

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ РОБОТИЗОВАНИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ ЛЕГКОВИХ АВТОРМОБІЛЕЙ

Закутько Юрій Вячеславович, ст. гр. АА-41

zakutkou@gmail.com

Роботизована коробка передач складається з механічної коробки передач, в якій функції виключення зчеплення і перемикання передач автоматизовані. Сама назва "роботизована коробка передач" свідчить про те, що водій і умови руху формують тільки вхідну інформацію для системи управління, а ось уже управлінням роботою коробки передач керує електронний блок з певним алгоритмом управління.

Даний вид коробки передач позбавляє водія від необхідності перемикати передачі. Крім того, є кілька приємних моментів. Наприклад, перейти в ручний режим управління коробкою, якщо водієві потрібно буде самому перемикати передачі на пустельній замиській дорозі або при їзді в особливо важких зимових умовах. Цікаво, що електронний блок, керуючи трансмісією, коригує також роботу двигуна, змінюючи крутний момент для більш плавних перемикань. Робота ЕБУ пов'язана і з антиблокувальною системою.

Керуюча електроніка роботизованою коробки цілком може називатися інтелектуальною, адже вона стежить і за цілим переліком інших параметрів роботи трансмісії. Наприклад, не дасть водієві перекрутити двигун вище граничних оборотів, захистить коробку від некоректно обраного режиму, вбереже шини від пробуксовки і передчасного зносу.

Для кращого управління коробкою передач блок управління стежить за темпераментом, з яким водій керує машиною, приймаючи дані про швидкість натискання на педаль акселератора і гальма.

За динаміку відповідає режим «кикдаун», як і у класичних гідромеханічних трансмісій: досить притиснути, відпустити і знову натиснути акселератор, як коробка зрозуміє ваше бажання і відразу перемкнеться на одну-дві сходинки вниз, щоб зробити розгін максимально ефективним. Ще одна корисна функція цього виду коробки передач яка недоступна для власників машин з механікою, - допомога у випадках, коли автомобіль починає рух на підйом. У таких випадках коробка передач дозволила легко використовувати систему: міцно притиснувши гальмівну педаль, потрібно відразу перенести ногу на педаль акселератора. Роботизована коробка передач не дасть автомобілю почати рух назад.

Автомобіль плавно і впевнено рушить на підйом, що для власників класичної механічної коробки передач залишається утрудненням на початку руху під гирку.

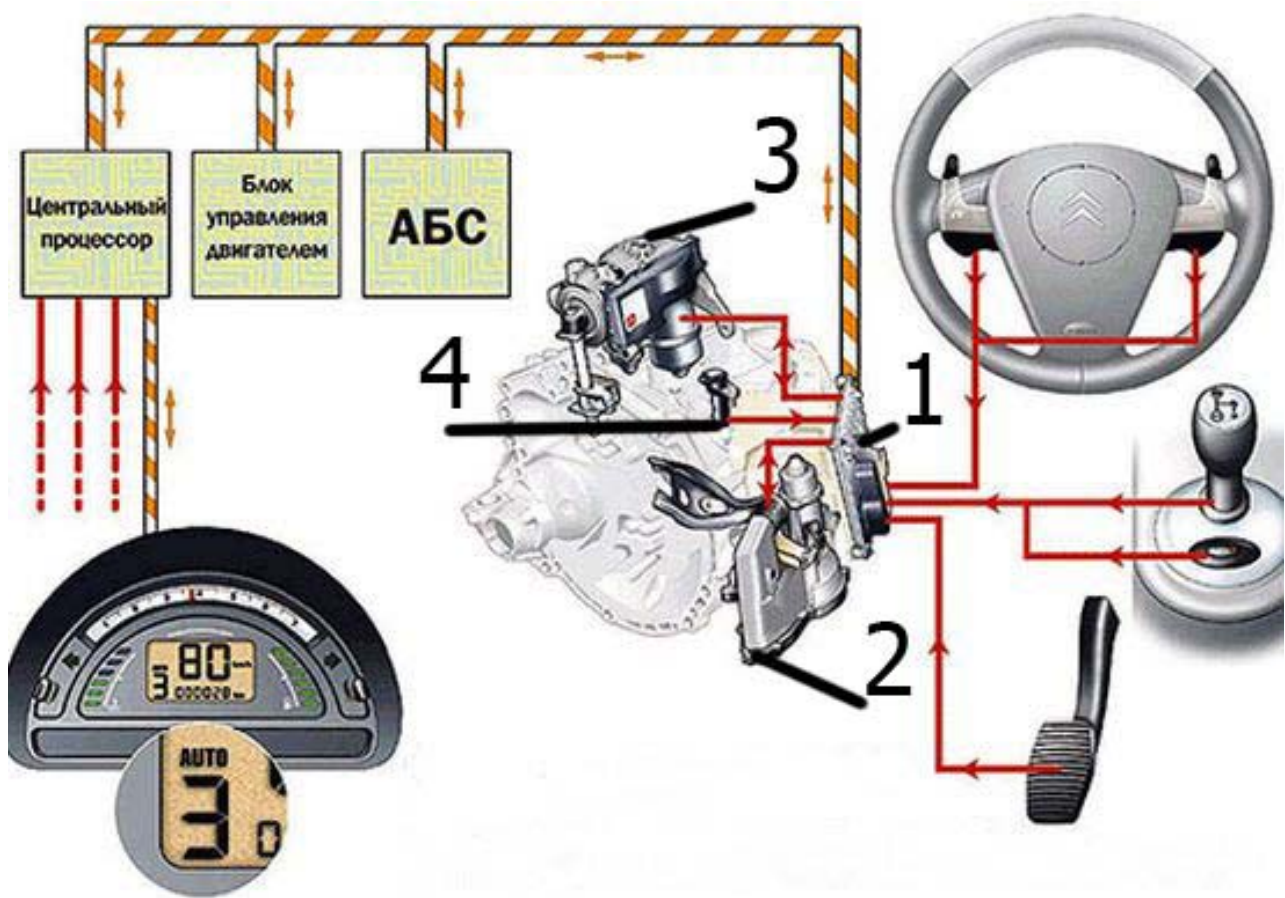


Рис 1. Основні вузли відповідають за роботу коробки передач

1. Блок управління коробкою передач
2. Механізм управління зчепленням
3. Механізм перемикання передач
4. Датчик частоти обертання первинного валу коробки передач

Управління цим видом коробки передач здійснює електронна система, яка складається з вхідних датчиків, електронного блоку управління і виконавчих механізмів. Вхідні датчики визначають основні параметри коробки передач: частоту обертання валів коробки передач, положення вилок включення передач, положення селектора, а також тиск і температуру масла (для гідравлічного приводу) і передають їх в блок управління.

З отриманої інформації сигналів датчиків електронний блок управління формує керуючі впливу на виконавчі механізми відповідно до закладеної програми роботизованою коробки. У своїй роботі електронний блок взаємодіє

з системою управління двигуном, системою ABS(ESP). У коробці з гідравлічним приводом в систему управління додатково включений гідравлічний блок управління, який забезпечує безпосереднє управління гідроциліндрами і тиском в системі.

Виконавчими механізмами роботизованою коробки передач в залежності від виду приводу є електродвигуни (електричний привід), електромагнітні клапани гідроциліндрів (гідравлічний привід).

Роботизована «механіка» використовується BMW, Citroen, Mitsubishi, Toyota і другімі виробниками автомобілів. У різних виробників вони можуть називатися по-різному: SMG - у BMW, Tiptronic або Sequentiel - у Audi, MMS - у Toyota, ALLSHIFT - у Mitsubishi, DSG - у VW. Забезпечити механічну коробку сервоприводами, управляти якими буде автоматика при цьому водій буде відчувати легкість як у управлінні автоматичною коробкою може здатися простим завданням. Однак лише з удосконаленням роботизованих коробок, конструктори домоглися більш злагодженої роботи всіх елементів.

Цей вид коробок передач може мати електричний або гідравлічний привід зчеплення і передач. В електричному приводі виконавчими органами є сервомеханізми (електродвигун і механічна передача), а ось в гідравлічному приводі робота по переключенню передач здійснюється за допомогою гідроциліндрів, які управляються електромагнітними клапанами. Такий вид приводу ще називають електрогідравлічним. У ряді конструкцій «роботів» з електричним приводом (Easytronic від Opel, Durashift EST від Ford) застосовується гідравлічний блок з електродвигуном для переміщення головного циліндра приводу зчеплення.

Головною особливістю електричного приводу є порівняно невисока швидкість роботи (час перемикання передач 0,3-0,5с) і значно менше споживання електричної енергії. А ось гідравлічний привід вимагає постійна підтримка тиску в системі, а значить великі витрати електричної енергії. Хоча з іншого боку він швидше перемикає передачі

Швидкість перемикання передач визначає область застосування «роботів» з електричним приводом на бюджетних автомобілях, з гідравлічним приводом - на більш дорогих автомобілях. Електричний привід мають такі конструкції коробок передач: Allshift від Mitsubishi; Dualogic від Fiat; Durashift EST від Ford; Easytronic від Opel; MultiMode від Toyota; SensoDrive від Citroen; 2-Tronic від Peugeot.

Досить велика кількість роботизованих коробок які оснащені гідравлічним приводом: ISR (Independent Shifting Rods) від Lamborghini; Quickshift від Renault; R-Tronic від Audi; Selespeed від Alfa Romeo; SMG від BMW.



Рис 2. Важіль управління роботизованою коробкою передач автомобіля Lada Priora

Управління водієм роботизованою коробкою передач може здійснюватися в двох режимах: автоматичному і напівавтоматичному. За керування у автоматичному режимі електронний блок управління на підставі сигналів вхідних датчиків реалізує певний алгоритм управління коробкою за допомогою виконавчих механізмів.

Також на всіх роботизованих коробках передбачається режим ручного (напівавтоматичного) перемикання передач, аналогічний функції Tiptronic автоматичній коробці передач. Робота в даному режимі дозволяє послідовно перемикати передачі з нижчої на вищу і навпаки за допомогою важеля селектора і (або) підрульових перемикачів. Тому в ряді джерел інформації роботизована трансмісія називається секвентальною коробкою передач (від sequensum - послідовність).

Роботизована коробка перемикання передач як і будь яка інша автомобільна коробка має свої переваги та не доліки . Виявити плюси та мінуси коробки-робота дозволили випробовування на кожній з моделей автомобіля на яку вона ставилась.

За своєю надійністю роботизовано коробка не уступає автоматичній коробці. Адже в основі роботизованої коробки лежить механіка яка давно показала свою надійність серед її користувачів. Також по надійності вона показує хороші результати в порівнянні з варіаторною коробкою.

Важливою перевагою робота є те що її використання сприяє паливній економічності автомобіля. Економія палива може досягати 30 відсотків.

Роботизована коробка вміщує для змащення масла як і в механічній коробці, близько 3х літрів, тоді як для змащення автомата потрібно 7 літрів мастила. Різниця в кількості масла для змащення призводить до економії коштів при використанні роботизованої коробки .

Кількість передач в роботизованій коробці як і в механічній.

Основною механічною частиною яка передає крутний момент є механічна коробка. Цей фактор дає можливість вільного і простого ремонту, адже при поломці водій сам зможе усунути поломку. Проблем з ремонтпригодністю не виникає, зазвичай, частину поширених поломок можна усунути швидко і якісно у звичайній автомайстерні.

Ресурс зчеплення більше на 40 відсотків, якщо порівнювати роботу з механічною коробкою. Збільшення ресурсу є впливовим фактором в збільшенні часу використання коробки.

При пересуванні по місту, де виникають зтяжні затори та на крутих підйомах до речі в допомогу водію буде функція напів автоматичного перемикавання, яка є в коробці-роботі. Ця функція дозволяє згадати навик перемикавання передач звичайної механіки, без якої багато водіїв нудьгують. Поряд з перевагами є й недоліки роботизованої коробки. Їх можна перелічити:

Головним недоліком водії вважають неможливість перепрограмувати агрегат, з метою перепрошити агрегат під стиль водіння водія. Слід звикнути до манери роботи коробки, щоб використовувати її з зручністю. Виходом з цієї ситуації є зміна прошивки в електронному блоці після закінчення гарантійного терміну.

Швидкість перемикавання передач робота знижена, часто це пов'язано з механізмами перемикавання передач. Це також пов'язано з певними вадами програмування.

При пересуванні по місту, в умовах пробок та по хвилястій місцевості необхідно вмикати на напів-автоматичне перемикавання. Інакше відбувається швидкий знос зчеплення в зв'язку з чим термін експлуатації роботизованої коробки передач істотно знижується.

У деяких випадках при перемиканні передач можна відчутти ривки. Це зв'язано з участю водія - не скидається газ перед моментом перемикавання. Усунути цю неприємність можна, якщо припинити натискання при перемиканні передачі.

При початку руху на підйом часто розмикається зчеплення - це пояснюється його перегрівом. Тому для початку руху на підйом краще використовувати ручний режим управління коробкою.

У висновку хочу відзначити що роботизована коробка передач поєднує в собі комфорт автоматичної коробки передач, надійність і паливну економічність механічної коробки передач, наявність цих її можливостей грає важливу роль в подальшому її розвитку. При цьому «робот» в більшості своїй значно дешевше класичної АКПП. В даний час практично всі провідні

автовиробники оснащують свої автомобілі роботизованими коробками передач, встановлюючи їх на всю лінійку моделей від малого до преміум класу.

Література

1. Багманов А. М. Сравнительный анализ роботизированной коробки переключения передач и автоматической коробки переключения передач.
2. Режим доступу <http://www.krutimotor.ru/gkpp-robotizirovannaya-korobka-peredach-korobka-robot/>
3. Режим доступу <http://www.systemsauto.ru/box/robot.html>

Науковий консультант асистент, к.т.н. Холодов М. П.