

## ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРОПРИВОДУ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА З РОЗДІЛЕННЯМ ПОТОКУ ПОТУЖНОСТІ

Шушляпін С.В. к.т.н. доц., Шевченко І.О., к.т.н. доц.

Грущенко О.О., Кириченко С.М., магістри

*Харківський національний технічний університет*

*сільського господарства імені Петра Василенка*

*Запропонований метод контролю працездатності гідроприводів за зміною параметрів перехідного процесу, який дозволяє без демонтажу гідроагрегатів оцінити їх технічний стан.*

Ефективність методів відновлення працездатності гідроприводів коробок передач (КП) в період експлуатації трактора істотно залежить від способів контролю його технічного стану. Своєчасне і високоякісне технічне обслуговування забезпечує збільшення терміну служби трактора і зростання продуктивності тракторного агрегату.

На тракторах широко застосовуються різні за своїм функціональним призначенням гідроприводи. Найбільш складним гідроприводом трактора є гідропривід трансмісії гусеничних тракторів з поділом потоку потужності по бортах (рис. 1).

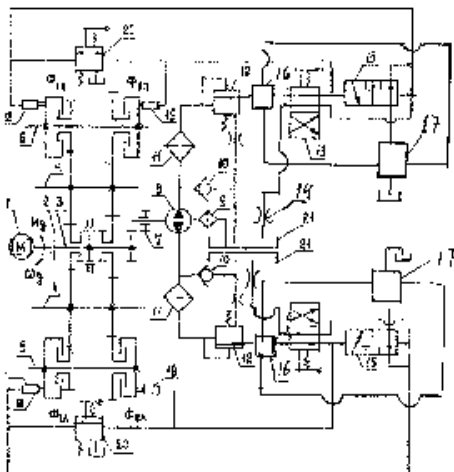


Рис. 1 - Функціональна схема безакумуляторної коробки передач трактора Т-150

Безакумуляторна гідравлічна система коробки передач трактора Т-150 складається з: забірної фільтра, масляного насоса, фільтра тонкого очищення, перепускного клапана, двох керованих клапанів плавного скидання тиску, двох дільників потоку, двох відсічних клапанів.

Робота гідросистеми трансмісії полягає в наступному: насос 8 всмоктує робочу рідину з картера КП 21 через забірний фільтр 9 і подає через фільтр 11 тонкого очищення до перепускних клапанів 12 і до клапанів скидання тиску 20 лівого і правого борту. Якщо на ці клапани не діє рульове колесо, то масло вільно підходить до правого і лівого розподільника 13 переключення передач. Після заповнення бустерів 18 і 19 гідропідтискних муфт правого і лівого бортів робоча рідина через перепускний клапан скидається в картер КП.

У сталому режимі включеної передачі до розподільників подається незначна кількість робочої рідини, необхідне тільки для компенсації витоків. Внаслідок цього на дроселі подільника потоку 16 перепад тиску відсутній і клапан знаходиться у верхньому положенні, перекриваючи канал підживлення. Одночасно золотник відсічення 17 під дією тиску на вході до маслороздаючого золотника розподільника 13 зрушить праворуч і додатково перекриває канал підживлення. Золотник розподільника 13 направляє рідину проточками вторинних валів 5 і 6, через які воно надходить до бустерів гідропідтискних муфт і до перебросних клапанів 15.

У момент перемикавання передач потік рідини до розподільника 13 різко зростає. При цьому різко зростає перепад тисків на дроселі дільника потоку і він зсувається вгору. Одночасно за дроселем падає тиск, внаслідок чого золотник відсічення зміщується ліворуч. При цьому канал підживлення стає проточним на обох ділянках. У цьому випадку рідина від насоса ділиться на два потоки: основна частина подається до передачі що вмикається через дросельний отвір дільника потоку, інша частина подається в канал підживлення, який через перебросні клапани 15 з'єднаний з передачею що вмикається, де підтримується тиск 0,5-0,55 МПа. Так триває протягом часу, необхідного для заповнення рідиною бустера передачі що вмикається. По

закінченні заповнення різко зменшується потік через ділянку 16 і зростає тиск перед золотником відсічення 17. Внаслідок цього ділянка під дією пружини зсувається вниз, а золотник відсічення - праворуч, перекриваючи канал підживлення двічі. Останнім переміщується перебрисний клапан, від'єднуючі передачу що вмикається від насоса.

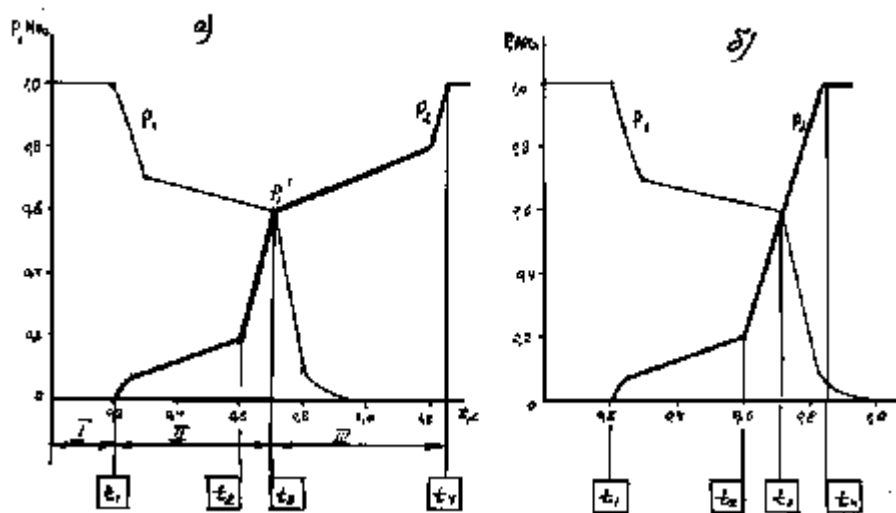


Рис. 2 - Осцилограми перехідного процесу при перемиканні передач:  
 а) коробка передач з гідроаккумуляторами; б) безаккумуляторний варіант коробки передач.

Процес зміни тиску рідини у гідроциліндрах  $P_2$  що вмикається і  $P_1$  що вмикається характеризується кривими, зображеними на рис. 2, де зона I характеризує сталий режим роботи гідросистеми, зона II - процес заповнення бустера передачі що вмикається, зона III - наростання тиску в передачі що вмикається. Наведені осцилограми перехідного процесу при перемиканні передач в гідропроводі КП з гідроаккумуляторами і без них дозволяють по зміні параметрів перехідного процесу дати висновок про технічний стан гідропроводу КП в цілому і його гідроагрегатів зокрема без демонтажу і з мінімальною трудомісткістю. Пошук несправностей гідропроводу трансмісії трактора при діагностуванні може бути виконаний за величиною показників, що характеризують надійність об'єкта [1].

Процес перемикання починається в момент часу  $t = t_1$ , установкою золотника гідророзподільника перемикання передач в положення включення гідроциліндрів 19. У результаті цього майже миттєво зростає тиск  $P_2$  в гідроциліндрах 18 до значення 0,25 ... 0,3 МПа і далі від  $t_1$  до  $t_2$  воно збільшується менш інтенсивно, що відповідає процесу подолання зусилля зворотних пружин в гідроциліндрах 18, а також сил тертя його поршня об стінки і маточину. При  $t = t_2$  заповнення гідроциліндрів закінчується і тиск  $P_2$  швидко зростає до значення приблизно 0,4-0,6 МПа, що відповідає точці  $P_1$ . Одночасно відключення гідроциліндрів 19 від насоса призводить при  $t = t_1$  до різкого зниження тиску від 1,0 до 0,7 МПа під дією зусилля пружин гідроподжیمних муфт, а також величиною гідравлічного опору дроселів 14 гідророзподільників 12. Подальше плавне зниження тиску обумовлено відкриттям каналу підживлення та подачі масла від насоса через дільник потоку 16 в передачу що вимикається. При  $t = t_3$  тиск  $P_2$  порівнюється з  $P_1$  і відбувається перекриття каналу підживлення дільником потоку 16 і золотником відсічення 17, що призводить до відключення гідроциліндрів 19 що вимикаються від насоса. Тиск  $P_1$  наростає до номінального значення, підтримуваного перепускним клапаном 12 у межах  $1,0 \pm 0,5$  МПа

Відмінність перехідного процесу в безакумуляторній гідравлічній системі не дозволяє проводити діагностування за граничним тиском розрядки гідроакумулятора що відповідає точці  $P_1'$  (див. рис. 2). Діагностування даної системи можна проводити, контролюючи час  $t = t_3$ . Вплив технічного стану окремих гідроагрегатів гідроприводу КП на якість перехідного процесу проводилося на експериментальній установці, що забезпечує вільний доступ до гідроагрегатів і повністю відтворює функціональні та конструктивні параметри гідроприводу КП трактора Т-150 [2].

## Література

1. Козлов Б.А., Ушаков И.А. Справочник по расчету надежности аппаратуры радиоэлектроники и автоматики. М.: Советское радио, 1975. - 472 с.
2. Трактор Т-150: Техн. описание и инструкция по эксплуатации. - Х., 1991. - 296 с.

## Аннотация

### **ДИАГНОСТИКА ГИДРОПРИВОДА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПОТОКА МОЩНОСТИ**

*С.В. Шушляпин, И.А. Шевченко, Грущенко О.О., Кириченко С.М.*

*Предложен метод контроля работоспособности гидроприводов по изменению параметров переходного процесса, который позволяет без демонтажа гидроагрегатов оценить их техническое состояние.*

## Abstract

### **DIAGNOSTICS HYDRAULIC DRIVE TRANSMISSION CATERPILLAR TRACTORS WITH SEPARATION OF POWER FLOW**

*S. Shyshlyapin, I. Shevchenko, O. Grushenko, S. Kirichenko*

*Control of operation capacity of hydraulic drive of regimental excavating machine due to parameters of transitional process. The control technique of operation capacity of hydraulic drives for changing of parameters of transitional process which permits without disassembling of hydraulic units of regimental excavating machine transmissions to value their technical conditions, has been proposed.*