

Ярита Александр Александрович, аспирант, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОБУСОВ

В настоящее время наиболее эффективным и комфортным средством перевозки пассажиров и доставки грузов является автомобиль, именно он является наиболее востребованным наземным транспортным средством.

Увеличение количества транспортных средств привело к тому, что условия работы водителя стали более напряженными, с частыми остановками и троганием с места, интенсивным переключением передач. В итоге это негативно сказывается на физическом состоянии водителя, и, как следствие, на его внимательности.

Учитывая приведенные факты, актуальным выглядит вопрос облегчения управления сцеплением автомобилей. Особенно это касается грузовых автомобилей и автобусов, так как большой момент передаваемый сцеплением, приводит к значительному усилию необходимому для управления им. Эта задача уже несколько десятилетий находится в сфере внимания ведущих автомобильных производителей, основные варианты ее решения заключаются в различных вариантах совершенствования привода управления сцеплением.

Проведенный анализ литературных источников показал, что в последние десятилетия на грузовых автомобилях и автобусах стал широко применяться электропневматический привод сцепления.

Основными достоинствами электропневматического привода сцепления являются:

- облегчение процесса управления сцеплением;
- упрощение компоновки элементов привода сцепления на транспортном средстве (в случае разнесения органа управления и исполнительного элемента привода на большое расстояние);
- возможность полностью автоматизировать процесс переключения передач.

Работа электропневматических приводов сцепления зачастую базируется на электропневматических клапанах, основное отличие между конструкциями – количество клапанов и алгоритм работы, реже управление осуществляется за счет шагового электродвигателя.

Конструкция, включающая силовой пневматический цилиндр с двумя управляющими электропневматическими клапанами была разработана на кафедре автомобилей ХНАДУ [1]. Преимуществом данной схемы является относительно низкая стоимость и малые габариты, недостаток – низкие эксплуатационные показатели, в частности быстродействие.

Повысить показатели быстродействия электропневматического привода сцепления позволило появление схемы с четырьмя электропневмоклапанами, работающими попарно: два на впуск, два на выпуск [2]. Подобная конструкция

разработана и серийно выпускается фирмой Knorr-Bremse. Применение большего количества электропневматических клапанов влечет за собой негативные явления в виде повышения стоимости и снижения надежности.

Идея создания промежуточного варианта принадлежит Захарнику Ю.М. Белорусский ученый предложил конструкцию включающую три электропневмоклапана [3]. В приведенной схеме одновременно применяются клапана с разным проходным сечением и разным быстродействием. Работают они в зависимости от входного воздействия, формируемого водителем, что позволяет одновременно обеспечить быстродействие системы и достаточно высокую точность позиционирования.

Для определения наиболее перспективной конструкции, на кафедре автомобилей ХНАДУ был проведен ряд сравнительных экспериментов [4]. Анализ полученных результатов показал, что с точки зрения эксплуатационно-ценовых показателей перспективной является конструкция, работающая на основе двух электропневматических клапанов.

Низкие показатели быстродействия данной конструкции, являющиеся основным ее недостатком, было решено повысить за счет применения ускорительного клапана, установленного на входе в полость силового цилиндра [5]. Был разработан ускорительный клапан, работа которого зависит не только от давления в его управляющей полости, но и от темпа ее наполнения. Применение подобной конструкции ускорительного клапана позволяет значительно повысить быстродействие системы, при этом не снижая точность управления, так как при малом управляющем воздействии со стороны оператора ускорительный клапан в работе привода не участвует.

Литература

1. Патент на винахід UA 100908 Україна В 60 К 23/00 Підсилювач приводу зчеплення автотранспортного засобу / Богомолів В.А., Клименко В.И., Алексеев Р.В. – а 2011 02229 заявл. 25.02.2011; опубл. 27.08.2012, бюл. №16.
2. Barna Szimandl Dynamic hybrid model of an electro-pneumatic clutch system/ Barna Szimandl, Huba Nemeth. – Mechatronics. – №23 (2013) 21–36s.
3. Захарик Ю.М. Исполнительные механизмы систем автоматического управления механическими трансмиссиями// Грузовик & №4. – М.: ФГУП «Издательство «Машиностроение». – 2009. – С. 15-24.
4. Богомолів В.А. Пути підвищення швидкодіяльності виконавчого механізму електропневматического приводу сцеплення автомобілей / Богомолів В.А., Клименко В.И., Михалевич Н.Г., Ярита А.А.// Вісник СевНТУ, серія Машиноприладобудування та транспорт– Севастополь: СевНТУ. – 2013. Вип. №142.– С.73 – 75.
5. Патент 91984 Україна, МПК В60К 23/00. Підсилювач приводу зчеплення автотранспортного засобу / заявники Богомолів В.О., Клименко В.И., Ярита О.О.; патентовласники Богомолів В.О., Клименко В.И. – №201401542; заявл. 17.02.2014; опубл. 25.07.2014. – 5с.