

АНАЛІЗ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯМ

Жагло Андрій Володимирович ст. гр. АА 41-14

Механічні коробки передач поки ще не втратили своєї актуальності. Однак керування такою коробкою вимагає як достатнього досвіду, так і певних зусиль. Тому ряд фірм пропонують різні способи автоматизації керування зчепленням для механічних коробок передач.

Фірма FTE Automotive розробила універсальний електрогідравлічний виконавчий механізм зчеплення Controlled Piston (CP1) - керований поршень (рис 1).

Виконавчий механізм містить головний циліндр, поршень з гвинтовим штоком і безщітковий електродвигун постійного струму. Механізм керується електронним блоком керування, в який надходить інформація від датчиків про становище педалі зчеплення, положенні поршня, тиску в робочому циліндрі. Блок керування обробляє отримані сигнали, вмикає електродвигун і змінює силу струму в ньому. Ротор електродвигуна у вигляді гайки, обертаючись, пересуває шток з різьбою. Шток штовхає поршень головного циліндра і під дією тиску рідини спрацьовує робочий циліндр, поршень якого вмикає зчеплення. Зусилля на педалі при цьому мінімально. Щоб зменшити тертя, гайка заповнена всередині кульками, які обкатують «різьблення» на штоку.

Більш досконалою є конструкція виконавчого механізму підвищеної надійності, що дозволяє вимикати зчеплення при відмові основної системи. В такому механізмі з педаллю вимикання зчеплення з'єднаний додатковий гідравлічний циліндр, рідина з якого надходить за поршень головного циліндра. Датчик тиску визначає тиск рідини за поршнем головного циліндра, та положення поршня в даний конкретний момент. Залежно від отриманих сигналів блок керування, змінює силу струму в роторі, повертаючи його. При цьому поршень головного циліндра пересувається на необхідну величину.

Вузол CP1 універсальний, можна використовувати для автоматичного керування роботизованою коробкою передач без педалі вимкнення зчеплення

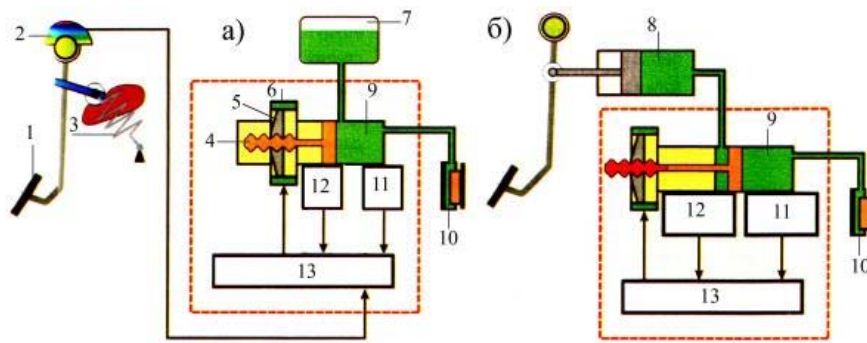


Рис 1. Універсальний електрогідравлічний виконавчий механізм вимкнення зчеплення:

а – керування по сигналу датчика педалі; б – керування по датчику тиску;

1 - педаль зчеплення; 2 - датчик педалі зчеплення; 3 - пружина; 4 - поршень з гвинтовим штоком; 5 - ротор електродвигуна; 6 - електродвигун; 7 - живильний бачок; 8 - додатковий головний циліндр; 9 - головний циліндр; 10 - робочий циліндр; 11 - датчик положення поршня; 12 - датчик тиску;

13 - електронний блок управління.

Іншою системою автоматичного вимкнення зчеплення, що реагує на положення педалі подачі палива, є система фірми «Драйв-Матік», що випускається в Німеччині в якості обладнання автомобілів, призначених для інвалідів.

Виконавчий пристрій цієї системи є вакуумна сервокамера, між корпусом якої і діафрагмою розташовується порожнина розрядження регулююча режими включення і вимкнення зчеплення

При установці важеля перемикачів передач в нейтральне положення і відпущеній педалі подачі палива розташовані в його рукоятці і під важелем електроконтакти ВС і ВП розімкнуті. Тому обмотки електромагнітів відключені від джерела електроживлення. Вакуумний клапан при цьому закритий, і порожнину сервокамери з'єднані з вакуум-ресивером, а з атмосферою (через відкритий повітряний клапан). Зчеплення знаходиться у включеному стані. Як тільки водій при нерухомому автомобілі вмикає будь-яку передачу, на обмотки електромагнітів через замкнуті контакти вимикача ВП і замкнутий вихідний ланцюг електронного блоку керування (ЕБК) подається електроживлення. В результаті електромагніти спрацьовують і повітряний клапан від'єднує порожнину сервокамери від атмосфери, а клапан підключає її до вакуум-ресивера. Зчеплення вимикається (позиція II).

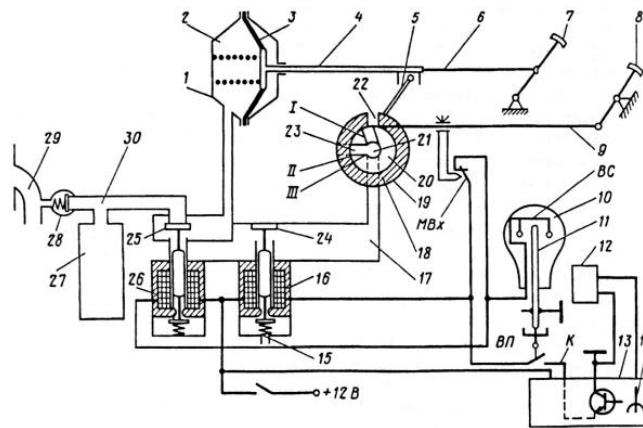


Рис 2. Система автоматичного керування зчепленням «Драйв-Матік»

1 - вакуумна сервокамера; 2 - порожнина розрідження; 3 - діафрагма; 4 - шток вакуумної камери; 5 - важіль; 6 - тяга; 7 - педаль зчеплення; 8 - педаль подачі палива; 9 - трос; 10 - рукоятка перемикання передач; 11 - важіль рукоятки перемикання передач; 12 - датчик; 13 - ЕБК; 14 - потенціометр; 15 - стравлювальний отвір; 16, 26 - обмотки електромагнітів; 17, 21 - канали сервокамери; 18 - корпус золотника; 19 - золотник; 20 - поворотний елемент; 22, 23 - канали золотника; 24, 25 - повітряний і вакуумний клапани; 27 - вакуум-ресивер; 28 - клапан; 29 - колектор; 30 - трубопровід; Мвх - контакти мікрореле; ВП, ВС - електроконтакти; К - клемма ЕБК

Щоб автомобіль почав рух, водій натискає на педаль подачі палива. При цьому контакти мікрореле Мвх розмикаються, і ланцюг живлення обмотки електромагніту розмикається. Тому клапан закривається, відсікаючи порожнину сервокамери від ресивера. Але оскільки обмотка електромагніту залишається під напругою, повітряний клапан виявляється також закритим, і розрідження в порожнині вакуумної камери визначається тільки положенням золотника. Справа в тому, що корпус золотника встановлений по відношенню до його поворотного елемента таким чином, що при відпущеній педалі подачі палива і розташуванні штока вакуумної камери в крайньому лівому (за схемою) положенні (повністю виключене зчеплення) канали золотника з'єднані між собою. Одночасно і порожнина сервокамери через канали з'єднується з атмосферою, що призводить до поступового зменшення в ній розрідження і, як наслідок, до переміщення штока зліва направо.

Рух штока триватиме доти поки елемент, що повертається цим штоком, не роз'єднає канали. Як тільки це станеться, шток припинить рух, оскільки зв'язок порожнини сервокамери з атмосферою переривається.

При подальшому переміщенні педалі подачі палива трос повертає елемент, з'єднуючи канали. Це тягне за собою з'єднання порожнини сервокамери з атмосферою і подальше переміщення штока в напрямку ввімкнення зчеплення. Переміщення припиниться, коли шток знову встановиться в положення, відповідне роз'єднанню каналів. Очевидно, що чим на більший кут була відкрита дросельна заслінка, тим далі в напрямку включення зчеплення повинен переміщатися шток, до положення, при якому відбудеться роз'єднання каналів. Кут відкриття дросельної заслінки змінюється від мінімального в позиції III на рис. 2 до максимального при повністю відкритому дроселі в позиції I.

Після того як автомобіль розженеться до швидкості спрацьовування датчика, сигнал від цього датчика надходить на електронний блок. Останній вимикає від «маси» свою клему, розриваючи тим самим ланцюг живлення обмотки електромагніту. В результаті повітряний клапан відкривається, порожнину сервокамери з'єднує з атмосферою незалежно від того, в якому становищі перебувають елементи золотника. Зчеплення блокується. Щоб воно при цьому вмикалося плавно, діаметр стравлювального отвору обраний таким, щоб швидкість надходження повітря через нього не залежала від швидкості відкриття повітряного клапана.

Примусове вимкнення зчеплення в процесі перемикання передач при всіх частотах обертання колінчастого вала двигуна і швидкості руху автомобіля забезпечується замиканням контактів вимикача ВС, вбудованого в рукоятку перемикача передач. В цьому випадку вмикається електромагніт, завдяки чому порожнину сервокамери з'єднується з вакуум-ресивером. Зчеплення повністю вимикається.

Система «Драйв-Матік» забезпечує плавне збільшення крутного моменту, що передається зчепленням, тільки в міру збільшення кута відкривання дросельної заслінки. Якщо водій зменшує кут, то цей момент не зменшується. Щоб не сталося зупинки двигуна або «ривків» автомобіля, водій повинен спочатку повністю відпустити педаль подачі палива (замкнути контакти мікровимикача Мвх і з'єднати тим самим порожнину сервокамери з ресивером), а потім перевести цю педаль в потрібне умовами руху становище.

Дана особливість, з точки зору зменшення небезпеки роботи зчеплення з тривалою пробуксовкою - явище позитивне. Однак, вона ускладнює маневрування на автомобілі при низьких швидкостях руху, а також погіршує можливості рушання автомобіля з місця на великих підйомах.

ВИСНОВОК

Проаналізувавши різні науково - літературні джерела можна зробити наступні висновки. Система «Драйв-Матік» більша за габаритними розмірами ніж електрогідравлічний виконавчий механізм вимкнення зчеплення, але простіша в обслуговуванні та експлуатації . Також до переваг можна віднести факт, що система «Драйв-Матік» пневматична і ускладнень з магістраллю подачі робочої рідини, як у гідравлічній системі не виникає. Тому в подальшому я буду використовувати електропневматичну систему, яка більш надійна для вантажного транспортного засобу у зв'язку з тим що, вантажні транспортні засоби мають більш міцну пружину зчеплення, тому потребують значних зусиль при його вимиканні.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матеріал взято для статті: <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/>
2. Матеріал взято для статті: https://studopedia.ru/2_25405_sistemi-upravleniya-stsepleniem-i-korobkoj-peredach.html.