

Тема: ВСТУП. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ГІДРОПРИВІД.

Мета заняття: Ознайомитись з змістом і завданнями дисципліни, типами приводів, напрямками розвитку гідроприводу, основними поняттями гідроприводу, складовими частинами гідроприводу та принципом дії об'ємних гідроприводів.

План заняття:

1. Зміст та завдання дисципліни.
2. Загальні відомості про приводи машин, їх переваги та недоліки.
3. Сучасний стан та основні напрямки розвитку гідроприводу.
4. Основні поняття гідроприводу.
5. Принцип дії об'ємних гідроприводів.
6. Основні складові частини гідроприводу.

Література:

1. Погорілець О.М., Цяпута В.М. Гідропривід сільськогосподарської техніки, НМЦ, 2003, ст. 3...5.
2. Погорілець О.М., Волянський М.С., Войтюк В.Д, Пастушенко С.І. Гідропривід сільськогосподарської техніки, К, Вища школа, 2004,с. 3...13.

1. Зміст і завдання дисципліни.

Метою дисципліни “Гідропривід с.г. техніки” є вивчення будови, варіантів роботи та правил експлуатації гідроприводів, що необхідно для високоефективного використання с.г. техніки, якісного його обслуговування, ремонту та вдосконалення, а також для ознайомлення з теорією робочих процесів гідроприводів.

Вивчення будь-якого гідропристрою чи гідроприводу в цілому передбачає:

- ознайомлення з призначенням та функціями, що виконуються гідроприводом;
- вивчення загальної будови, принципу дії та взаємодії окремих елементів;
- ознайомлення з правилами експлуатації та ТО;
- виявлення та усунення несправностей.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- основні відомості про гідропривід;
- основні поняття про об'ємний гідропривід, і частково про динамічний
- класифікацію, будову і принцип дії елементів гідроприводу;
- схеми об'ємних гідроприводів різних типів;
- загальні вимоги щодо безпеки конструкцій та експлуатації гідроприводу;
- основи проектування та вибір елементів гідроприводу і схем в цілому.

Вміти:

- читати і складати принципові схеми об'ємних гідроприводів;
- здійснювати монтаж та регулювання елементів гідроприводу та гідроприводу в цілому;

- проводити ТО та потоковий ремонт гідроприводу;
- забезпечувати безпечні заходи щодо проведення монтажних та ремонтних робіт, збереження навколишнього середовища;
- виявляти та усувати причини несправностей гідроприводів;
- підбирати гідропристрої для певного типу гідроприводу та оптимальні режими роботи його.

На вивчення дисципліни відводиться 54 год., з них 39 год. на парах, в тому числі 16 год практичних занять, решта – самостійне вивчення.

2. Загальні відомості про приводи, переваги і недоліки їх.

Трактор, спеціальний автомобіль, самохідна машина, начїпна, напівначїпна чи причїпна машина мають виконавчі (робочі) органи і їх привід. Привід може бути механїчним, електричним, пневматичним чи гїдравлїчним.

Розглянемо кожен з приводів окремо, переваги і недолїки їх:

Механїчний - буває зубчастий, ланцюговий, пасовий, фрикційний та шарнїрний.

Зубчастий (шестеренний) виконується при допомозї шестерень. В свою чергу подїляється на цилїдричний, конїчний, зубчасто-рейковий, черв'ячний, шевронний:

переваги: передача великих зусиль при незначних габаритах; висока надїйність і довговїчність; можливїсть змїни передавального числа (коробки передач тракторів, автомобїлів) і вїдповїдно крутного моменту, реверсування приводу (задня передача); можливїсть змїни напрямку руху;

недолїки: шумність; невелика вїддаль, на яку передається рух; велика вартїсть ремонтних робїт;

Пасовий: буває плоскопасовий і клинопасовий, одинарний і багатопасовий.

Переваги: велика вїддаль, на яку передається рух; простота конструкції (два шківї і пас); надїйність; не боїться перевантажень (пас просто пробуксовує).

Недолїки: незначні зусилля, якї передаються приводом (для збїльшення зусиль використовують багатопасовї передачі); вимога до паралельності валів; не допускається попадання на пас паливно-мастильних матерїалів; потребує догляду (контроль натягу пасу, шківї повинні бути в одній площинї).

Ланцюговий:

Переваги: велика вїддаль на яку передається рух; простота конструкції (дві зїрочки і ланцюг); передаються бїльшї зусилля нїж при пасовому приводї (для ще бїльших зусиль використовують дво- або трїохланцюговї приводи;

Недолїки: ненадїйність (при перевантаженнї ланцюг розривається); шумність порівняно з пасовим приводом; потребує догляду (зїрочки повинні бути в одній площинї, контроль натягу ланцюга).

Фрикційний: це передача потужності за рахунок тертя. Для цього використовують муфти. Вони бувають: однодисковї і багатодисковї, сухї і мокрі.

Переваги: простота конструкції; передає великі крутні моменти; невеликі габарити; висока надійність і довговічність; захист від перевантажень (муфта пробуксовує).

Недоліки: на сухі муфти не допускається попадання паливно-мастильних матеріалів;

Шарнірний: призначений для переведення одного виду руху в інший, наприклад, переведення обертального руху в зворотно-поступальний (кривошипно-шатунний механізм)

Переваги: переваги якраз в тому, що цей привід змінює один вид руху на інший, що не може зробити жоден інший тип приводу.

Недоліки: складність конструкції, шумність; потребує догляду,

Електропривід:

Переваги: простота конструкції (електродвигун змінного струму досить простий по конструкції), передає великі зусилля при малих габаритах; збільшення крутного моменту при зниженні частоти обертання; простота реверсування (щоб змінити напрям обертання електродвигуна, не потребує догляду; довговічність, захист від перевантаження (двигун автоматично вимикається); дистанційність керування, зручність автоматизації.

Недоліки: потребує підведення ліній електропередач; використання лише в стаціонарних агрегатах, ненадійність.

Пневмопривід: привід при допомозі стисненого повітря.

Переваги: передача на значні віддалі (трубопровід може бути досить довгий), незалежність взаємного розміщення вузлів приводу (трубопровід можна погнути, як завгодно), простота конструкції (компресор, трубопроводи, запобіжний клапан і, наприклад, гайкокрут); простота розведення потужності, надійний захист від перевантаження, незначні затрати часу на обслуговування.

Недоліки: порівняно невеликі зусилля, втрати потужності при передачі на великі віддалі, втрати потужності при нещільностях, стискуваність повітря, що сповільнює швидкодію пневмоприводу.

Гідропривід: це привід при допомозі тиску рідини, або швидкості руху її.

Переваги:

- незалежність взаємного розміщення вузлів гідроприводу;
- малі габарити (насосів, гідромоторів, гідроциліндрів) і висока потужність, яка передається на одиницю маси;
- можливість одержання великих передавальних відношень без використання механічних передач;
- можливість створення великого діапазону передаточних відношень і безступінчастого регулювання швидкості і зусиль;
- швидка зміна (0,03...0,1с) режимів роботи (пуск, зупинка, реверс)
- простота розведення потужності без складних і ненадійних приводів з значною кількістю ланцюгів, пасів, карданних валів і інших елементів механічних передач;
- широка уніфікація вузлів (наприклад, насоси однієї марки можуть ставитись на тракторах, автомобілях чи комбайнах);
- надійний захист робочих органів від перевантажень (запобіжний клапан);

- можливість безступінчастого регулювання швидкісних режимів і легкість керування;
- незначні затрати часу на регулювання та ТО гідروприводу;
- можливість автоматизації процесу керування;
- покращення умов роботи механізатора;
- простота в перетворенні руху і автоматизація процесів.

Недоліки:

- вплив температури зовнішнього середовища на параметри гідропередачі (густина робочої рідини змінюється від температури і впливає на роботу гідроприводу),
- високі втрати потужності на подолання тертя робочої рідини;
- порушення роботи гідроприводу внаслідок наявності повітря в системі;
- високий клас виготовлення деталей гідропристроїв, що ускладнює конструкцію, підвищує вартість гідроприводу і ускладнює ремонт.

3. Сучасний стан та основні напрямки розвитку гідроприводу.

Використання гідроприводу дозволяє:

- знизити металомісткість машин;
- підвищити продуктивність;
- здійснити автоматизацію в межах агрегату;
- забезпечити передачу енергії на віддаль без використання складних проміжних механізмів;
- зручно керувати.

Тому гідропривід використовується в більшості сільськогосподарських машин. При допомозі його приводять в рух робочі органи, змінюють положення робочих і службових органів, включають-виключають привід робочих органів, здійснюють рульове керування машин, приводять в рух ходову частину і т.д.

В зерновій сівалці СЗ-3,6, культиваторі КПС-4 виконується лише одна функція – переведення в транспортне або робоче положення, в тракторі, як правило, 3 функції (три золотники розподільника), а в зернозбиральному комбайні ДОН-1500 – вже 12, в СЛАВУТИЧІ - 13.

Однак порівнюючи рівень використання гідроприводу в вітчизняних і зарубіжних машинах, можна зробити висновок, що ми поки що відстаємо в цих питаннях. Для прикладу візьмемо бурякозбиральний комбайн TERRA DOS німецької компанії HOLMER. Він має гідропривід рульового керування, гідропривід ведучих коліс та обертальний привід на всі робочі органи. Двигун комбайна використовується тільки для приводу гідравлічних насосів.

Так що перспективи використання гідроприводу в с.г. машинах досить великі.

4. Основні поняття про гідропривід.

Гідропривід являє собою сукупність гідропристроїв, призначених для передачі механічної енергії від приводного двигуна до виконавчого органу для

здійснення в машинах обертального, зворотно-поступального або коливного руху за допомогою робочої рідини.

За принципом дії гідроприводи бувають об'ємні та гідродинамічні. У сільськогосподарській техніці в основному набули застосування об'ємні гідроприводи.

Іноді поняття гідроприводу прирівнюють до поняття про гідросистему.

Під гідросистемою розуміється сукупність гідропристроїв, які входять в склад об'ємного гідроприводу.

Гідроприводи бувають з відкритим і закритим циркуляційними трубопроводами. В гідроприводах з відкритою циркуляцією відпрацьована рідина поступає в бак, звідки знову насосом подається в нагнітальну магістраль. В гідроприводах з закритою циркуляцією відпрацьована рідина через систему зворотних клапанів поступає минаючи бак в всмоктувальний трубопровід насоса.

Основний елемент гідроприводу - гідропередача. Вона здійснюється робочою рідиною. Робочою рідиною гідропередачі є, як правило, мінеральна олива.

Гідроприсрої - це гідромашини, гідроапарати, кондиціонери, гідромісткості і гідролінії (гідропосудини і гідропроводи).

До гідромашин відносять насоси і гідродвигуни. Насос є джерелом гідралічної енергії, а гідродвигун - споживачем.

Гідродвигуни - це гідромотори, гідроциліндри, поворотні гідродвигуни, гідродвигуни із зворотно-поступальним рухом вихідної ланки.

До гідроапаратів відносять розподільники, клапани, дроселі тощо.

Кондиціонери - це фільтри, охолодники і підігрівачі рідини, сапуни тощо.

Гідромісткостями називають баки і гідроакумулятори.

Гідролінії - це трубопроводи, канали і з'єднання. Під привідним двигуном розуміють дизель, електродвигун, турбіну тощо.

4. Принцип дії об'ємних гідроприводів.

Розглянемо принцип дії об'ємного гідроприводу на прикладі гідроприводу трактора Т-150К.

На рис.1 показано схему гідроприводу і елементи, з яких він складається.

Робота гідроприводу включає в себе режими холостого ходу і виконання операції.

При режимі холостого ходу олива з бака 3 засмоктується насосом 2 і подається до розподільника 1. При нейтральному положенні золотників розподільника, олива вільно проходить через перепускний клапан розподільника назад в бак, очищаючись від домішок в фільтрі.

При переведенні важеля золотника в верх чи вниз олива направляється по відповідних каналах розподільника і трубопроводу до гідроциліндра, переміщуючи шток, що призводить до піднімання навіски трактора в верх, або опускання вниз. З другої порожнини гідроциліндра олива виштовхується і по трубопроводу подається до розподільника, вільно проходить через нього і далі по трубопроводу зливається в бак, очищаючись від домішок в фільтрі.

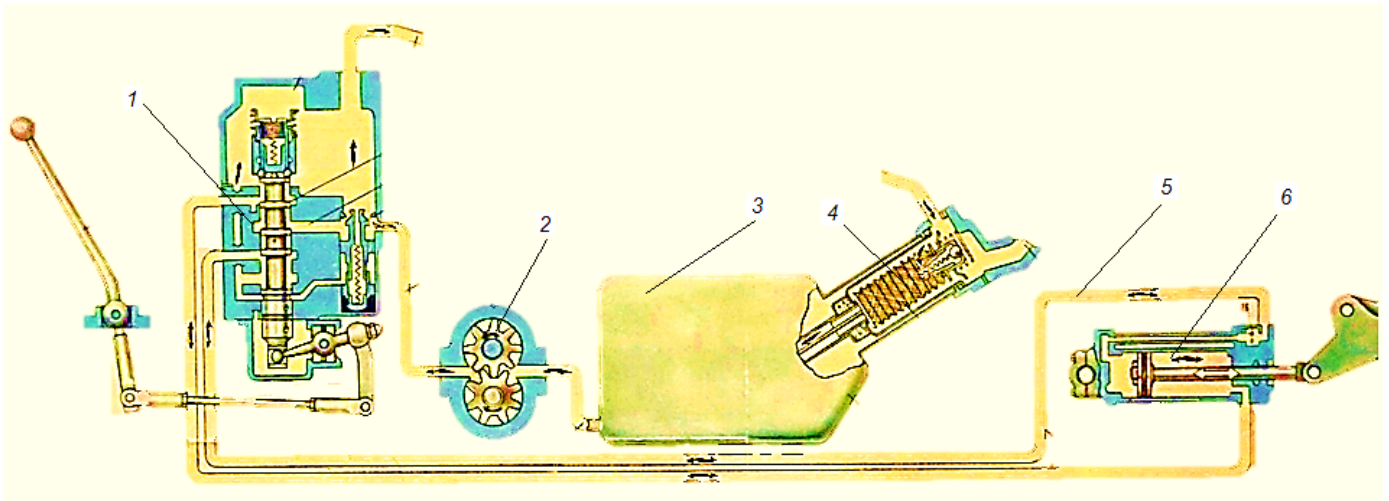


Рис.1. Гідропривід трактора Т-150К:

1 – розподільник; 2 – насос шестеренний; 3 – бак; 4 – фільтр; 5 – трубопровід; 6 – гідроциліндр

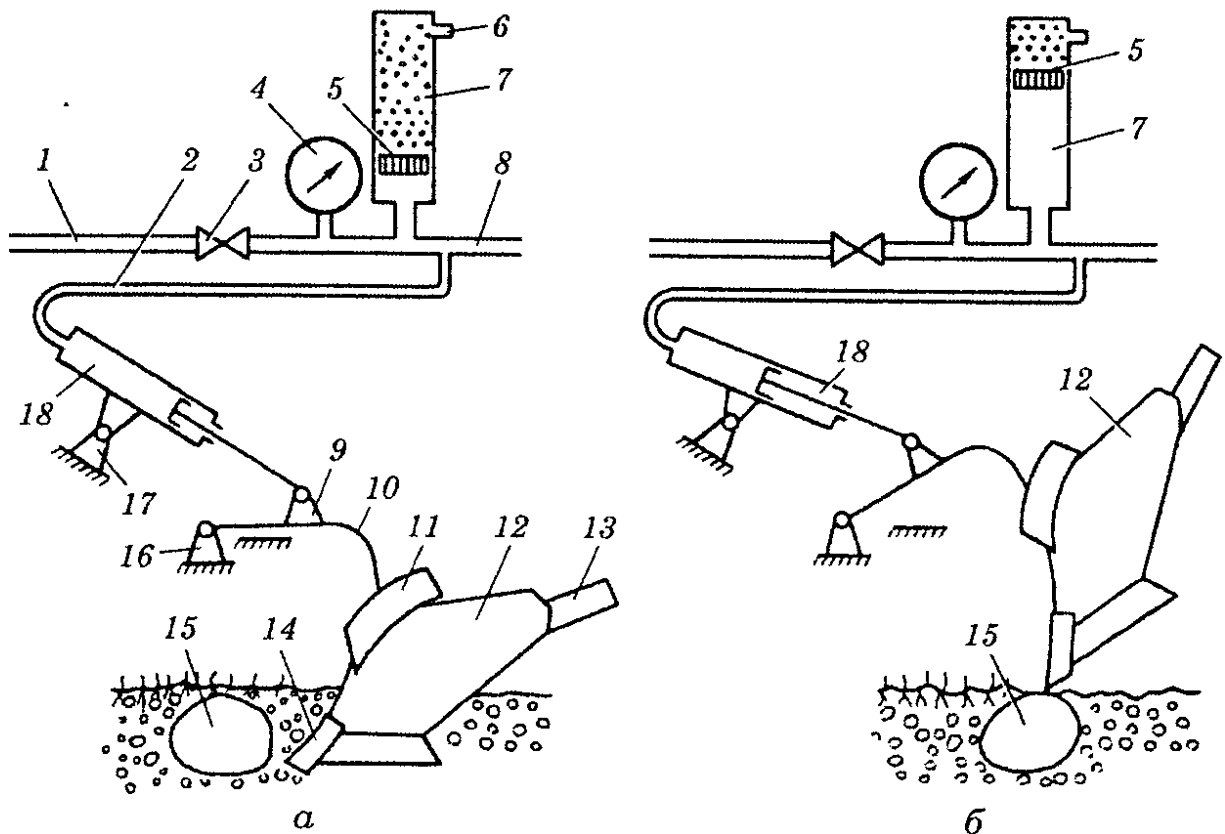


Рис.2. Схема гідропневматичного запобіжника плуга ПП-7-40:

1, 2, 8 – трубопровід; 3 – кран; 4 – манометр; 5 – поршень; 6 – кран для заправки пневмогідроаккумулятора газом (азотом); 7 – порожнина з газом, 9 – кріплення гідроциліндра до корпусу; 10 – гряділь; 11 – кутознім; 12 – полиця; 13 – перо; 14 – долото; 15 – камінь

При плаваючому положенні золотника, порожнини гідроциліндра, через розподільник, з'єднуються між собою для вільного проходження рідини з однієї порожнини гідроциліндра в іншу. Такий режим роботи використовують,

наприклад, при оранці, щоб при наїзді передніми колесами трактора в яму або на купу землі (кротовину), плуг не змінював глибини обробітку.

Бувають гідроприводи, простіші за конструкцією, наприклад, в плуга з гідравлічним запобіжником для роботи на каменистих ґрунтах (рис.2).

Робота плуга відбувається так:

Під час роботи трактора подається олива в пневмогідроаккумулятор, стискає газ, який там є, до тиску 140 МПа., після чого кран закривають. Таким чином заряджається пневмогідроаккумулятор.

При наїзді корпусу плуга на камінь чи пень, корпус піднімається, витискаючи оливу з гідроциліндра в бак, ще збільшуючи тиск в пневмогідроаккумуляторі. Коли перешкода минає, тиском оливи з пневмогідроаккумулятора корпус знову заглиблюється на задану глибину оранки без поломки.

Набагато складніший за будовою і роботою гідропривід зернозбирального комбайна, наприклад, ДОН-1500 (рис.3). Але цей гідропривід ми будемо вивчати пізніше, а зараз лише подивимось наскільки він складніший від гідроприводу трактора Т-150К.

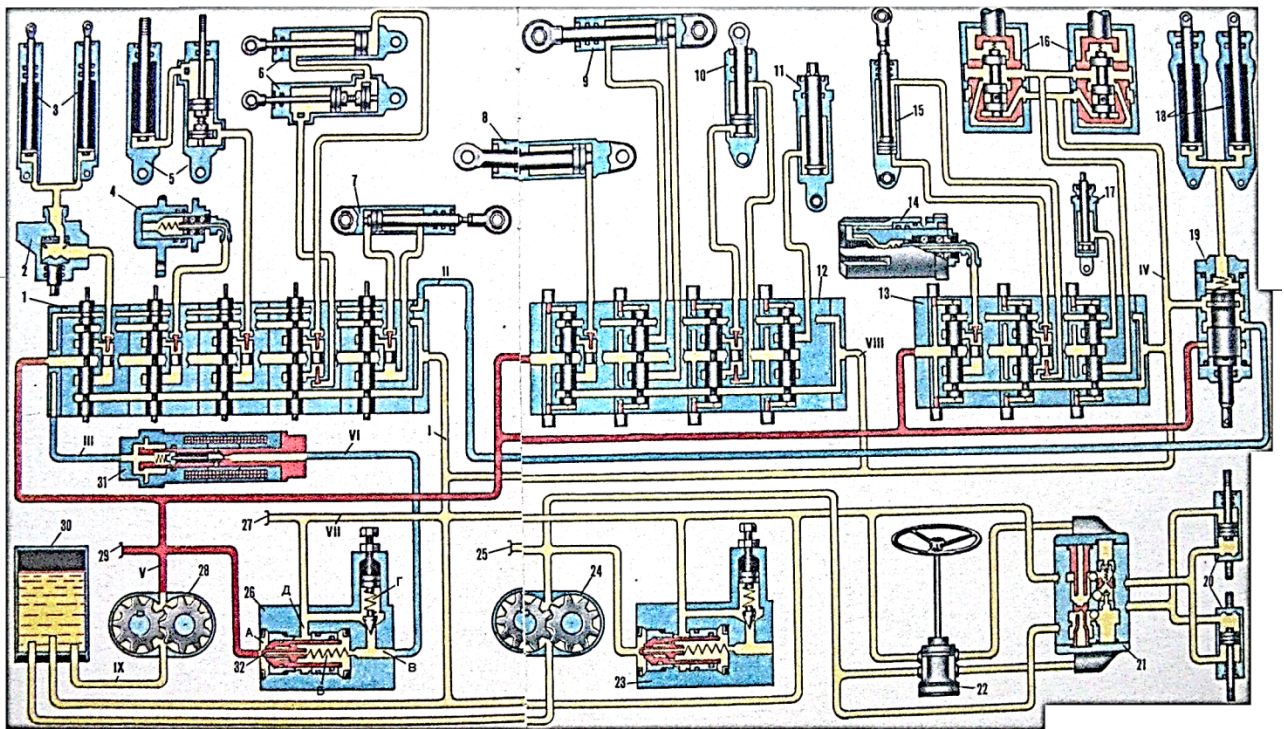


Рис.3. Гідропривід керування положенням робочих органів та рульового керування комбайна ДОН-1500.

5. Основні складові частини гідроприводу.

Основними елементами гідроприводу є насос і гідродвигун, з'єднані між собою трубопроводами для подачі і відведення рідини.

Насос гідроприводу, є первинною частиною гідроагрегату, і приводиться в рух двигуном внутрішнього згоряння, перетворюючи його механічну енергію в енергію тиску і кінетичну енергію потоку робочої рідини.

Гідравлічний двигун гідроприводу перетворює енергію рідини, що поступає від насоса, в енергію поршня, що рухається прямолінійно або обертання ротора.

Для одержання обертального руху використовують два послідовно з'єднані насоси. Насос, ротор якого приводиться в рух двигуном, служить для перетворення його механічної енергії в енергію потоку рідини. Другий насос, ротор якого приводиться в рух енергією потоку рідини, служить гідравлічним двигуном, що надає обертального руху робочим органам машини.

Питання для самоперевірки:

1. Яка мета вивчення дисципліни?
2. Які є типи приводів, їх переваги і недоліки?
3. Який сучасний стан гідроприводу в сільському господарстві?
4. Назвіть основні поняття про гідропривід.
5. Яка будова і робота гідроприводу трактора Т-150К?
6. Які основні частини гідроприводу?