

УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Рассматривается устройство автомобиля для людей с ограниченными возможностями: у которых отсутствует или частично ограничена возможность движения одной ногой, а также полностью ручное управление.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня техника позволяет вести активный образ жизни в том числе и людям, у которых есть серьёзные проблемы со здоровьем. На сегодняшний день они вполне могут самостоятельно передвигаться на большие расстояния. Для этого создаются специальные автомобили.

I. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЕМ

Для людей, у которых отсутствует или частично ограничена возможность движения одной ногой существует система автоматического управления сцеплением, реагирующая на положение педали подачи топлива, показанная на рис. 1.

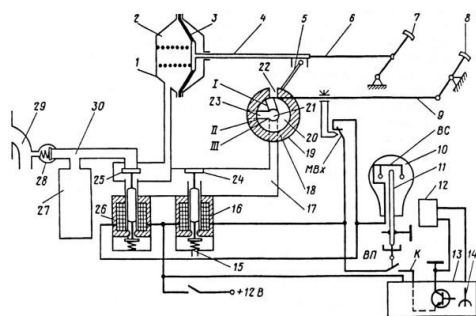


Рис. 1 – Система автоматического управления сцеплением: 1 – вакуумная сервокамера; 2 – полость разрежения; 3 – диафрагма; 4 – шток вакуумной камеры; 5 – рычаг; 6 – тяга; 7 – педаль сцепления; 8 – педаль подачи топлива; 9 – трос; 10 – рукоятка переключения передач; 11 – рычаг рукоятки переключения передач; 12 – датчик; 13 – ЭБУ; 14 – потенциометр; 15 – стравливающее отверстие; 16, 26 – обмотки электромагнитов; 17, 21 – каналы сервокамеры; 18 – корпус золотника; 19 – золотник; 20 – поворотный элемент; 22, 23 – каналы золотника; 24, 25 – соответственно воздушный и вакуумный клапаны; 27 – вакуум-ресивер; 28 – клапан; 29 – коллектор; 30 – трубопровод; МВх – контакты микровыключателя; ВП, ВС – электроконтакты; К – клемма ЭБУ

Исполнительное устройство этой системы представлено на рис.1 и представляет собой вакуумную сервокамеру 1, между корпусом которой и диафрагмой 3 располагается полость 2 разрежения, регулирующая режимы включения и выключения сцепления.

Когда рычаг переключения передач 11 установлен в нейтральное положение, а педаль подачи топлива 8 отпущена, электроконтакты ВС и ВП, расположенные в его рукоятке и под рычагом, разомкнуты. Поэтому обмотки электромагнитов 16 и 26 оказываются отключенными от источника электропитания. Вакуумный клапан 25 при этом закрыт, и полость 2 сервокамеры соединена не с вакуум-ресивером 27, а с атмосферой (через открытый воздушный клапан 24). Сцепление находится во включенном состоянии.

Когда водитель при неподвижном автомобиле включает какую-либо передачу, на обмотки электромагнитов 16 и 26 через замкнувшиеся контакты выключателя ВП и замкнутую выходную цепь электронного блока управления (ЭБУ) 13 подается электропитание. В результате электромагниты срабатывают и воздушный клапан 24 отсоединяет полость 2 сервокамеры от атмосферы, а клапан 25 подключает ее к вакуум-ресиверу 27. Сцепление выключается (позиция II).

Чтобы автомобиль начал движение, водитель нажимает педаль подачи топлива 8. При этом замыкаются контакты микровыключателя МВх, и цепь питания обмотки электромагнита 26 также замыкается, в следствие чего клапан 25 закрывается, отсекая полость 2 сервокамеры от ресивера. Воздушный клапан 24 оказывается также закрытым, так как обмотка электромагнита 16 остается под напряжением и разрежение в полости 2 вакуумной камеры определяется только положением золотника 19. Дело в том, что корпус 18 золотника установлен по отношению к его поворотному элементу 20 таким образом, что при отпущенной педали подачи топлива 8 и расположении штока 4 вакуумной камеры в крайнем левом (по схеме) положении (полностью выключенное сцепление) каналы 22 и 23 золотника соединены между собой. Одновременно и полость 2 сервокамеры через каналы 17 и 21 соединяется с атмосферой, что приводит к постепенному уменьшению в ней разрежения и к перемещению штока 4 слева направо.

Движение штока будет продолжаться до тех пор, пока элемент 20, поворачиваемый этим штоком, не разобьет каналы 22 и 23. Как только это произойдет, шток 4 прекратит движение, потому что связь полости 2 сервокамеры с атмосферой прерывается.

При дальнейшем перемещении педали 8 подачи топлива трос 9 поворачивает элемент 20, соединяя каналы 22 и 23. Это влечет за собой соединение полости 2 сервокамеры с атмосферой и дальнейшее перемещение штока в направлении включения сцепления. Перемещение прекратится, когда шток 4 опять установится в положение, соответствующее разобщению каналов 22 и 23. Чем больше угол, на который была открыта дроссельная заслонка, тем дальше в направлении включения сцепления перемещается шток 4 — до положения, при котором произойдет разобщение каналов 22 и 23. Угол открытия дроссельной заслонки изменяется от минимального в позиции III до максимального при полностью открытом дросселе в позиции I.

После того как автомобиль разгонится до скорости срабатывания датчика 12, сигнал от этого датчика поступает на электронный блок 13, который отключает от «массы» свою клемму К, разрывая цепь питания обмотки электромагнита 16. В результате воздушный клапан 24 открывается, полость 2 сервокамеры соединяется с атмосферой независимо от того, в каком положении находятся элементы золотника. Сцепление блокируется. Чтобы оно при этом включалось плавно, диаметр стравливающего отверстия 15 выбран таким, чтобы скорость поступления воздуха через него не зависела от скорости открытия воздушного клапана.

Принудительное выключение сцепления в процессе переключения передач при всех частотах вращения коленчатого вала двигателя и скорости движения автомобиля обеспечивается замыканием контактов выключателя ВС, встроенного в рукоятку 10 переключателя передач. В этом случае включается электромагнит 26, полость 2 сервокамеры через открывшийся вакуумный клапан соединяется с вакуум-ресивером. Сцепление полностью выключается.

Такая система обеспечивает плавное увеличение крутящего момента, передаваемого сцеплением, только по мере увеличения угла открывания дроссельной заслонки. Если водитель уменьшает угол, то этот момент остаётся прежним. Чтобы не произошло остановки двигателя или «рывков» автомобиля, водитель должен сначала полностью отпустить педаль подачи топлива (замкнуть контакты микровыключателя МВх и соединить тем самым полость 2 сервокамеры с ресивером), а затем перевести педаль в требуемое условиями движения положение.

Глушинок Юлия Владимировна, студентка 3-го курса Факультета информационных технологий и управления.

Стефанович Ольга Александровна, студентка 3-го курса Факультета информационных технологий и управления, hatiko.lola@yandex.ru.

Научный руководитель: Курулёв Александр Петрович, профессор кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, к.т.н.

Данная особенность с точки зрения уменьшения опасности работы сцепления с длительной пробуксовкой — плюс системы. Однако она усложняет маневрирование на автомобиле при низких скоростях движения, а также ухудшает возможности начала движения автомобиля с места на больших подъемах.

II. РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕМ

Ещё более автоматизированным решением является полностью ручное управление автомобилем, система которого показана на рис.2.

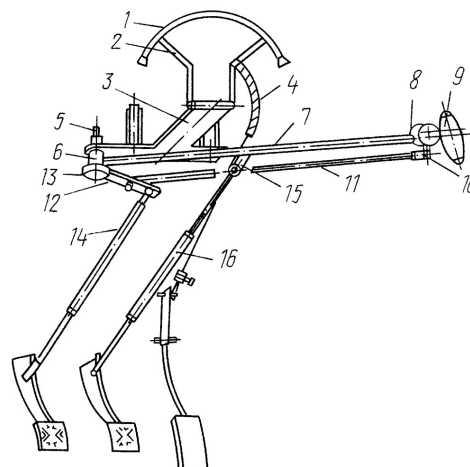


Рис. 2 – Система ручного управления автомобилем:
 1 – подрулевая дуга; 2 – спицы; 3 – суппорт; 4 – трос в оболочке; 5 – втулка; 6 – ось вращения; 7 – подрулевой рычаг; 8 – подшипниковый узел; 9 – рукоятка управления сцеплением; 10 – рычаг; 11 – тяга; 12 – рычаг; 13 – корпус подшипникового узла; 14 – толкатель; 15 – планка; 16 – толкатель

III. ВЫВОДЫ

Таким образом, для людей с ограниченными возможностями сегодня создаются различные системы, в значительной степени облегчающие управление автомобилем, имеющие свои плюсы и недостатки.

1. Поляк Д. Г., Есеновский-Лашков Ю. К. Электроника автомобильных систем управления. М.: Машиностроение, 1987. 200 с.: ил.
2. Доровских Д. В., Курочкин И. М., Электронные системы мобильных машин: практикум. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. 264 с.
3. Глазов Г. И., Петренко А. М. Устройство автомобилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 6-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2017. 352 с.