

Лабораторна робота № 15.

Тема заняття: Вивчення будови, технологічного процесу роботи та основних регулювань гідросистеми зернозбиральних комбайнів.

Мета роботи: вивчити призначення, будову, принцип роботи та регулювання основної гідравлічної системи комбайна, гідросистеми рульового керування та гідроприводів ходової частини.

Матеріально-технічне оснащення робочого місця: : комбайн ДОН-1500, набір слюсарного інструменту, довідкова література.

Правила охорони праці: Під час виконання роботи необхідно дотримуватись правил техніки безпеки та вказівок викладача. Проводити розбирання, збирання та основні регулювальні роботи лише при виключенні машин. Забороняється доторкуватись до машин при їх роботі а також штовхати один одного.

Література: [1], [4], [5], [6], [9], [10].

Теоретичні відомості

Гідравлічна система комбайна ДОН-1500Б складається з трьох незалежних систем: основної гідросистеми, об'ємної гідросистеми рульового керування і гідросистеми об'ємного привода ходової частини.

Основна гідросистема призначена для підйому та опускання жатки і мотовила, зміни частоти обертання мотовила і молотильного барабана, горизонтального переміщення мотовила, повороту вивантажувального шнека, включення молотарки і вивантажувального шнека, реверсування (зворотної прокрутки) транспортера похилої камери, відкриття і закриття копнувача, покращення вивантаження зерна із бункера. Крім цього, при комплектуванні комбайна подрібнювачем з причіпним візком основна гідросистема дозволяє виконувати автозчіпку візка з комбайном.

Основна гідросистема включає в себе шестеренчастий насос, напорний гідроклапан, гідроклапан з електромагнітним керуванням, секційні розподільники з мускульним і електрогідравлічним керуванням, поршневі, плунжерні і спеціальні гідроциліндри, розподільник копнувача, вібратори, клапан дроселюючий.

Насос шестеренний НШ–32–3 з робочим об'ємом 31,7 см³ об'ємною подачею – 55,6 л/хв і нормальним тиском на виході 16 МПа нагнітає масло в основний гідропривод.

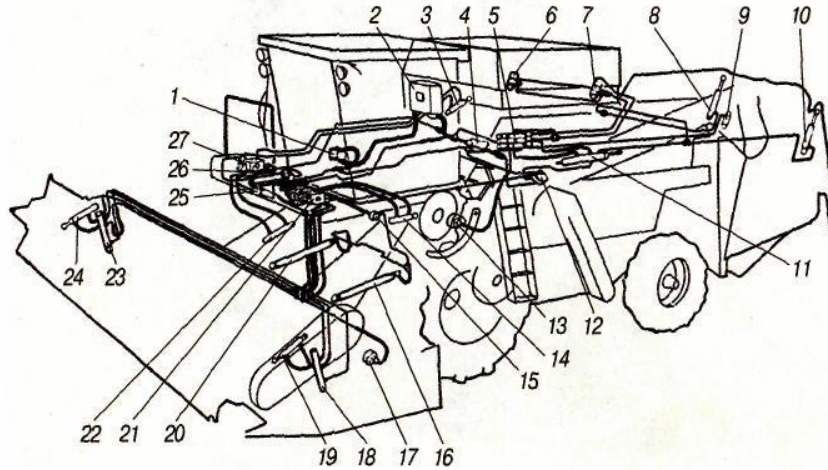


Рис. 15.1. Схема основної гідросистеми комбайна:

1 – насос; 2 – бак; 3 – гідроциліндр включення вивантажувального шнека; 4 – муфта зовнішня; 5 – електророзподільник; 6, 7 – вібратор; 8, 9, 10 – гідроциліндри копнувача; 11 – гідроциліндр повороту вивантажувального шнека; 12 – розподільник копнувача; 13 – гідроциліндр варіатора барабана; 14 – гідроциліндр включення молотарки і прокрутки жатки; 15 – клапан; 16 – гідроциліндр підйому жатки; 17 – гідроциліндр варіатора мотовила; 18 – гідроциліндр вертикального переміщення мотовила; 19 – гідроциліндр горизонтального переміщення мотовила; 20 – гідроциліндр підйому жатки; 21 – механічний розподільник; 22 – гідроциліндр включення молотарки і прокрутки жатки; 23 – гідроциліндр вертикального переміщення мотовила; 24 – гідроциліндр горизонтального переміщення мотовила; 25 – гідроклапан з електромагнітним управлінням; 26 – гідроклапан запобіжно-переливний; 27 – електрогіддорозподільник

Запобіжно-переливний клапан обмежує максимальний тиск (12,5 МПа) в напірній лінії і розвантажує насос від надмірного тиску масла під час холостої роботи гідропривода (нейтральне положення золотників розподільника). Він складається із основного (переливного) і допоміжного (запобіжного) клапанів.

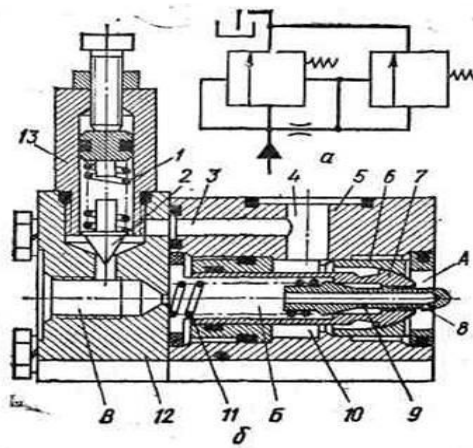


Рис. 15.2. Запобіжно-переливний клапан:

а – умовне позначення на принципових схемах; б – будова; 1 і 11 – пружини; 2 – конус допоміжного клапана; 3 – зливний канал; 4 – зливний отвір; 5 – корпус переливного клапана; 6 – сідло; 7 – золотник; 8 – дросельний отвір; 9 – осердя; 10 – кільцева виточка; 12 – кришка; 13 – корпус допоміжного клапана; А – порожнина напірної лінії; Б – порожнина золотника; В – порожнина лінії керування

Переливний клапан має корпус 5 (рис. 15.2), золотник 7, осердя 9, пружину 11 і сідло 6. Золотник через осердя підтиснутий пружиною до сідла і цим роз'єднує порожнину А напірної лінії і зливний отвір 4 в корпусі. В осерді є осьовий канал і дросельний отвір 8, які сполучають порожнину А напірної лінії з порожниною Б золотника.

Допоміжний клапан – це корпус 13, конус 2, пружина 1 і сідло кришки 12. Пружина притискає конус до сідла, чим роз'єднується порожнина В лінії керування і зливний отвір 4. Порожнина В сполучена через отвір з порожниною Б золотника.

Працює запобіжно-переливний клапан у режимі запобіжного так. Якщо шток будь-якого гідроциліндра знаходиться в крайньому положенні, а золотник гідророзподільника в робочому положенні, з порожнини В масло не зливається (буртик золотника розподільника перекриває лінію керування). При цьому тиск масла в порожнинах А, Б і В підвищується і буде однаковим. Коли він стає більшим за тиск, на який відрегульований (12,5 МПа) запобіжний клапан, конус 2 його відходить від сідла. Порожнина В через канал 3 сполучається із зливним отвором 4.

Тоді в порожнині Б золотника 7 тиск буде меншим, ніж в порожнині А напірної лінії (масло із порожнини А надходить повільно в порожнину В, оскільки отвір 8 занадто малий). В результаті різниці тисків золотник 7 зміщується вліво від сідла 6 і порожнина А напірної лінії через кільцеву виточку 10 сполучається із зливним отвором 4. Як тільки тиск у порожнині А стане нормальним (на який відрегульований допоміжний клапан, тобто 12,5

МПа), конус 2 роз'єднає порожнину В і зливний отвір 4. Тиск у порожнинах В, Б і А вирівнюється, золотник 7 гідравлічно зрівноважується і під дією пружини 11 зміститься вправо і роз'єднає порожнину А із отвором 4.

У режимі переливного клапана запобіжно-переливний клапан працює так. При нейтральному положенні золотників з ручним чи електрогідравлічним керуванням порожнина В клапана сполучена з гідролінією керування, а остання – зі зливом. Тоді тиск у порожнині А напірної лінії буде вищим, ніж у порожнинах Б і В. Золотник 7 гідравлічно незрівноважується і під дією тиску масла зміщується вліво. Порожина А сполучається із зливним отвором 4. Насос працює вхолосту при невеликому тиску (0,4 МПа).

При перекриванні гідролінії керування гідропривода буртиками одного із золотників розподільника з ручним керуванням або гідроклапаном з електромагнітним керуванням (якщо включається в роботу секція розподільників з електрогідравлічним керуванням) тиск у порожнинах А, Б і В вирівнюється. Золотник 7 роз'єднує порожнину А із зливним отвором 4 і масло від насоса нагнітається до споживача (гідроциліндра).

Тиск у напірній лінії гідропривода (12,5 МПа) регулюють стисканням пружини 1 запобіжного (допоміжного) клапана.

Гідроклапан з електромагнітним керуванням перекриває гідролінію керування при робочому положенні будь-якого золотника гідророзподільника з електрогідравлічним керуванням.

Дроселюючий регульований клапан призначений для регулювання швидкості піднімання і опускання жатної частини комбайна.

Гідророзподільник з ручним керуванням призначений для керування такими гідроциліндрами: піднімання і опускання жатної частини, вертикального і горизонтального переміщення мотовила, варіатора мотовила і механізму включення і виключення робочих органів молотарки.

Гідророзподільники з електрогідравлічним керуванням в основному гідроприводі є три - і двосекційні. Трисекційний гідророзподільник призначений для керування гідроциліндрами варіатора барабана, повороту вивантажувального похилого шнека та вібраторами бункера. Він встановлений з лівого боку каркаса зернового бункера.

Двосекційний гідророзподільник призначений для керування гідроциліндрами реверса жатної частини, і механізму включення і виключення вивантажувальних шнеків. Він встановлений з правого боку рами дизеля.

Гідророзподільник копнувача призначений для керування гідроциліндрами закриття клапана копнувача.

Вібратори призначені для привода в зворотно–поступальний рух вібролиста вібраційної установки зернового бункера. Це сприяє руйнуванню склепінь малосипкого зерна, чим прискорюється його вивантажування із бункера комбайна. Їх встановлено два на одну вібраційну установку.

В поршневих гідроциліндрах робоча камера утворена поверхнями гільзи і поршня із штоком, а в плунжерних – поверхнями гільзи і плунжера. Як правило, плунжерні гідроциліндри односторонньої дії, а поршневі – двосторонньої.

Є ще плунжерні гідроциліндри спеціальні – варіаторів мотовила і молотильного апарата, а також спеціальні поршневі – ліві гідроциліндри вертикального і горизонтального переміщення мотовила.

Робота основної системи. При нейтральному положенні всіх золотників-розподільників масло від насоса через напірний гідроклапан зливається в гідробак. При цьому максимальний тиск розвантаження гідросистеми становить приблизно 0,4 МПа. При переміщенні будь-якого золотника-розподільника перекривається канал управління потоку і масло під тиском поступає у відповідний гідроциліндр. Для обмеження швидкості переміщення гідроциліндрів в їх магістралях передбачені дроселі. При перевантаженнях у гідросистемі і при досягненні виконавчими механізмами крайніх робочих положень масло під тиском зливається через напірний гідроклапан у бак.

Об'ємна гідросистема рульового керування приводить в дію механізм повороту керованих коліс. Вона не має рулевих тяг, тому зв'язок між рульовим колесом і гідроциліндром повороту коліс проводиться за допомогою гідравліки. Ця система включає в себе шестеренчастий насос НШ-10Е-3, напірний гідроклапан, насос-дозатор, посилювач потоку, два гідроциліндри і систему гнучких і жорстких маслопроводів. Масло в об'ємну гідросистему рульового керування поступає із загального для обох систем бака основної гідросистеми.

Працює гідропривод так. При обертанні рульового колеса 16 (рис. 15.3) вправо масло під тиском подається насосом–дозатором 17 по трубопроводу 15 в корпус 4 розподільника і зміщує його золотник 6 вліво. При цьому його осьовий канал 8 через радіальні отвори сполучається з каналом 3. Масло під тиском потоку від насоса–дозатора відтискує кульку зворотного клапана 2 і по каналу 31 надходить до запірного клапана 27 і

зміщує його золотник вправо. Канал 28 і трубопровід 24 сполучаються. Масло, що нагнітається шестеренним насосом 22, поступає до зворотного клапана 25 і відтискує його кульку. Далі спрямовується по каналах 28, 32 і трубопроводах 9 і 12 в порожнини А і 14 гідроциліндрів.

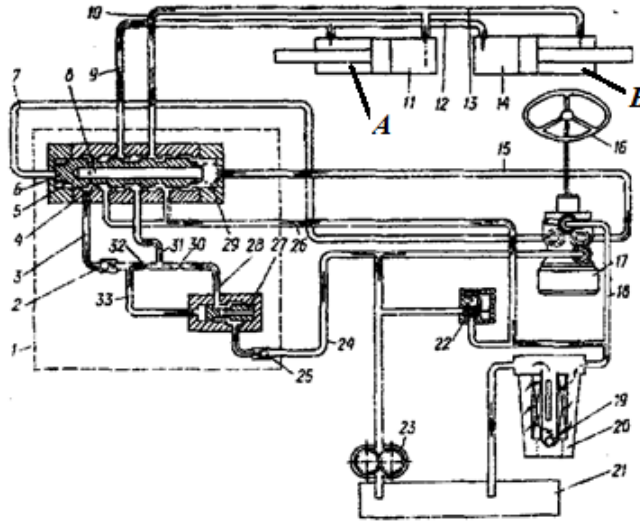


Рис. 15.3. Схема дії гідропривода рульового керування:

1 – підсилювач потоку; 2 і 25 – зворотні клапани; 3, 26, 28, 31, 32, 33 і 34 – канали; 4 – корпус розподільника; 5 і 23 – пружини; 6 – золотник; 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18 і 24 – трубопроводи; 8 – осьовий канал золотника; 11, 14 і А, Б – порожнини гідроциліндра; 16 – рульове колесо; 17 – насос-дозатор; 19 – фільтр; 20 – запобіжний клапан фільтра; 21 – бак; 22 – шестеренний насос; 23 – запобіжний клапан гідропривода; 27 – запірний клапан; 30 – дросель

За допомогою штоків поршнів гідроциліндрів напрямні колеса встановлюються в положення, що відповідає правому повороту комбайна. Масло з протилежних порожнин 11 і Б гідроциліндрів по трубопроводах 13, 10 через кільцеву виточку розподільника по каналу 33 і трубопроводу 18 зливається в бак 21, проходячи через фільтр 19.

Якщо рульове колесо 16 обертають вліво, масло насосом-дозатором 17 подається по трубопроводу 7 в корпус 4 розподільника. Золотник 6 зміщується вправо і масло під тиском потоку від насоса-дозатора спрямовується по каналу 3, через зворотний клапан 2 і канал 31 до запірного клапана 27. Його золотник зміщується вправо і канал 28 та трубопровід 24 сполучаються. Масло від шестеренного насоса нагнітається по трубопроводу 24, каналах 28, 32, трубопроводу 10 в порожнини 11 і Б гідроциліндрів. Зливається масло у бак із порожнин А і 14 гідроциліндрів по трубопроводу 9, каналу 34 і трубопроводу 18.

Як тільки припиниться дія на рульове колесо, золотник 6 завдяки пружинам 5 і 29 займе нейтральне положення. Буртики золотника

перекривають канали, сполучені з трубопроводами 9 і 10, і порожнини гідроциліндрів запираються. Також перекривається й канал 3.

Кулька зворотного клапана 2 роз'єднує канали 3 і 31, а золотник запірного клапана 27 – канал 28 і трубопровід 24. Масло, що нагнітається шестеренним насосом, через зливний канал насоса–дозатора поступає по трубопроводу 18 в бак 21.

Якщо дизель не працює (шестеренний насос не нагнітає масло), насос–дозатор діє як ручний насос, тобто він засмоктує масло із одних порожнин гідроциліндрів і нагнітає в інші, завдяки чому здійснюється поворот комбайна, але при цьому зусилля на рульовому колесі значне.

Так, якщо рульове колесо 16 обертати вправо, масло під тиском подається по трубопроводу 15 в корпус 4 розподільника і зміщує його золотник 6 вліво. Осьовий канал 8 золотника сполучає трубопровід 15 і канал 3. Тоді масло по каналах 3 і 32 поступає через кільцеву виточку золотника 6 в трубопровід 9 і порожнини А і 14 гідроциліндрів. З порожнин 11 і Б масло засмоктується насосом–дозатором по трубопроводах 13, 10 в канал 33 і трубопровід 18.

Гідросистема об'ємного привода ходової частини, виконана на базі об'ємного гідропривода ГСТ-90, змонтована на комбайні для передачі потужності від двигуна до моста ведучих коліс. Об'ємний гідропривод ходової частини включає в себе аксіально поршневий насос НП-90, аксіально-поршневий двигун МП-90, фільтр тонкої очистки, гідробак, масляний радіатор, систему жорстких і гнучких маслопроводів. Аксіально-поршневий насос закріплений на рамі молотарки і приводиться в рух клинопасовою передачею від шківа колінчастого вала двигуна. Аксіально- поршневий гідромотор закріплений на фланці вихідного вала коробки діапазонів.

Робота гідросистеми об'ємного привода ходової частини. Створюваний аксіально-поршневим насосом тиск рідини передається аксіально-поршневому гідродвигуну, який через коробку діапазонів передає крутний момент на ведучі колеса.

Таблиця 15.1.

Технічна характеристика гідросистеми комбайна ДОН-1500Б

Марка комбайна	Марка насоса основної гідросистеми	Робочий тиск гідросистеми, МПа	Тип розподільника
ДОН-1500Б	НШ-32-3	12,5	Секційний
КЗС-9-1 «Славутич»	НШ-32-3Л	16	Секційний
КЗС-1580 «Лан»	НШ-12-6-4	16	Секційний

Гідропривід комбайна КЗС-9-1 «Славутич» складається з трьох гідроприводів: основного, рульового керування, ведучих коліс. Усі вони взаємозв'язані між собою єдиною системою заправлення, зберігання і кондиціонування робочої рідини. В цьому полягає істотна відмінність гідроприводу комбайна КЗС-9-1 від гідроприводу комбайнів сімейства «Дон». Робоча рідина гідроприводу зберігається в підпірному, основному та заправному баках. Підпірний бак сприяє стійкій роботі насосів і забезпечує швидку сигналізацію аварійного витоку робочої рідини. Він має вікна спостереження допустимого рівня рідини і контактний датчик мінімально допустимого рівня. Система заправлення, що складається з заправного бака, заливного фільтра, ручного насоса і заправного фільтра, забезпечує заправлення гідроприводу без потрапляння до неї забруднень.

Гідропривід комбайна «Лан» складається також із трьох гідроприводів: основного, рульового керування, ведучих коліс.

Методичні вказівки для виконання роботи.

1. Ознайомитися із призначенням і загальною будовою гідросистеми, назвами та функціональним призначенням окремих вузлів.
2. Розглянути будову і технологічну схему роботи основного гідроприводу зернозбиральних комбайнів.
3. Розглянути будову і технологічну схему роботи гідроприводу рульового керування зернозбиральних комбайнів.
4. Розглянути будову і технологічну схему роботи гідроприводу ведучих коліс зернозбиральних комбайнів.
5. Оформити звіт згідно вимог.

Контрольні запитання.

1. Призначення основної гідросистеми комбайна.
2. Призначення гідросистеми рульового керування.
3. Складові основної гідросистеми комбайна.
4. Складові гідросистеми рульового керування.
5. Принцип роботи основної гідросистеми комбайна.
6. Принцип роботи гідросистеми рульового керування.