Діафрагму виготовляють із маслостійкої прогумованої тканини **Товщина діафрагми – 4 – 10 мм.**
- При подачі стисненого повітря в **порожнину А** діафрагма натискає на **шайбу 4 штока 5** і переміщує його вниз. Зворотній хід штока виконується під дією **пружини 6**. Кут випуклості діафрагми = 45° для збільшення ходу штока
 - **$L = 2h$ (де h – стріла випуклості).**

Схема роботи діафрагменного привода із плоскою діафрагмою.



Хід плоскої діафрагми приблизно в 2 рази менше, чим в тарільчастій. Плоскі мембрани вирізають із маслостійкої гуми.

Пневмокамера двосторонньої дії



- 1 - кришка;
- 2 - діафрагма;
- 3 - сталевий диск;
- 4 - шток;
- 5 - шпилька;
- а, б - отвори.

Умовні позначення:

D - діаметр діафрагми;
d - діаметр опорного диска;
d1 - діаметр штока.

Переваги і недоліки діафрагменних приводів:

Переваги:

- Відсутній витік повітря з робочої частини камери.
- Простота виробу.
- Менші розміри і вага.
- Висока довговічність і простота ремонту.
- **Ресурс від 6 00 000 до 1 млн. включень.**
- Не залежить від якості повітря.
- Не потребує змащування.
-

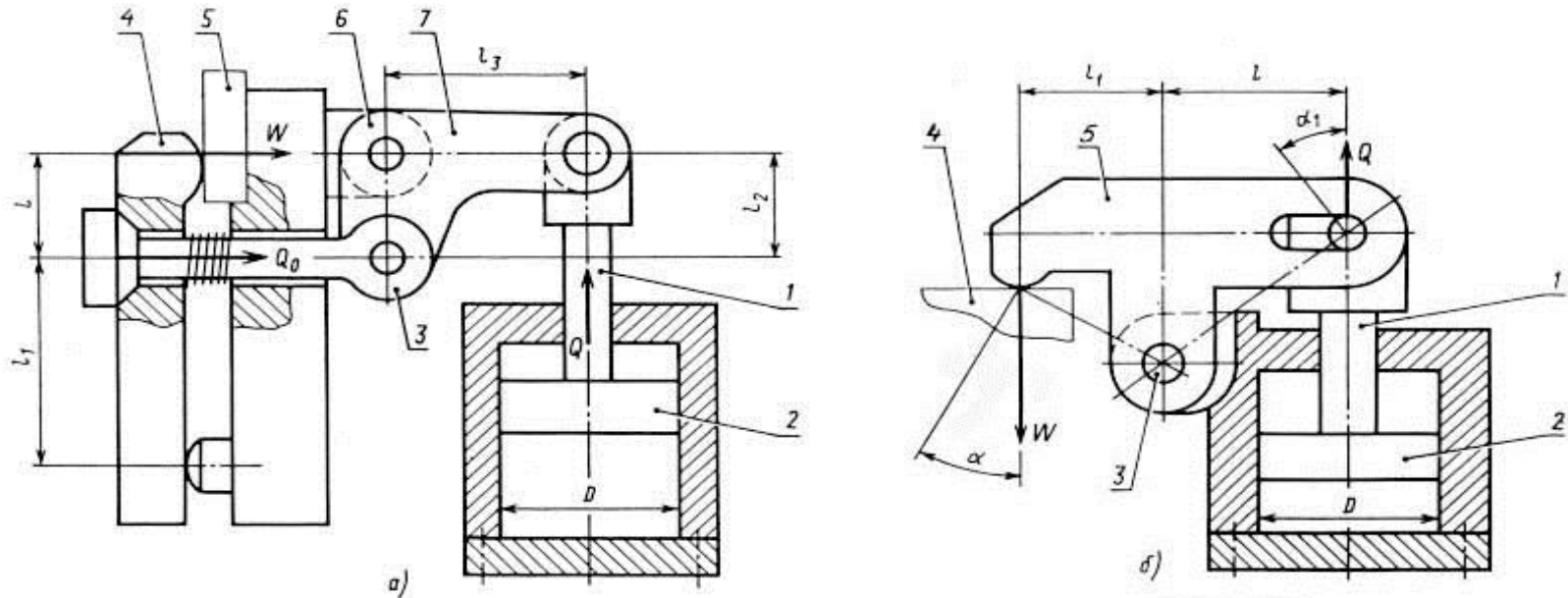
Недоліки:

- Відносно малий хід штока (до 30 мм).
- Нестабільність сили на штоці.

Допоміжна апаратура для пневмоприводів

- Повітрерозподільні камери.
- Регулятори тиску (редукційні клапани).
- Регулятори швидкості (дроселі).
- Запобіжні пристрої
- Реле часу.
- Маслянки для подачі масла в пневмоциліндр
- Водороздільники з фільтром .

Пневматичні затискні механізми:

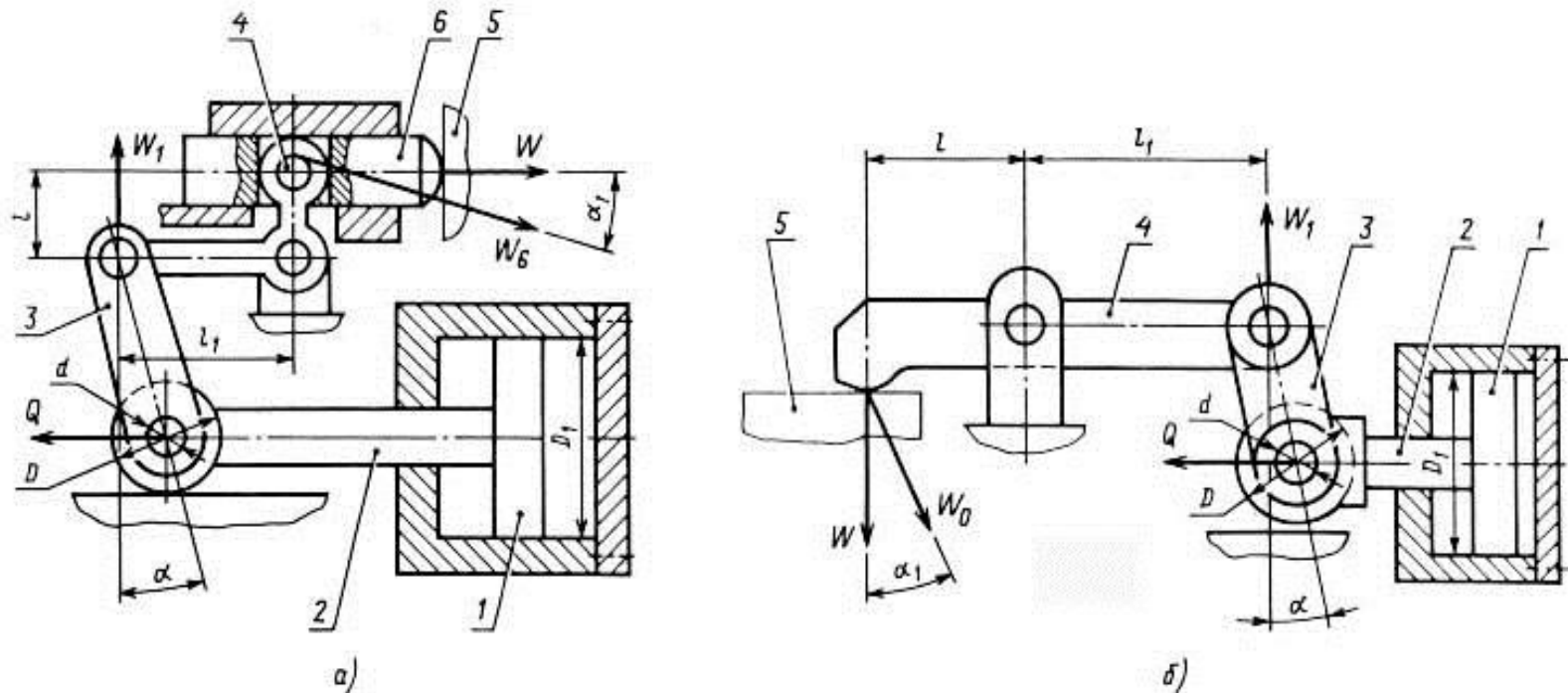


а - з важільним механізмом-підсилювачем (1 – шток; 2 - поршень; 3 - стержень; 4 - прихват; 5 - деталь; 6 - вісь; 7 - важіль); б – з важільним механізмом (1 - шток; 2 - поршень; 3 - вісь; 4 - деталь; 5 - важіль).

Умовні позначення:

- W – сила затиску; Q – сила на штоці;
- l, l_1, l_2, l_3 – довжина плеча прихватів і важелів; D - діаметр поршня.

Схеми комбінованих пневматичних механізмів



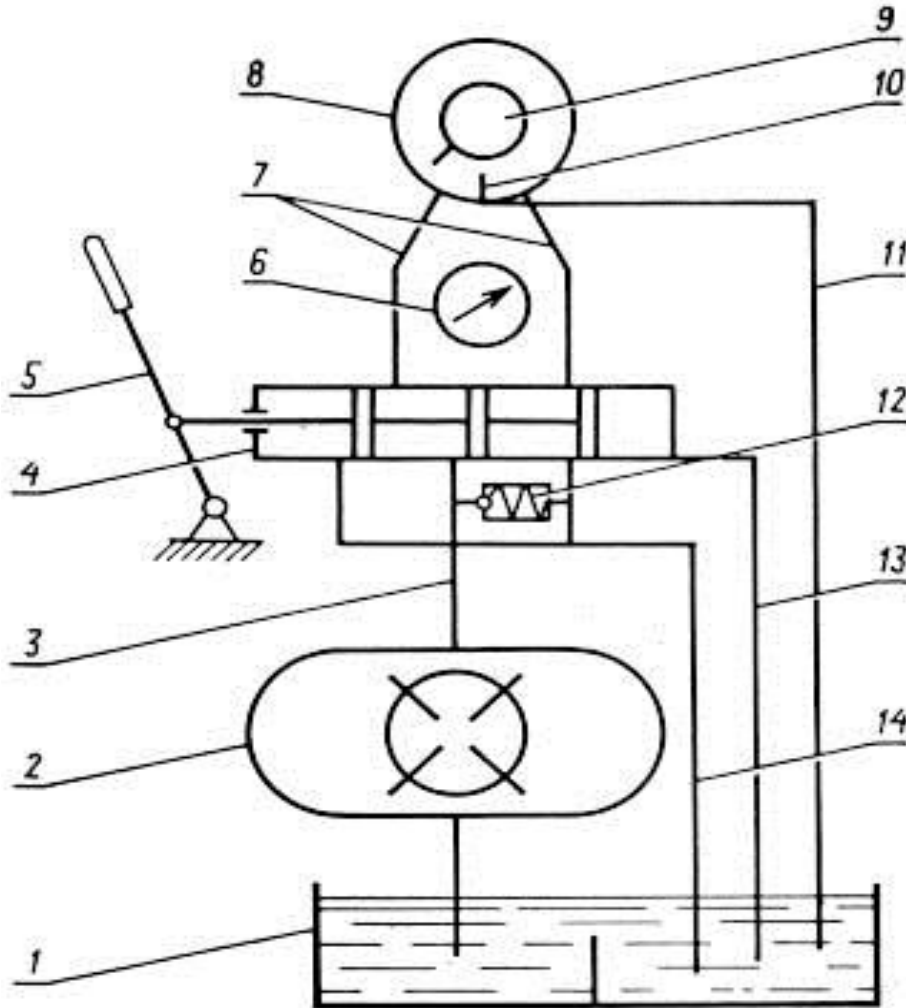
- 1 - поршень; 2 - шток; 3 - шарнірний механізм-підсилювач;
4 - двоплечовий важіль; 5 - заготовка; 6 - повзун

Умовні позначення: W - сила затиску деталі; Q - осьова сила на штоці циліндра; α - кут нахилу важеля підсилювача; α_1 - допоміжний кут враховуючий силу тертя; d - діаметр осі ролика; D_1 - діаметр поршня; D - діаметр ролика.

Гідравлічні силові приводи

- Гідравлічний привід - це самостійний механізм, що складається з гідродвигуна, робочого циліндра, насоса для подачі масла в циліндр, бака для масла, апаратури управління і регулювання і трубопроводів.
- Залежно від призначення і потужності гідравлічний привід може обслуговувати одне пристосування, групу з трьох - п'яти пристосувань на декількох верстатах або групу **з 25 ... 35 пристроїв**, встановлених на різних верстатах цеху.
- застосовується в серійному, великосерійному, і масовому виробництвах
- Джерело енергії – мінеральне масло

Схема гідропривода



- 1 - бак;
- 2 - насос;
- 3 - поршень;
- 4 - золотник;
- 5 - рукоятка;
- 6 - манометр;
- 7, 13, 14 - трубопроводи;
- 8 - лопастний насос;
- 9 - ротор;
- 10 - упор;
- 11 - маслопровід;
- 12 - клапан

Переваги гідроприводів

- виключає застосування механічних механізмів-підсилювачів і складних механічних передач
- підвищується ККД передачі
- спрощується конструкція
- скорочуються габаритні розміри пристроїв і їх маса,
- полегшується транспортування
- значно зменшується площа, необхідну для зберігання.

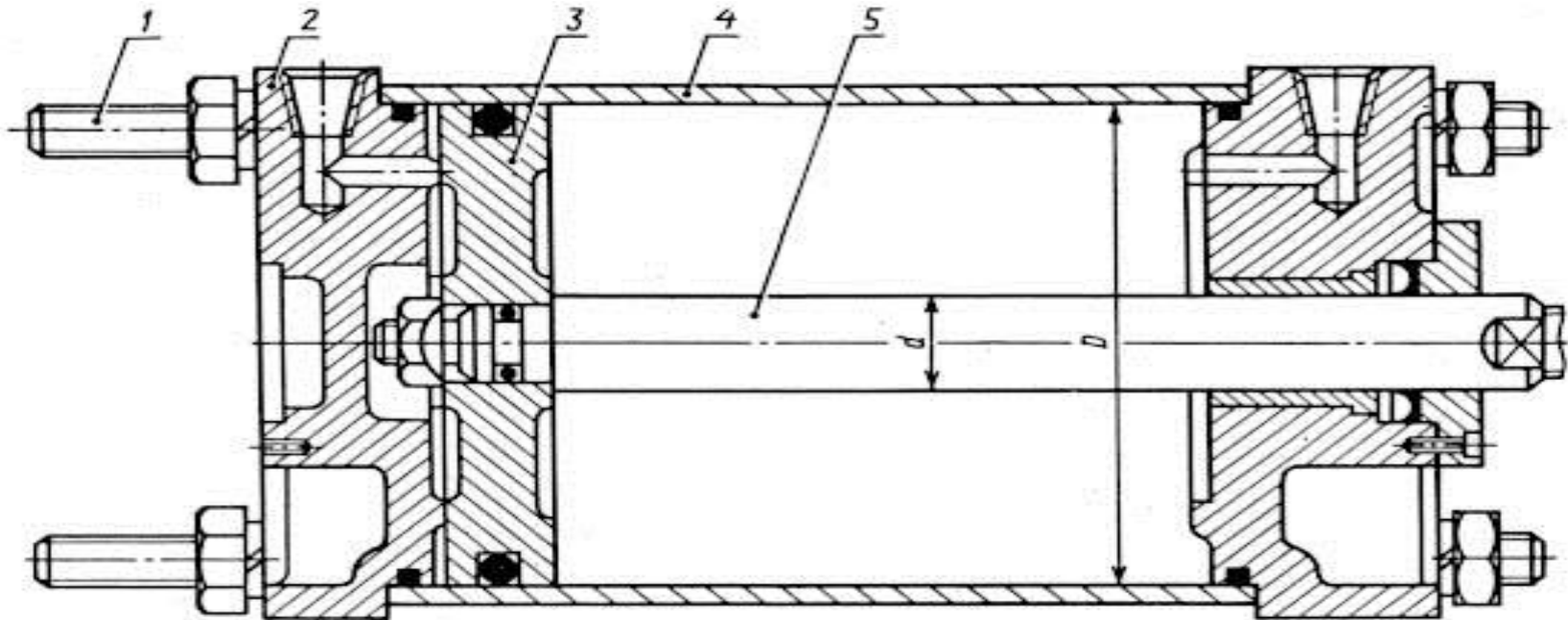
У гідравлічних пристроях шляхом застосування індивідуальних циліндрів конструктивно просто здійснюють багатоточкові затискачі, т. п. Широко використовуються пристосування для багатомісної і багатопозиційної обробки.

Класифікація гідроприводів

Залежно від виду джерела тиску (приводу двигуна) гідравлічні приводи підрозділяють на:

- механогідравлічні (гідроприводи з ручним насосом),
- електрогідравлічні (електро приводи)
- пневмогідравлічні.

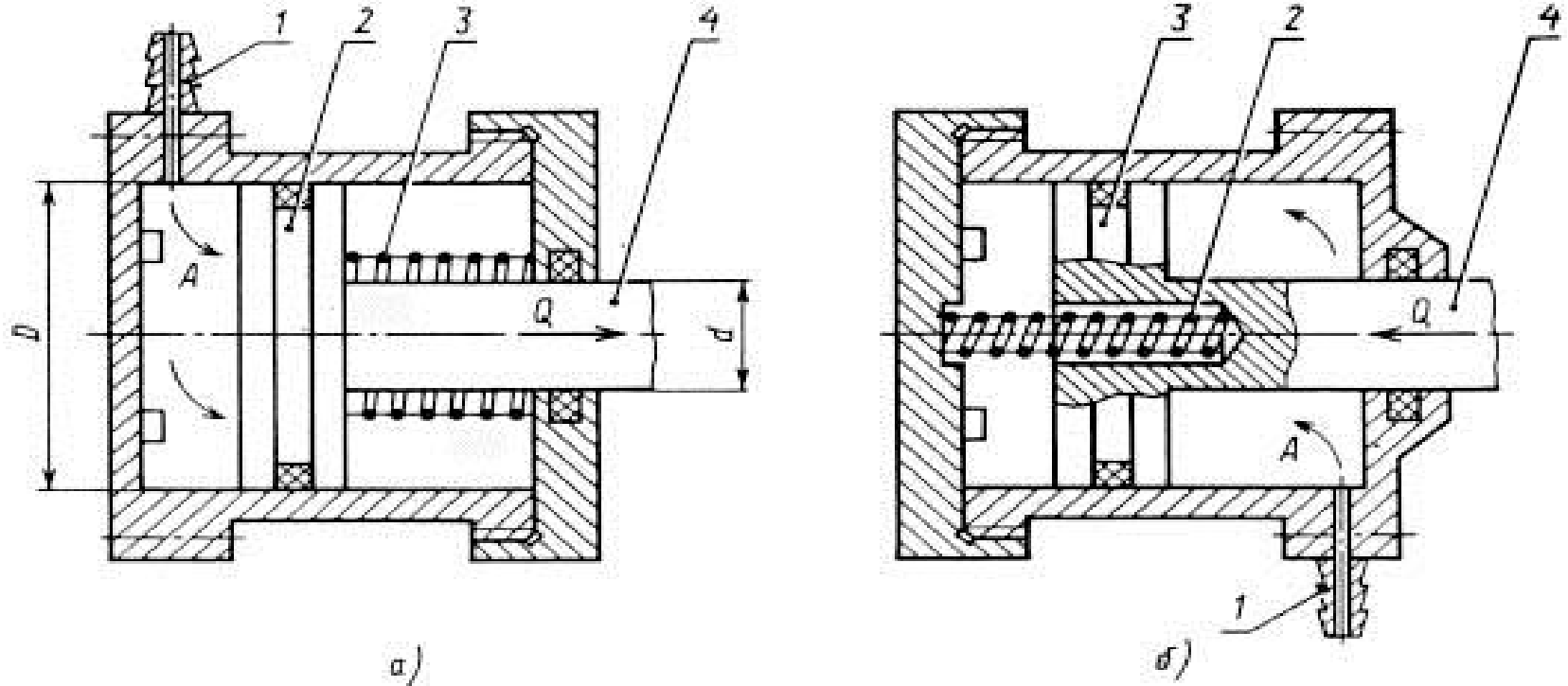
Гідроциліндр двосторонньої дії



1 - штуцер; 2 - корпус; 3 - поршень; 4 - гільза; 5 - шток.

Умовні позначення: ***D*** - діаметр поршня; ***d*** - діаметр штока.

Гідроциліндр односторонньої дії



1 - штуцер; 2 - поршень; 3 - пружина; 4 - шток;
А – напірна порожнина: а - штовхаючий; б - тягнучий.

Умовні позначення: Q – сила на штоці; d - діаметр штока; D - діаметр поршня.

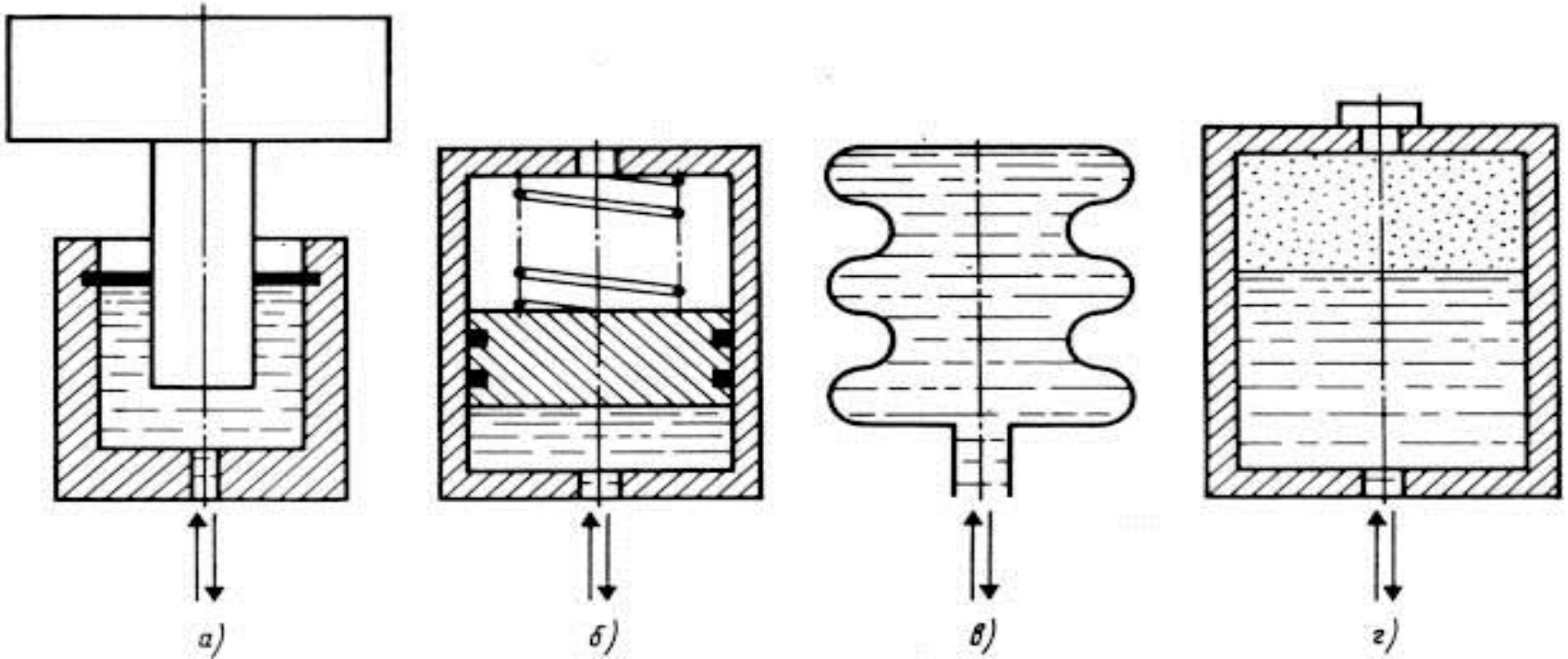
Гідроаккумулятори

- Призначені для накопичення енергії робочого середовища, що знаходиться під тиском. Насос вмикається тільки при затисканні та розтисканні заготовки.
- В процесі обробки тиск в системі підтримується акумулятором, який періодично заряджають стисненим азотом з балонів. Гідроаккумулятори також гасять поштовхи тисків, що виникають в гідроприводі.

Види гідроакумоляторів

а - грузові; б - пружинні; в - з пружним корпусом;

- г – пневмогідроаккумулятори, газогідравлічні і інші конструкції*



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!