ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПРІВОДІВ ЗЧЕПЛЕННЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ

Шакарян Армен Артікович

Shakarian@gmail.com

Управління зчепленням в автомобілях з механічною коробкою передач проводиться за допомогою педалі, але педаль - це лише один з елементів приводу зчеплення, а все найголовніше приховано від очей водія. Про те, що таке привід зчеплення, яких він буває видів, як влаштований і як працює, читайте в цій статті. Призначення і класифікація приводів зчеплення. Привід зчеплення - спеціальна система, призначена для управління зчепленням в автомобілях з механічною коробкою передач. За допомогою приводу зусилля від педалі передається на вилку вимикання зчеплення, а через неї - на пружину, що дозволяє простим становищем педалі управляти положенням дисків зчеплення. Передати зусилля від педалі на вилку можна різними способами, і саме на цьому будується класифікація приводів зчеплення. Сьогодні виділяють два основних типи приводу

- Механічний;
- Гідравлічний.

Також існують комбіновані приводи (електрогідравлічний, електромеханічний, тобто - з використанням електромоторів), електромагнітний і інші типи приводів, але вони ще широкого застосування не отримали. Тому спочатку потрібно розглянути основні типи приводу зчеплення.

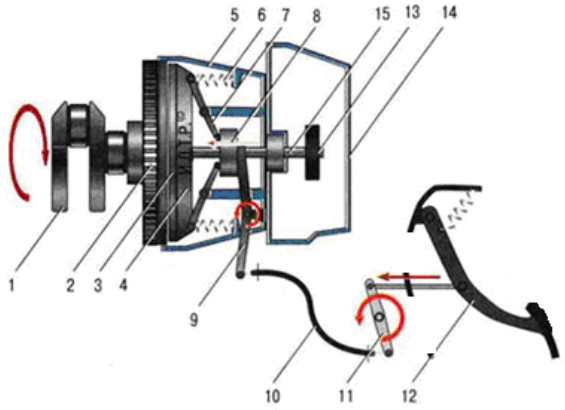

Рис. 1 Схема механічного приводу вимикання зчеплення і механізму зчеплення

1. колінчастий вал, 2-маховик, 3 ведений диск, 4 натискний диск, 2.- кожух зчеплення, 3.- натискні пружини, 4. - віджимні важелі, 5 - підшипник виключення зчеплення

6. вилка вимикання зчеплення

7. металевий трос

8. важіль приводу

9. педаль зчеплення

10. шестерня первинного вала

11. картер коробки передач

12. первинний вал коробки передач

Пристрій і принцип роботи механічного приводу зчеплення

Головна особливість механічного приводу зчеплення в тому, що в ньому зусилля від педалі до вилки передається за допомогою металевого троса. До складу механічного приводу входять такі основні компоненти:

- Педаль зчеплення;
- Важільний привід;
- Трос в гнучкій оболонці;
- Вилка вимикання зчеплення;
- Пристрій регулювання вільного ходу педалі.

Принцип дії механічного приводу теж простий: при натисканні на педаль за допомогою важеля передачі трос натягується і тягне за собою вилку вимикання зчеплення, яка через муфту і підшипник стискає пружину - зчеплення вимикається. Повернення педалі виробляється пружиною. Регулювання вільного ходу педалі, а також компенсація зносу фрикційних накладок на дисках проводиться за допомогою регулювальної гайки, розташованої на кінці троса.

Механічний привід широко застосовується на мотоциклах і легкових автомобілях (де зчеплення має невелику масу і вимагає невеликих зусиль для управління), він дуже простий у виробництві і регулювання, надійний і має дуже низьку вартість. Однак недолік механічного приводу в його деталях, що труться - сталевий трос з часом зношується, він може заклинити або обірватися, вільний хід педалі збільшується і т.д. Але, незважаючи на це, механічний привід зчеплення навряд чи в майбутньому поступиться місцем більш досконалим механізмам.

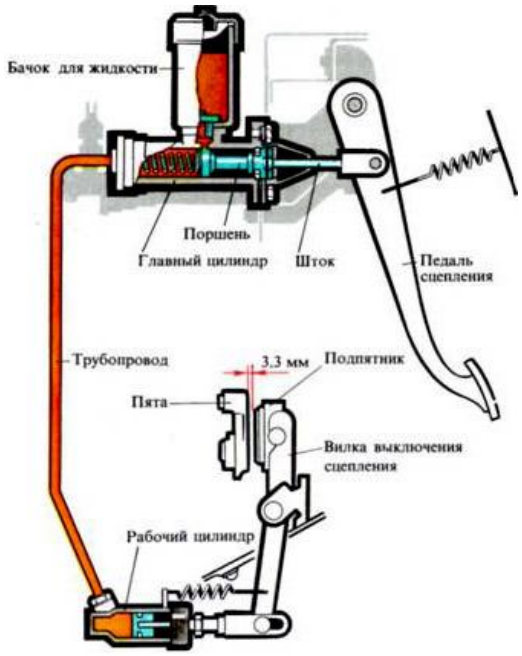

Рис. 2 Пристрій і принцип роботи гідравлічного приводу зчеплення

У гідравлічному приводі зчеплення використовується принцип передачі зусилля за допомогою нестисливої рідини. Пристрій приводу не відрізняється складністю:

- Педаль зчеплення;
- Головний циліндр;
- Робочий циліндр;
- Магістраль гідроприводу;
- Бачок з робочою рідиною.

Робота гідравлічного приводу, як і робота будь-якого іншого гідроприводу, дуже проста: при натисканні на педаль відбувається стиснення рідини в головному циліндрі, рідина під тиском через магістраль надходить в робочий циліндр і штовхає поршень, який, в свою чергу, за допомогою штока штовхає вилку вимикання зчеплення. Повернення вилки і поршнів в початкове положення відбувається за рахунок пружин при відпуску педалі.

Часто в гідравлічних приводах зчеплення використовується та ж рідина, що і в гальмівній системі - обидві системи харчуються рідиною з одного бачка.

Гідравлічний привід має більш складну конструкцію і більш високу вартість, проте він надійний, не схильний до зносу і дозволяє управляти зчепленням мінімальними зусиллями. У вантажних автомобілях гідравлічний привід часто доповнюється пневматичними або гідравлічними підсилювачами.

Пристрій і принцип роботи електронного приводу зчеплення

Останнім часом багато компаній пропонують абсолютно нові конструкції приводів зчеплення, які знаходять застосування в перспективних автомобілях, в тому числі гібридних і електричних. На окрему увагу заслуговує привід «Electronic Clutch System» від компанії Bosch.

Electronic Clutch System (дослівно - «Електронна система зчеплення») - система, яка дозволяє на автомобілях з механічною коробкою передач реалізувати деякі функції автоматичних коробок. Зокрема, під час руху на першій передачі по міських пробках керування автомобілем проводиться тільки педалями газу і гальма (зчеплення вимикається при відпуску

акселератора), педаль зчеплення стає потрібною лише при перемиканні на другу і більш високі передачі.

Електронний привід зчеплення об'єднує електронний блок педалі зчеплення, ряд датчиків (датчик положення важеля перемикання швидкостей, положення педалі газу і інші), електронний блок управління і електрогідравлічний привід вилки виключення зчеплення. Також електронне зчеплення пов'язано з електронною системою управління двигуном, завдяки чому при перемиканні швидкостей відбувається автоматичне зміна обертів двигуна.

Електронне зчеплення дає можливість реалізувати кілька корисних функцій, які знижують стомлюваність водія і зменшують витрата палива. Як заявляє виробник, економія палива може досягти 10% і більше, що при сучасних цінах на бензин дасть відчутний ефект.

На сьогоднішній день система Electronic Clutch System знаходиться на стадії тестування, тому застосовується обмежено, але в майбутньому вона може отримати саме широке поширення.

Загальний пристрій електромеханічного приводу зчеплення Electronic Clutch System.

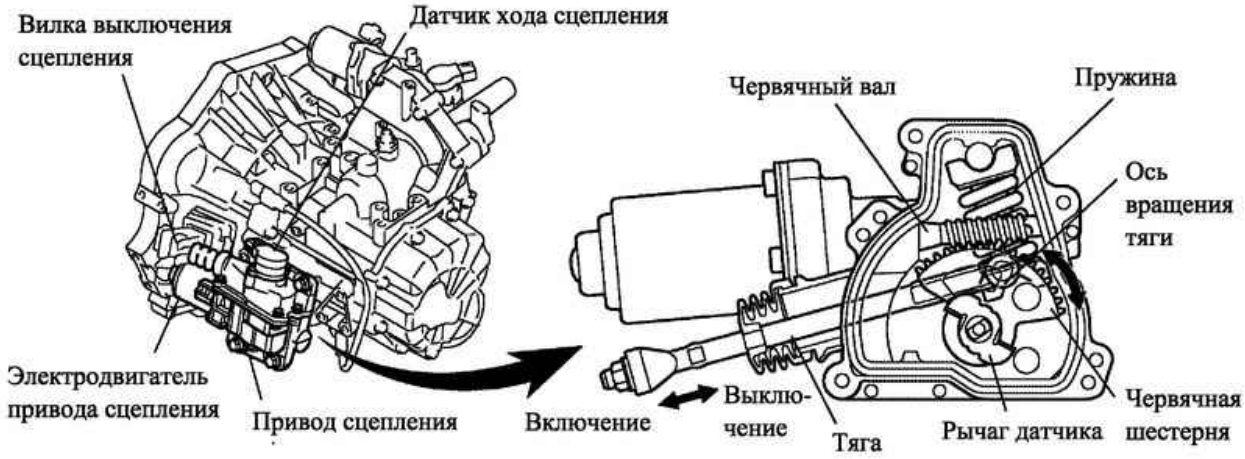

Рис. 3 Привід зчеплення

Привід зчеплення складається з наступних вузлів: електродвигун, датчик ходу зчеплення, черв'ячний вал, черв'ячна шестерня, тяга, пружина. Привід не підлягає розбиранню.

Обертання валу електродвигуна приводу зчеплення передається на червячную пару, черв'ячна шестерня обертається. Тяга, закріплена на черв'ячної шестірні, переміщує вилку вимикання зчеплення.

Пружина, що впливає на черв'ячні колесо, створює зусилля, необхідне для зворотного ходу тяги. Використання цієї пружини дозволяє знизити навантаження на електродвигун при виключенні зчеплення.

Датчик ходу зчеплення

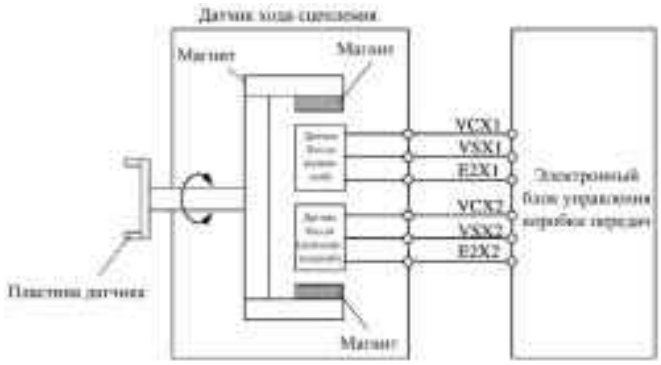

Рис. 4. Блок-схема датчика ходу зчеплення

Як і датчики вибору і перемикання передач, датчик ходу зчеплення складається з двох датчиків Холла (основного і додаткового) і магніту, що повертається разом з черв'ячною шестірнею приводу.

Датчики Холла перетворять зміни магнітного потоку, викликані обертанням електродвигуна приводу зчеплення (як наслідок - поворотом магніту), в електричний сигнал, який передається в електронний блок управління коробки передач. Електронний блок управління коробки передач за цим сигналом оцінює величину ходу зчеплення.

Вихідні характеристики головною і допоміжного кіл датчика ходу зчеплення однакові.

Датчик ходу зчеплення по влаштуванню і принципу роботи аналогічний датчикам вибору і перемикання передач.

Литература

1. Румянцев Л.А. Проектирование автоматизированных автомобильных сцеплений. - М.: Машиностроеие, 1975. – 176 с.
2. Гируцкий О.И., Есеновский–Лашков Ю.К., Поляк Д.Г. Электронные системы управления агрегатами автомобиля. М.: Транспорт, 2000. – 213 с.
3. The Automated Clutch - The New LuK ECM Dipl. Ing. Burkhard Kremmling Dr. Techn. Robert Fischer 2000. – 22 с.