

ТЕМА: ГІДРОПРИВОДИ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ТА ВЕДУЧИХ КОЛІС

МЕТА ЗАНЯТТЯ: Вивчити призначення, будову та варіанти роботи гідроприводів рульового керування та ведучих коліс.

ПЛАН ЗАНЯТТЯ:

1. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500А.
2. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування комбайна КСК-100А.
3. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.
4. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини МКК-6.
5. Класифікація гідроприводів ведучих коліс.
6. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу ведучих коліс комбайна ДОН-1500А.

1. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500А.

На монтажній схемі (Рис.1) зображено контурами комбайн ДОН-1500А і агрегати гідроприводів керування положенням робочих органів та рульового керування. Така схема має переваги в тому, що видно де конкретно розміщений кожен агрегат гідроприводу.

На монтажній схемі розібратись, як відбувається рух оливи важко, тому, що трубопроводів багато і вони пересікаються, на принциповій схемі це зробити легше, але щоб не мішали сприйняттю агрегати гідроприводу керування положенням робочих органів, схема гідроприводу тільки рульового керування комбайна дається на рис.3.

Робота гідроприводу рульового керування комбайна включає в себе кілька режимів:

1 – Режим холостого ходу. Він виникає коли комбайном не керують, тобто рульове колесо не повертають. Рух оливи відбувається так: із бака олива засмоктується насосом НШ-10Е і мимо запобіжного клапана поступає до насоса-дозатора і підсилювача потоку. Насос-дозатор не обертається, тому олива в ньому запирається, а через підсилювач потоку вільно проходить, як через відкритий кран, на злив в бак. В цьому режимі гідропривід працює найчастіше. На принциповій схемі гідросистеми комбайна ДОН-1500А також зображено агрегати гідроприводів керування положенням робочих органів та рульового керування (Рис.2).

Будова гідроприводу рульового керування: 11 – бак місткістю 25л, той самий що і для гідроприводу керування положенням робочих органів, 10 –

насос НШ-10Е, 24 – запобіжний клапан відрегульований на 125 атмосфер (12,5МПа), 28 – насос-дозатор, 27 – підсилювач потоку, який виконує роль односекційного

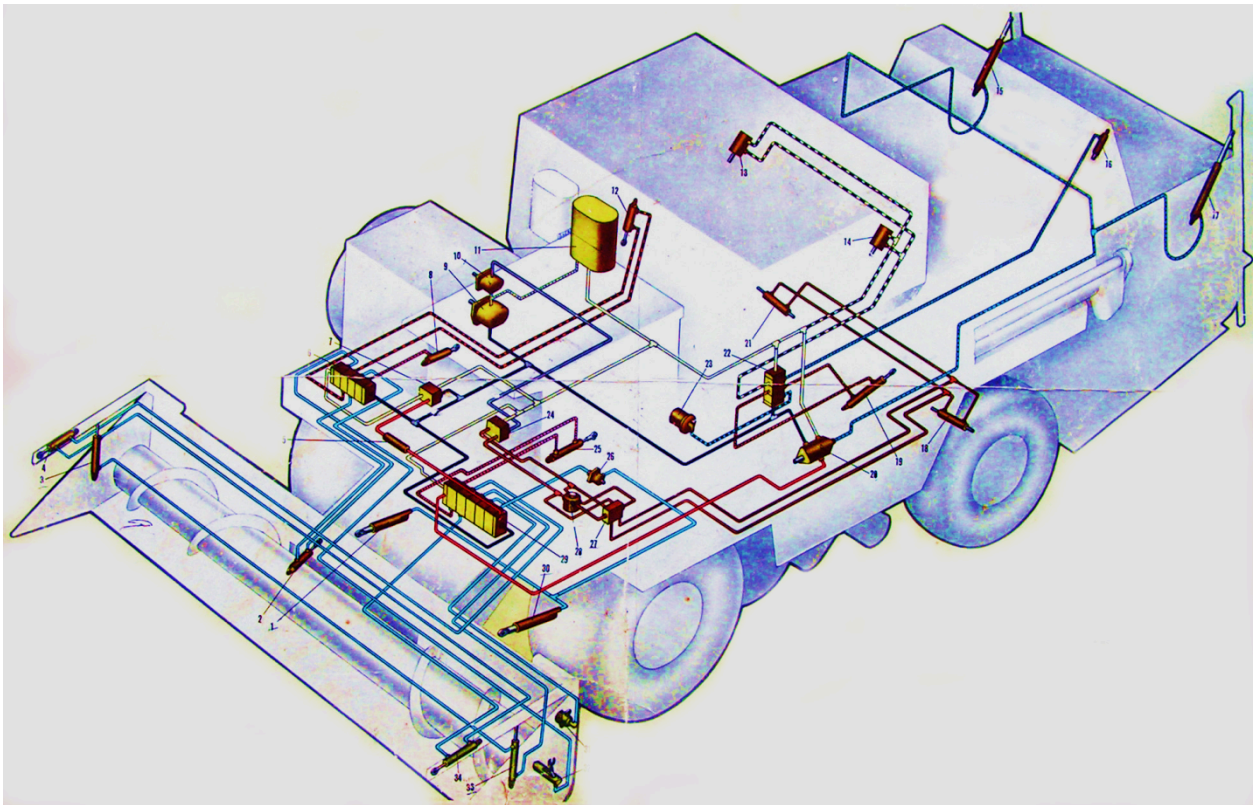


Рис 1. Монтажна схема гідросистеми комбайна ДОН-1500А.

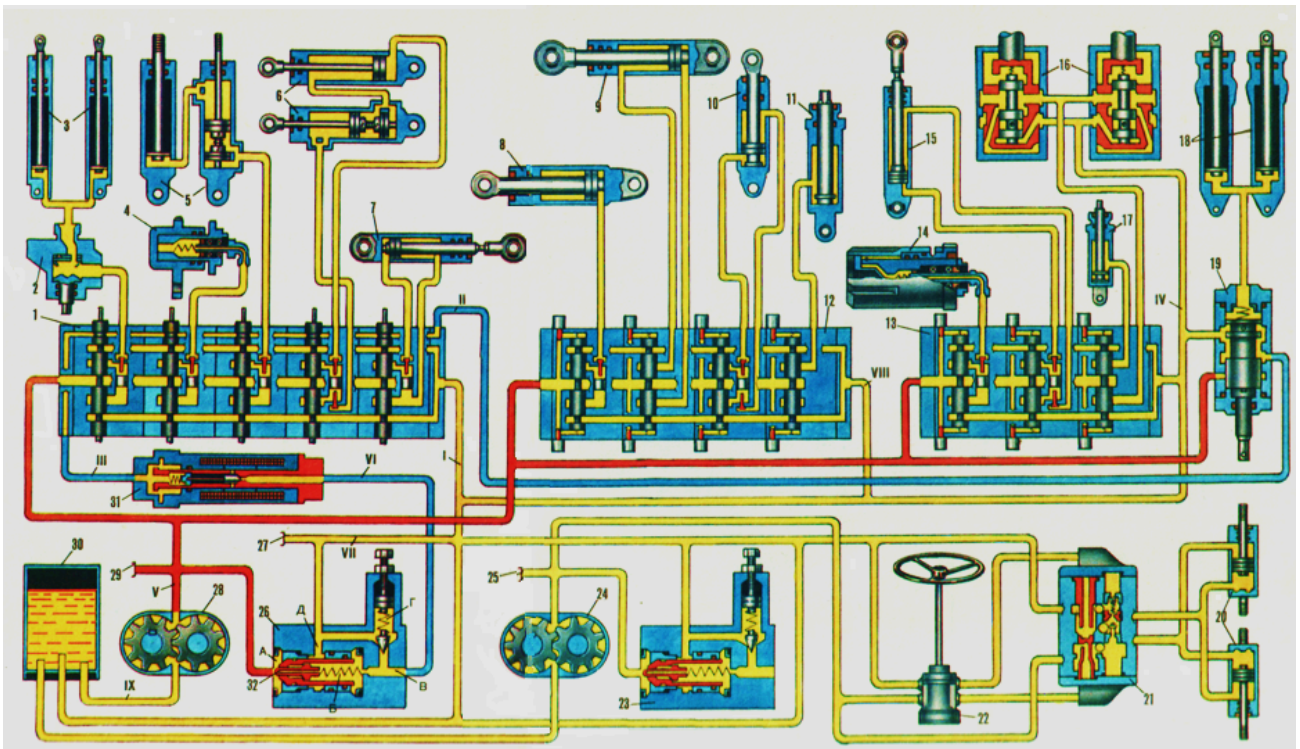


Рис.2. Принципова схема гідросистеми рульового керування комбайна ДОН-1500А:

20 – гідроциліндри; 21 – підсилювач потоку; 22 – насос-дозатор;
23 – запобіжний клапан; 24 – насос НШ-10Е; 30 – бак

розподільника, 18, 21 – гідроциліндри повороту задніх коліс комбайна, трубопроводи, якими з'єднані між собою агрегати гідроприводу.

2 – режим повороту комбайна при працюючому двигуні. Олива при цьому рухається так: із бака, насосом НШ-10Е, олива подається мимо запобіжного клапана до насоса-дозатора і підсилювача потоку. При обертанні рульового колеса приводиться в обертання насос-дозатор. Він подає оливу в торець золотника підсилювача потоку і зміщує його з нейтрального положення. Цим перекривається зливний канал і олива на злив не йде, а направляється до гідроциліндрів 8, зміщуючи штоки гідроциліндрів, чим здійснюється поворот комбайна. З других порожнин гідроциліндрів олива виштовхується, об'єднується і через підсилювач потоку поступає на злив в бак. Так буде доти, поки комбайнер обертає рульове колесо, як тільки зупинить – відновлюється режим холостого ходу.

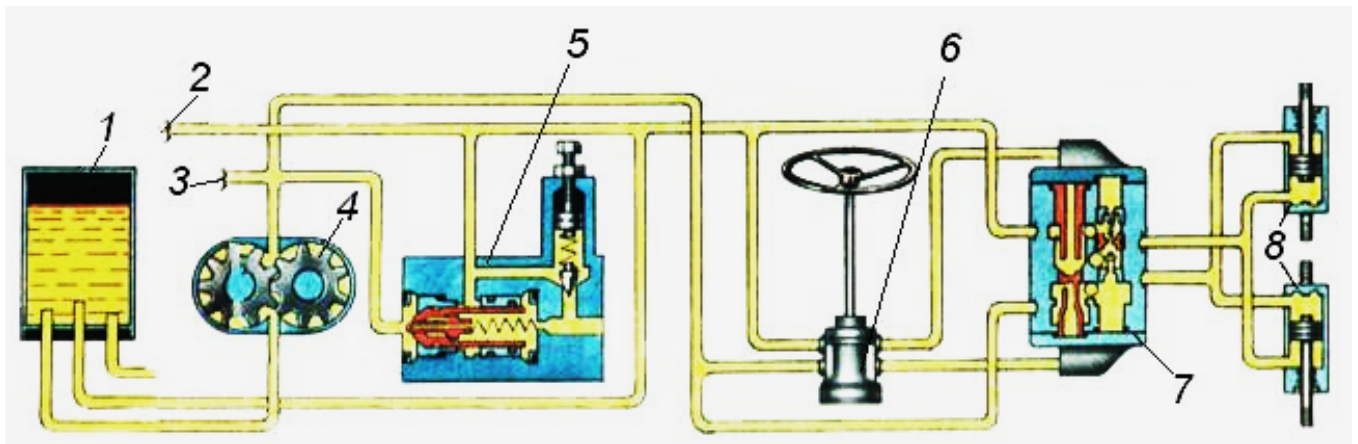


Рис.3. Гідропривід рульового керування комбайна ДОН-1500А.

3 – режим повороту комбайна при непрацюючому двигуні. При виході з ладу двигуна комбайна, насос НШ-10Е не працює і тоді поворот комбайна відбувається так: При обертанні рульового колеса насос-дозатор подає оливу в торець золотника підсилювача потоку і зміщує його з нейтрального положення. Обертаючи далі рульове колесо насос-дозатор подає оливу до гідроциліндрів, здійснюючи поворот комбайна, з других порожнин гідроциліндрів олива виштовхується, об'єднується, і через підсилювач потоку подається на всмоктування в насос-дозатор. Оскільки насос-дозатор приводиться вручну, то зусилля на рульовому колесі зростає приблизно в 10 разів, але комбайном можна керувати і доправити в ремонтну майстерню.

4 – режим спрацювання запобіжного клапана. Цей режим виникає тоді, коли задні колеса повернуті в крайнє положення при повороті комбайна, а комбайнер продовжує обертати рульове колесо. Оливі нікуди поступати, тиск в системі зростає вище 125 атмосфер. Олива поступає в запобіжний клапан, відтискає голчастий клапан, і через дросельний отвір

переливного клапана поступає до запобіжного клапана, переміщує запобіжний клапан і йде на злив. Із-за різниці тисків зліва і справа в переливному клапані, зміщується дросельний клапан, відкриваючи основний зливний канал, по якому поступає на злив більша частина оливи. Як тільки комбайнер перестає крутити рульове колесо, закривається запобіжний клапан врівноважується і дросельний та голчастий клапани закриваються під дією пружини. Таким чином олива на злив не йде, а вмикається режим холостого ходу.

2. Призначення, будова і режими роботи гідروприводу рульового керування комбайна КСК-100А.

Рульове керування кормозбирального комбайна КСК-100А має схожу будову роботу, але є і конструктивні відмінності. На відміну від комбайна ДОН-1500А, в якого насос-дозатор і підсилювач потоку – це два гідроагрегати, в комбайна КСК-100А насос-дозатор ХУ-85 поєднує насос-дозатор та розподільник в одному корпусі, а також запобіжні клапани, відрегульовані на тиск 10МПа (100 атм.). На рис.4 він відмічений штрих пунктирною лінією.

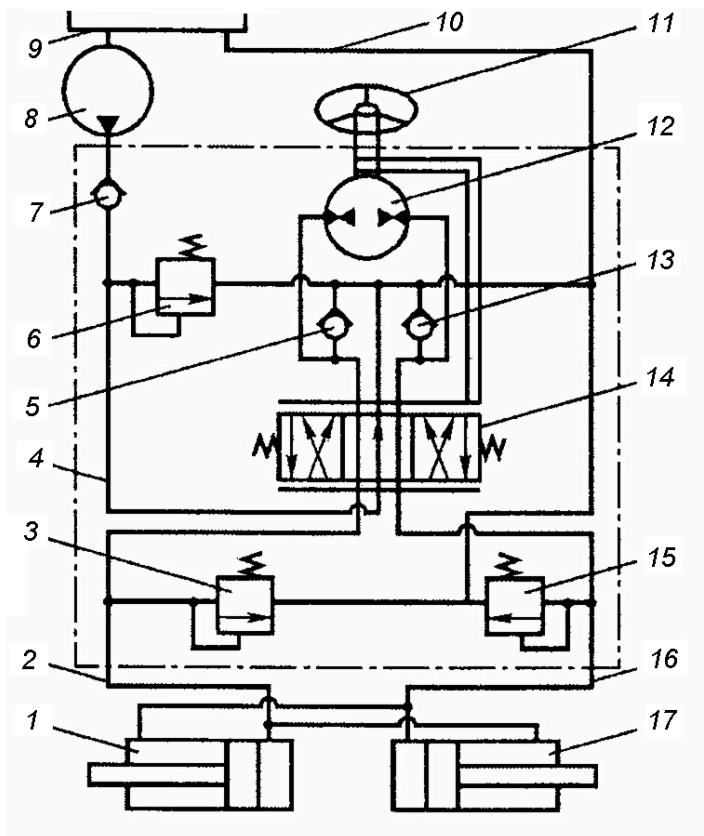


Рис.4. Схема гідроприводу рульового керування кормозбирального комбайна КСК-100А:

1 і 17 - гідроциліндри; 2 і 16 - гідролінії гідроциліндрів; 3 і 15 - запобіжні клапани прямої дії гідроциліндрів; 4 - нагнітальна лінія шестеренного насоса; 5, 7 і 13 - зворотні клапани; 6 - запобіжний клапан непрямої дії гідروприводу; 8 - насос НШ-10Е-Л; 9 - бак; 10- зливна лінія; 11 - рульове колесо; 12 - насос-дозатор ХУ-85; 14-дроселюючий розподільник.

Режими роботи гідроприводу такі ж як у ДОН-1500А:

- 1- Режим холостого ходу;
- 2- Режим повороту комбайна при працюючому двигуні;
- 3- Режим роботи при непрацюючому двигуні;
- 4- Режим спрацювання запобіжних клапанів, клапан 6 – при підвищенні тиску більше 10МПа (100 атм.), клапани 3 і 15 – при виникненні перешкод для лівого чи правого колеса під час руху комбайна.

3. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.

Гідропривід рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б складається з бака, шестеренного насоса НШ-10Е-3-Л, запобіжного клапана непрямої дії типу ГА-33000, планетарного насоса-дозатора типу "Перимат" з ротаційним розподільником, запобіжним і зворотними клапанами, спареного гідроциліндра керування напрямними колесами, розподільника автомата водіння та комплекту трубопроводів і тяг.

Бак зварної конструкції циліндричної форми місткістю 14 л. Запобіжний клапан типу ГА-33000 непрямої дії 12 (рис. 4) відрегульований на тиск спрацювання 6,3 МПа.

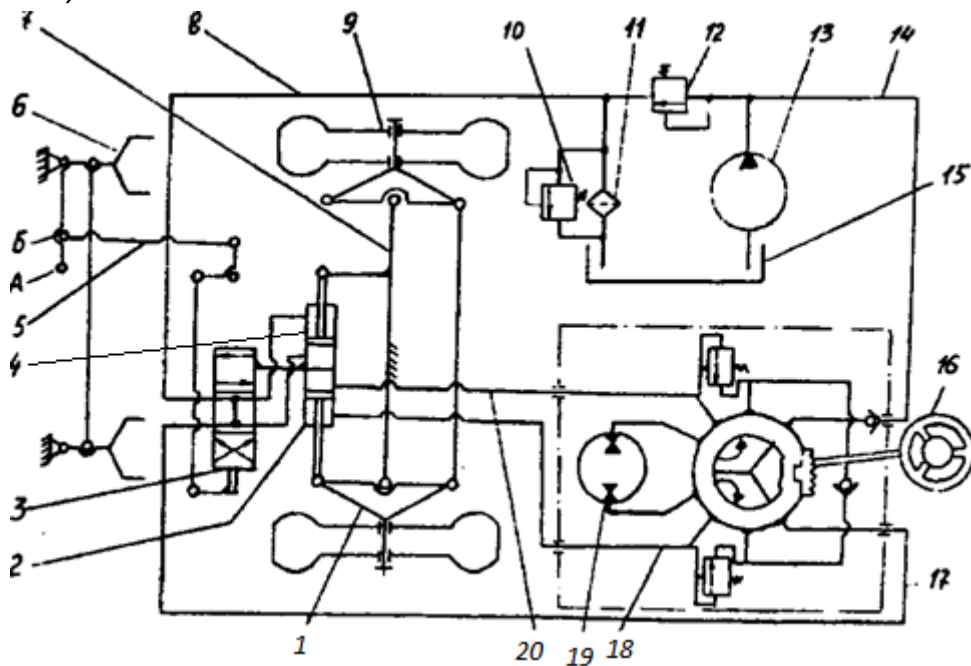


Рис.5. Принципова схема гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б:

- 1- поворотний кронштейн; 2 - основний гідроциліндр; 3 - розподільник; 4 - допоміжний гідроциліндр; 6 - копір-водій, 7 - балка переднього моста; 8 - зливний трубопровід; 9 - кероване колесо; 10 - запобіжний клапан фільтра; 11 - фільтр; 12-запобіжний клапан гідроприводу; 13 - шестеренний насос; 14 - напірний трубопровід; 15 - бак; 16 - рульове колесо; 17, 19 і 20 - трубопроводи; 18 - насос-дозатор; А і Б – отвори.

Планетарний насос-дозатор типу "Перимат" 18 за будовою і принципом дії подібний до насоса-дозатора ХУ-85.

Спарений поршневий гідроциліндр двобічної дії складається з двох циліндрів — основного 2 і допоміжного 4. Корпуси циліндрів жорстко з'єднані між собою торцями, а з протилежних сторін виходять їх штоки. Шток основного гідроциліндра шарнірно приєднано до поворотного кронштейна 1 керованих коліс 9, а шток допоміжного - жорстко до балки 7 переднього моста. Порожнини основного гідроциліндра сполучені трубопроводами 19 і 20 з насосом-дозатором 18, а допоміжного - з розподільником 3.

Розподільник з циліндричним золотником призначений для керування роботою допоміжного гідроциліндра. Його корпус жорстко закріплено до корпусів спарених гідроциліндрів, а шток шарнірно приєднано до копір-водія 6 за допомогою важелів і тяги 5. Олива до розподільника підведена від шестеренного насоса по напірному трубопроводу 14 через насос-дозатор і трубопровід 17. Злив оливи в бак 15 відбувається по трубопроводу 8. Гідропривід може працювати як у режимі ручного, так і автоматичного керування.

Ручний режим використовують при транспортуванні машини, розворотах під час роботи, при роботі з відключеними копір-водіями автоматичної системи, а також при коригуванні напрямку руху машини, коли гідропривід працює в автоматичному режимі.

У ручному режимі роботи гідроприводу можливе підсилене керування (дизель і шестеренний насос працюють) і не підсилене (дизель або шестеренний насос не працюють).

У першому випадку при прямолінійному переміщенні машини (рульове колесо 16 не обертають) олива від шестеренного насоса 13 по напірній лінії 14 надходить до насоса-дозатора 18, з нього по трубопроводу 17, розподільнику 3 і зливному трубопроводу 8 надходить через фільтр 11 у бак 15. Якщо оператор почне обертати рульове колесо, ротаційний золотник насоса-дозатора виходить з нейтрального положення і спрямовує оливу від шестеренного насоса, наприклад, у трубопровід 19, а далі в штокову порожнину основного гідроциліндра 2. З поршневої порожнини олива золотником насоса-дозатора спрямовується на злив. Шток, втягуючись у корпус циліндра, завдяки поворотному кронштейну 1 і паралелограмному механізму поверне керовані колеса на певний кут. При цьому зусилля повороту рульового колеса не перевищує 30 Н. У даному випадку насос-дозатор працює в режимі розподільника.

У випадку, коли дизель або шестеренний насос не працює, насос-дозатор працює в режимі ручного насоса, якщо обертати рульове колесо. При цьому насос-дозатор перекачує оливу з однієї порожнини основного гідроциліндра в іншу (залежно від напрямку обертання рульового колеса). Шток, втягуючись чи виштовхуючись, повертає керовані колеса. Але в цьому випадку зусилля на рульовому колесі підвищується до 500-600 Н.

Завдяки вмонтованим у насос-дозатор зворотним і запобіжним клапанам усувається передача поштовхів на рульове колесо та перевантаження трубопроводів, що приєднані до гідроциліндра.

В автоматичному режимі гідропривід забезпечує керування положенням коліс без участі оператора, але можливе і коригування напрямку руху машини оператором.

Це відбувається так. Машину спрямовують впродовж розміщення рядків коренеплодів. Опускають за допомогою гідроциліндра копір-водії в міжряддя. При прямолінійному переміщенні машини, коли копір-водії не торкаються виступаючої частини коренеплодів, золотник розподільника 3 знаходиться в нейтральному положенні. Олива від шестеренного насоса поступає на злив по такій лінії: трубопровід 14 - насос-дозатор 18 - трубопровід 17 - розподільник 3 - зливний трубопровід 8 - фільтр 11 - бак 15.

Якщо в процесі роботи машини копір-водій відхиляється, наприклад, вправо, через систему важелів і тяг золотник розподільника опускається вниз. Олива від шестеренного насоса спрямовується золотником у поршневу порожнину допоміжного гідроциліндра 4, а із штокової на злив. Корпус цього циліндра, а одночасно і основного, переміщується відносно штока допоміжного циліндра. Завдяки цьому відбувається поворот коліс вліво. Одночасно з переміщенням корпусів циліндрів буде переміщуватись і корпус розподільника. Поворот коліс буде проходити доти, доки корпус розподільника не поверне його золотник у нейтральне положення.

Пропорційність кута повороту коліс куту відхилення копір-водіїв забезпечується передаточним відношенням, утвореним прямим зв'язком (тяга 5 та інші тяги і важелі) і зворотним (поворотний кронштейн 1, спарений гідроциліндр, корпус розподільника 3). Конструкцією передбачено змінювати коефіцієнт пропорційності, переставляючи тягу 5 з отвора Б в отвір А. Це необхідно робити, коли швидкість машини змінюють.

У процесі роботи гідроприводу в автоматичному режимі можливе ручне коригування напрямку руху машини. Для цього оператор, обертаючи рульове колесо, спрямовує насосом-дозатором оливу в ту чи іншу порожнину основного циліндра 2. Автомат водіння по рядках машини в цьому випадку відключається.

При переводі робочих органів машини, а одночасно і копір-водіїв у транспортне положення, спеціальний механізм фіксує золотник розподільника в нейтральному положенні і керування здійснюється тільки в ручному режимі.

4. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини МКК-6.

Гідропривід рульового керування коренезбиральної машини типу МКК-6 включає гідропідсилювач рульового трактора і гідропривід автомата

водіння. Він може працювати як у ручному, так і в автоматичному режимі (аналогічно як і в машині КС-6Б).

Для роботи гідроприводу при транспортних переїздах замість поздовжньої тяги 17 (рис. 6) встановлюють змінну коротку тягу і з'єднують її з важелями 11 і 18.

У цьому випадку, коли не обертає рульового колеса 8, олива від насоса 3 надходить у бак 2 по лінії: насос - трубопровід 6 - розподільник 7 підсилювача - трубопровід 5 - розподільник 22 - трубопровід 1. Якщо оператор обертає рульове колесо, черв'як 9, спираючись на зубці сектора 10, змішує в осьовому напрямку золотник розподільника 7, наприклад, вправо. При цьому олива від насоса надходить у штокову порожнину гідроциліндра 15, а з поршневої – у бак. Під дією тиску оливи поршень, переміщуючись вліво, завдяки рейці 12 повертає сектор 12, а одночасно і важелі 11 і 18. Керовані колеса 25 повертаються.

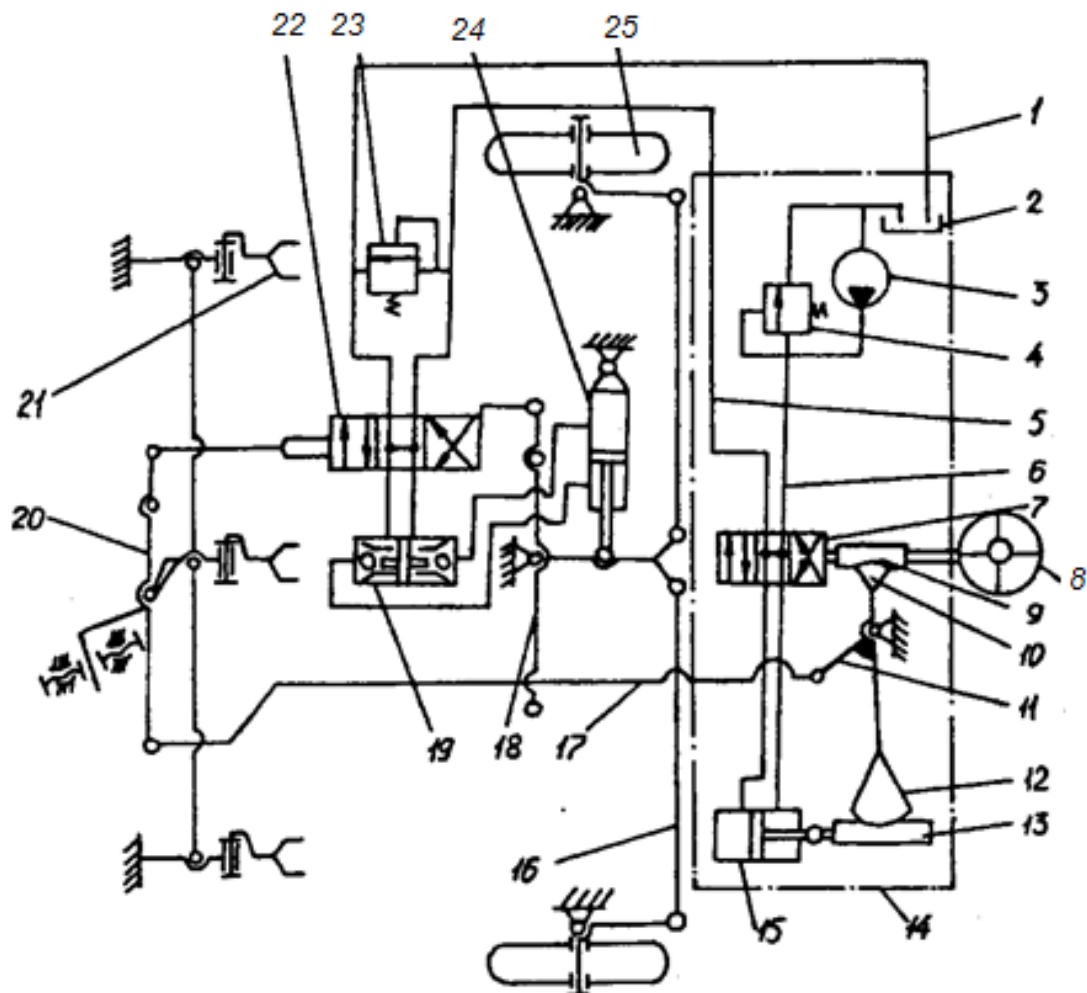


Рис. 6. Принципова схема гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини типу МКК-6:

1 - зливний трубопровід; 2 - бак; 3 - шестеренний насос; 4 - запобіжний клапан гідроприводу; 5 і 6 - трубопроводи; 7 - розподільник гідропідсилювача; 8 - рульове колесо; 9 - черв'як; 10 - сектор черв'ячного колеса; 11 - важіль секторів; 12 - сектор; 13 - рейка; 14 - гідропідсилювач

рульового керування трактора; 15 - гідроциліндр; 16 - поперечна рульова тяга; 17 - поздовжня тяга; 18 - триплечовий важіль; 19 - гідрозамок; 20 - сумарний важіль; 21 - копір-водій; 22 - розподільник; 23 - запобіжний клапан автомата водіння; 24 - гідроциліндр керованих коліс; 25 – колесо.

Зусилля на рульовому колесі незначне, оскільки воно необхідне лише для виведення золотника розподільника 7 з нейтрального положення. Як тільки оператор припиняє обертати рульове колесо, золотник під дією пружин з повзунами повернеться в нейтральне положення. Поворот керованих коліс при розворотах під час роботи на полі проходить так. Перш за все демонтують коротку тягу, а замість неї встановлюють довгу поздовжню тягу 17, з'єднавши її з важелем 11 і сумарним важелем 20.

При обертанні рульового колеса важіль 11, повертаючись, діє на тягу 17 і 20 та зміщує золотник розподільника 22. У результаті цього олива від насоса під тиском надходить до гідрозамка 19, а далі в одну з порожнин гідроциліндра 24. Шток гідроциліндра, втягуючись чи виштовхуючись, діє на важіль 18 і колеса повертаються доти, поки корпус розподільника, переміщуючись відносно золотника, не поверне його в нейтральне положення. При дальніх переїздах слід фіксувати важіль 20 двома гвинтами.

Для роботи гідроприводу в автоматичному режимі копір-водії опускають. Вони рухаються в міжряддях. При зміщенні машини відносно рядків сигнал від копір-водіїв передається на золотник розподільника 22, який спрямовує оливу від насоса до гідрозамка 19, а той в одну з порожнин гідроциліндра 24. Шток, переміщуючись, повертає важіль 18 і тягу 16, керовані колеса повертаються. Одночасно з цим повертається і важіль переміщення корпусу розподільника. Золотник встановлюється в нейтральне положення і поворот коліс призупиняється.

При роботі гідроприводу в автоматичному режимі можна коригувати напрямок руху машини, обертаячи рульове колесо.

5. Класифікація гідроприводів ведучих коліс.

Гідропривід ведучих коліс призначений для плавної зміни швидкості машини в межах кожного з трьох положень коробки діапазонів при переміщенні її як вперед, так і назад. Для приводу ведучих коліс випускають об'ємний гідропривід ГСТ-90 та ГСТ-112. Перший з них встановлено на машинах КСК-100А, КПС-5Г, КС-6Б, КСК-4, КСКУ-6, РСМ-10, другий на РСМ-12.

Гідроприводи ведучих коліс бувають (рис.7):

Двомашинні;

Тримашинні;

Чотиримашинні;

Багатомашинні.

В гідроприводі під машинами розуміють насоси і гідромотори.

Вони можуть бути з диференціалом або без нього (рис.8), з коробкою діапазонів або без неї

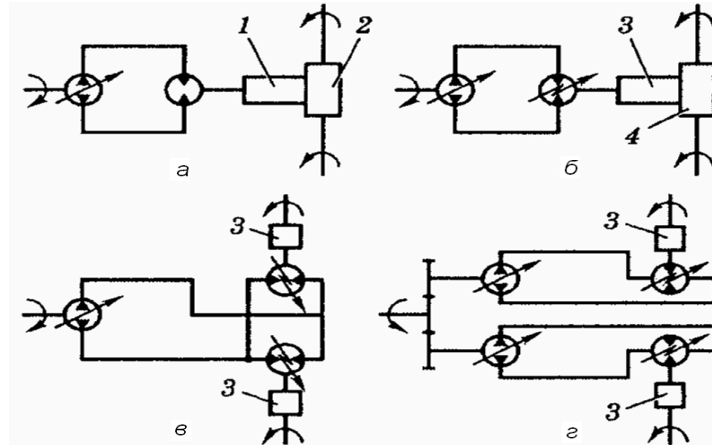


Рис.7. Види гідроприводів ведучих коліс:
а, б – двомашинні; в – тримашинні; г – чотиримашинні

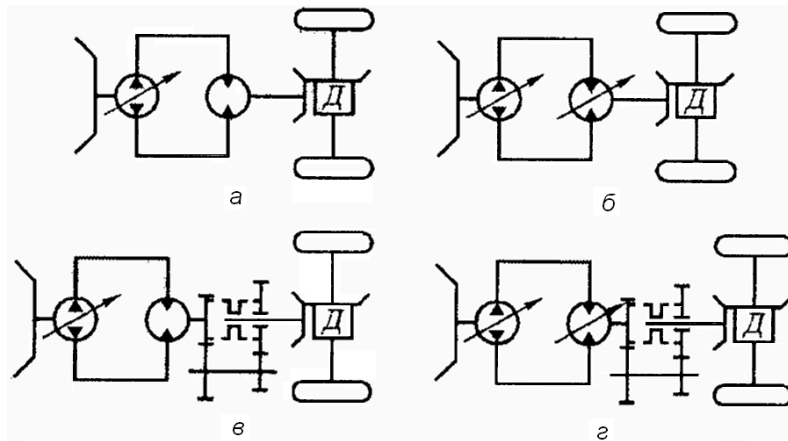


Рис.8. Схеми гідроприводів ведучих коліс:
а, б – без коробки діапазонів; в, г – з коробкою діапазонів

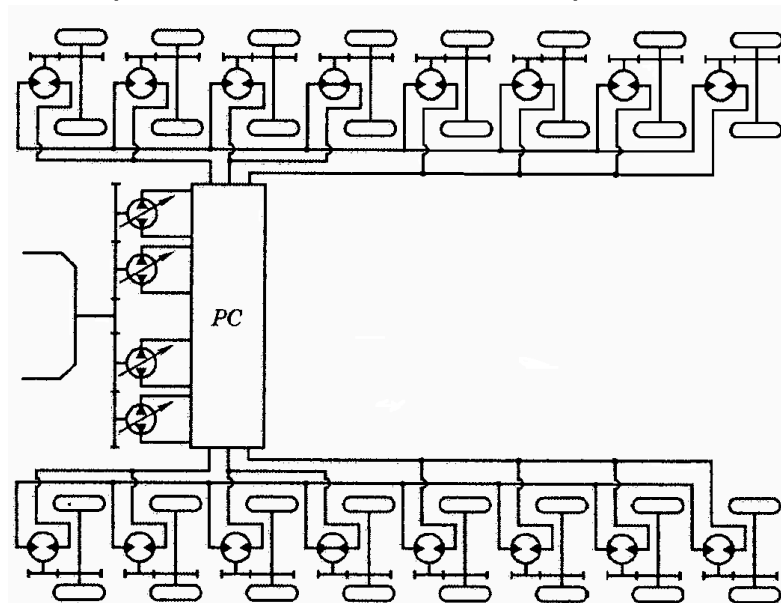


Рис.9. Схема гідроприводу багатоколісного візка.

6. Призначення, будова і режими роботи гідроприводу ведучих коліс комбайна ДОН-1500А.

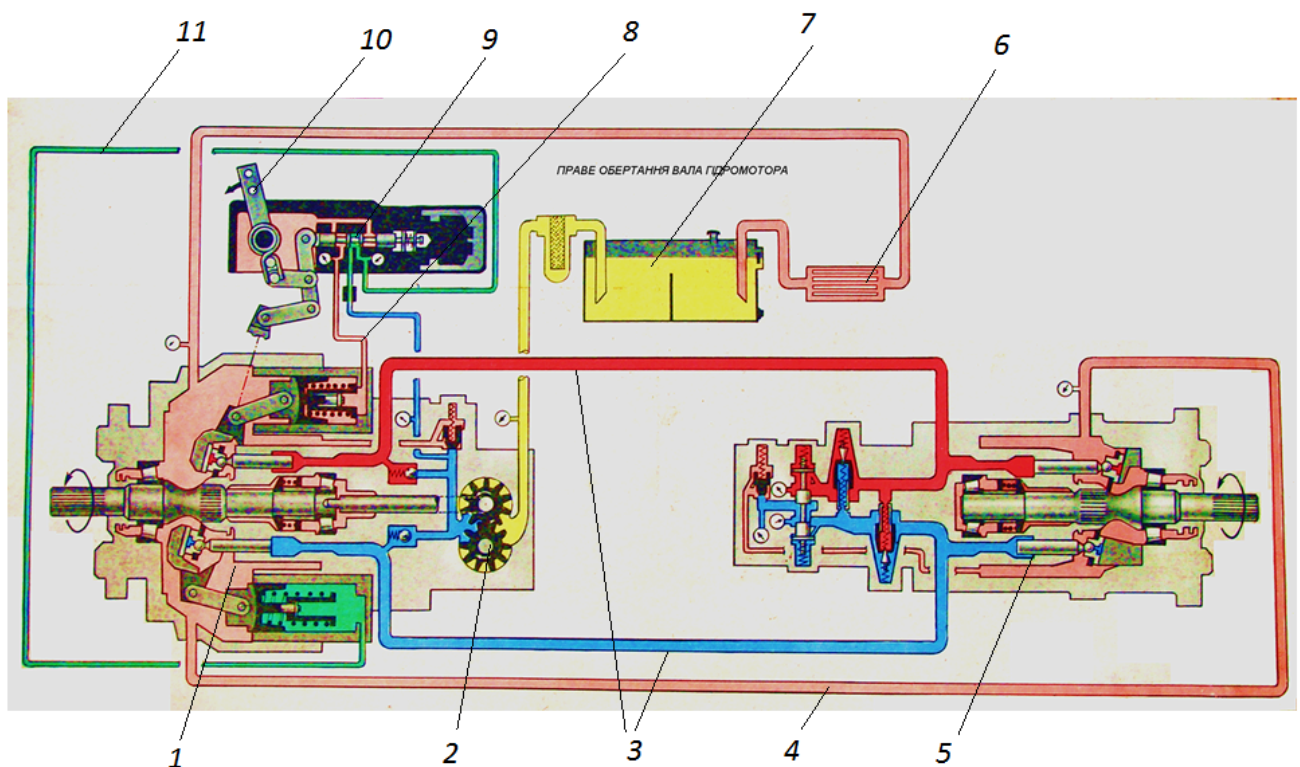
Гідропривід ведучих коліс комбайна ДОН-1500А складається з аксіально-плунжерного насоса НД-90 (1), аксіально-плунжерного гідромотора МП-90 (5), насоса підживлення (2), трубопроводів високого тиску (3), дренажного трубопроводу (4), радіатора (6), бак місткістю 25л з фільтром (7), трубопроводів живлення гідроциліндрів сервомеханізмів (8 і 11), одnoseкційного розподільника (9), важеля керування золотником розподільника (10).

Гідропривід включає в себе три незалежних системи:

- ☐ Головна система;
- ☐ Система підживлення;
- ☐ Система керування.

Головна система включає себе насос НД-90, гідромотор МП-90 та два трубопроводи високого тиску.

Робота головної системи: при нейтральному положенні похилого диска насоса НД-90, під час обертання валу відносного руху плунжерів в блоку циліндрів не відбувається, тобто продуктивність насоса нульова.



При подачі оливи в циліндр сервомеханізму похилий диск змінює нахил від нуля до 18 град., плавно змінюючи продуктивність насоса від нуля до максимуму (90 куб.см/оберт). Олива поступає в торці плунжерів гідромотора МП-90, тисне на них і вони через бронзові втулки ковзають по похилому диску, приводячи в обертання блок циліндрів гідромотора, а через шліцеве з'єднання вал приводу ведучих коліс. Чим більша продуктивність насоса, тим більша швидкість руху комбайна.

При подачі оливи в другий циліндр сервомеханізму, нахил диска зменшується і швидкість руху комбайна зменшується, поки комбайн не

зупиниться. Якщо продовжувати подачу – комбайн почне рухатись назад, тобто трубопроводи високого і низького тиску міняються місцями.

Система підживлення включає в себе порожнини в гідромоторі та насосі, в яких збирається олива, що просочується через нещільності, радіатор, фільтр, бак, насос підживлення, трубопроводи.

Робота системи підживлення: олива, яка накопичується в порожнинах гідромотора МП-90 по трубопроводу поступає в порожнини насоса НП-90, де об'єднується з оливою, що просочилась через нещільності в насосі і далі поступає в радіатор, де охолоджується і подається в бак. З бака через фільтр насосом підживлення олива засмоктується і подається під тиском на всмоктування в насос НП-90, поповнюючи втрати оливи.

Система керування складається з односекційного розподільника, золотник якого керується від важеля, розміщеного в кабіні, двох трубопроводів і двох сервомеханізмів.

Робота системи керування: при середньому положенні важеля керування, похилий диск в положенні нуль градусів, комбайн стоїть.

При переміщенні важеля керування вперед, зміщується золотник розподільника і олива поступає до гідроциліндра сервомеханізму, який міняє кут нахилу похилого диска, а відповідно продуктивність насоса НП-90 і швидкість руху комбайна. Зупинивши в певному положення важіль керування ми стабілізуємо швидкість руху комбайна.

Переміщуючи важіль керування назад, ми зміщуємо золотник розподільника в інший бік. Олива подається в інший циліндр сервомеханізму і диск зменшує кут нахилу диска, а відповідно продуктивність насоса і швидкість руху комбайна аж до повної зупинки. Якщо і далі подавати оливу, то кут нахилу похилого диска зміниться на протилежний, комбайн почне рухатись назад.

Питання для самоперевірки:

1. Яке призначення гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?
2. Яка будова гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?
3. Які є режими роботи гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?
4. Як працює режим холостого ходу гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?
5. Як працює режим повороту комбайна при працюючому двигуні гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?
6. Як працює режим повороту комбайна при не працюючому двигуні гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?
7. Як працює режим спрацювання запобіжного клапана гідроприводу рульового керування комбайна ДОН-1500?

8. Як працює автомат водіння по рядках коренезбиральної машини КС-6Б?
9. Які особливості будови і роботи гідроприводу рульового керування коренезбиральної машини МКК-6-02?
10. Які є гідроприводи ведучих коліс самохідних машин?
11. Яка будова гідроприводу ведучих коліс комбайна ДОН-1500?
12. Як працює гідропривід ведучих коліс комбайна ДОН-1500?