

СЕКЦІЯ 2
СИСТЕМИ ПРИВОДІВ. ЕЛЕМЕНТИ І СИСТЕМИ
ГІДРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ
Голова секції – Гусак О.Г., канд. техн. наук., професор

УДК 621.225

Волянський М.С., доцент
ORCID 0000-0002-3595-9365
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

АНАЛІЗ РОБОТИ ГІДРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ
КЕРУВАННЯ АКСІАЛЬНО-ПЛУНЖЕНИМИ НАСОСАМИ
У ГІДРОПРИВОДАХ ІЗ ЗАМКНЕНИМ ПОТОКОМ

У сучасній техніці – сільськогосподарській, дорожньо-будівельній, комунальній та автомобільній – широкого поширення набули гідроприводи із замкненим потоком робочої рідини. Вітчизняна промисловість, а саме підприємство «Гідросила АПМ» ПАТ «Гідросила Груп» (м. Кропивницький), виробляє аксіально-поршневі насоси (АПН) і гідромотори серій PVS, HVH і PVH2 для гідроприводів із замкненим потоком. В таких гідроприводах застосовують різні системи керування АПН, але в усіх застосовують гідромеханічну систему пропорційного керування (рисунок 1) [3].

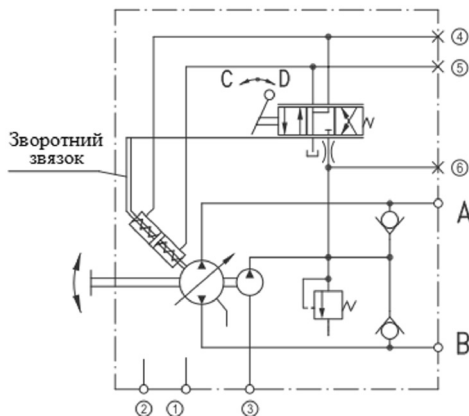


Рисунок 1 – Поширена принципова схема гідромеханічної системи керування АПН

Поширена принципова схема гідромеханічної системи керування АПН містить розподільник трипозиційний чотирилінійний із закритим центром. Таке зображення розподільника не відображає фіксацію заданого кута нахилу диска, а значить і робочого об'єму АПН.

На рисунку 2 запропоновано схему гідромеханічної системи керування АПН, де дроселювальний розподільник *I* зображено не трипозиційним, а п'ятипозиційним.

Для відтворення операцій, що відбуваються у процесі роботи, розподільник має дві робочі позиції *I* і *V*, дві нейтральні робочі позиції *II* і *IV* та нейтральну позицію *III*.

Робочий об'єм АПН залежить від кута нахилу похилого диска β , який змінюють механізмом керування.

У процесі роботи механізм керування АПН здійснює такі операції:

- фіксацію диска у нейтральному положенні (позиція *III*);
- відхилення диска від нейтрального положення (позиція *I*);
- фіксацію диска у робочому положенні (позиція *II*);
- збільшення кута відхилення диска (позиція *I*);
- зменшення кута відхилення диска (позиція *V*);
- фіксацію диска при зменшеному куті нахилу (позиція *II*);
- зміну кута нахилу диска на протилежний (позиція *V*);
- фіксацію диска при зміні кута нахилу на протилежний (позиція *IV*).

Коли важіль керування *17* знаходиться у нейтральному положенні золотник розподільника *1* пружиною *26* утримується в нейтральній позиції *III*, циліндри *4* і *9* сполучені із зливною лінією *24*, пружини *5* і *10* циліндрів переміщують поршні *6* і *11* і через шатуни *7* і *12* встановлюють похилий диск *8* у вертикальне положення (робочий об'єм насоса дорівнює нулю) і подача АПН відсутня; рідина від підживлювального насоса *20*, через запобіжний клапан *23*, потрапляє у зливну лінію *24* корпусу основного насоса. Гвинтовим механізмом *30* регулюють положення золотника розподільника *1* у нейтральній позиції, переміщуючи його відносно корпусу.

Якщо важіль керування *17* повертати в один або інший бік, то буферна пружина закручується і сила її дії переважає силу дії пружини *26* і золотник переміститься у робочу позицію *I* або *V*, залежно від

напрямку повороту важеля 17. Якщо важіль керування 17 повертати в один або інший бік, то буферна пружина закручується і сила її дії переважить силу дії прини 26 і золотник переміститься у робочу позицію I або V, залежно від напрямку повороту важеля 17. Якщо важіль керування 17 повертати в один або інший бік, то буферна пружина закручується і сила її дії переважить силу дії прини 26 і золотник переміститься у робочу позицію I або V, залежно від напрямку повороту важеля 17.

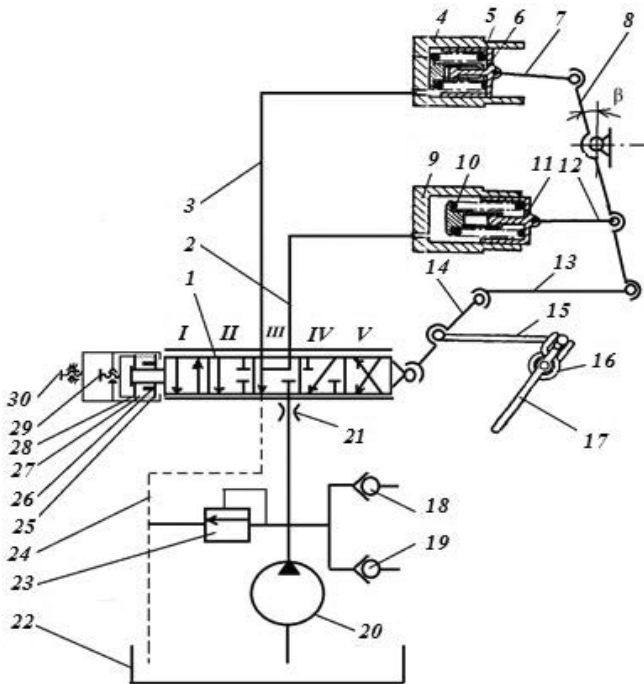


Рисунок 2 – Принципова схема гідропривода механізму керування АПН:
 1 – розподільник; 2, 3 – гідролінії керування циліндрами; 4, 9 – циліндри;
 5, 10 – пружини циліндрів; 6, 11 – поршині; 7, 12 – шатуни; 8 – похилий диск
 (поворотна плита); 13 – тяга зворотного зв'язку; 14 – двоплечий важіль;
 15 – тяга; 16 – буферна пружина; 17 – важіль керування; 18, 19 – зворотні
 клапани; 20 – підживлювальний насос; 21 – дросель; 22 – бак; 23 – запобіжний
 клапан; 24 – зливна лінія; 25, 28 – шайби; 26 – втулка; 27 – пружина;
 29 – гвинт механізму стискування пружини; 30 – гвинт встановлення золотника
 розподільника в нейтральну позицію; I, II, III, IV, V – позиції розподільника

Зміщення золотника визначається відстанню між шайбами 25 і 28 та довжиною втулки 27. Максимальний хід золотника можливий тоді, коли шайба 28 зміститься до упора на золотнику. Величину ходу золотника регулюють гвинтовим механізмом 29 обмежувача ходу.

Робоча рідина від підживлювального насоса 20 надійде до циліндра 9, поршень якого переміститься і через шатун 12 відхилить похилий диск 8. Далі, через диференційну тягу зворотного зв'язку 13 і двоплечий важіль 14 стежної системи буде вивільнятися запас енергії буферної пружини 16 і коли її енергія буде вичерпана, пружиною 27 золотник 1 переміститься у позицію II або IV. Тоді один циліндр буде у положенні «Заперто», а другий буде сполучений із зливною лінією 24. При цьому кут нахилу похилого диска буде зафіксовано, а значить і робочий об'єм АПН.

Решта операцій здійснюється відповідно.

Запропонована схема керування АПН, яка містить зображення п'ятипозиційного дроселювального розподільника, відтворює всі операції, що відбуваються у процесі роботи механізму його керування.

Список використаних джерел

1. Погорілець О.М., Волянський М.С., Войтюк В.Д., Пастушенко С.І. Гідропривод сільськогосподарської техніки: Навчальне видання. Київ: Вища освіта, 2004. 368 с.

2. Насоси регульовані, замкнутий контур. <https://www.hydrosila.com/products/axial-pumps/axial-pumps-zk/>

3. uk-catalog-40.pdf UK. <https://www.hydrosila.com/files/catalog/uk-catalog-40.pdf?v=1764025846>