

эксплуатации, и изменения, происходящие в сцеплении, могут существенно отличаться от представленного выше примера. Однако отличия будут заключаться в скорости протекания изменений, но не в их характере.

Исходя из представленной информации, можно сформулировать рекомендации, позволяющие минимизировать негативные изменения в сцеплении и приводе сцепления. Применение фрикционных материалов накладок сцепления повышенной износостойкости позволит снизить скорость нарастания усилия на педали сцепления. Разработка технологических процессов по изготовлению пружинных элементов сцепления с низкой подверженностью к изменению жесткостных характеристик даст большую стабильность при эксплуатации. Применение гидравлического привода сцепления, который значительно меньше подвержен изменениям в процессе эксплуатации, также позволит снизить потери в приводе сцепления. Однако при реализации мер по улучшению эргономики управления сцеплением всегда необходимо оценивать соотношение, связывающее повышение потребительских свойств и стоимость этих мероприятий.

Выводы

1. Представлена информация по изменению характеристики «сила-перемещение» на педали сцепления с увеличением пробега автомобиля.
2. Выполнен анализ изменений в системе привода сцепления и самом сцеплении, происходящих при пробеге автомобиля.
3. Определены рекомендации, позволяющие минимизировать негативные изменения в приводе сцепления и сцеплении, происходящие в процессе эксплуатации автомобиля.

Литература

1. Эргономические критерии оценки зависимости сила-перемещение, снимаемой с педали сцепления легкового автомобиля / В.П. Петунин, М.В. Прокопьев, А.В. Куевда и др. // Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М.: МГТУ «МАМИ», №2(10), 2010.
2. Универсальный стенд контроля упругих характеристик нажимного диска сцепления в сборе / В.П. Петунин, М.В. Прокопьев, А.В. Прасолов, Д.А. Волков // Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М.: МГТУ «МАМИ», № 2(14), 2012.
3. Соломатин Н.С., Зотов Е.М., Симонов Д.В. Влияние преднатяга пружин демпфера сцепления на динамическую нагруженность трансмиссии автомобиля // Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. – М.: МГТУ «МАМИ», № 1(9), 2010.

Электроусилитель рулевого управления автомобилем

к.т.н. доц. Прохоров В.А., к.т.н., проф. Девочкин О.В.

Университет машиностроения

8(499)762-09-76, vitya.push@yandex.ru, 8(495) 474 –62-00, devochkin.oleg@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы разработки функциональной блок-схемы электроусилителя рулевого управления автомобиля на базе частотно-управляемого асинхронного двигателя. Приводится конкретный вариант реализации такой схемы и рассматривается принцип её работы. Приводятся принципиальные электрические схемы основных узлов такой системы.

Ключевые слова. электроусилитель рулевого управления автомобиля (ЭУРУ), блок-схема ЭУРУ, рулевое колесо, датчик момента, кинематическая передача, рулевой механизм, управляемые колёса, исполнительный асинхронный двигатель, принципиальные электрические схемы узлов ЭУРУ.

Современные автомобили оснащаются усилителями рулевого управления различного типа, в том числе и электромеханическими (ЭУРУ). Последние могут быть реализованы на базе электродвигателей различного типа, в том числе и асинхронных. Двигатели этого типа

гателя, то для получения максимального пускового момента на валу исполнительного асинхронного двигателя его пуск осуществляется частотным методом. Для этого в систему введена обратная связь по частоте вращения вала двигателя, включающая в себя датчик частоты вращения двигателя ДЧВ и формирователь закона управления ФЗУ управляемого задающего генератора УЗГ. Поэтому начальный пуск двигателя начинается практически с частоты, близкой к нулевой с максимально возможным моментом.

Так как исполнительный двигатель АД работает в постоянном режиме пусков и остановок, то при этом могут возникнуть недопустимо большие для ключей инвертора и обмоток двигателя пусковые токи. Следовательно, эти токи необходимо ограничивать. Эту функцию выполняют узлы: датчик тока ДТ, задатчик токоограничения $I_{огр}$, компаратор К, частотно-импульсный модулятор ЧИМ. Выходной модулированный сигнал ЧИМ поступает на регулятор напряжения РН, который, в свою очередь, воздействует на ключи инвертора таким образом, что ток в системе не превышает допустимого значения $I_{огр}$.

Принципиальная электрическая схема системы ЭУРУ показана на рисунке 2.

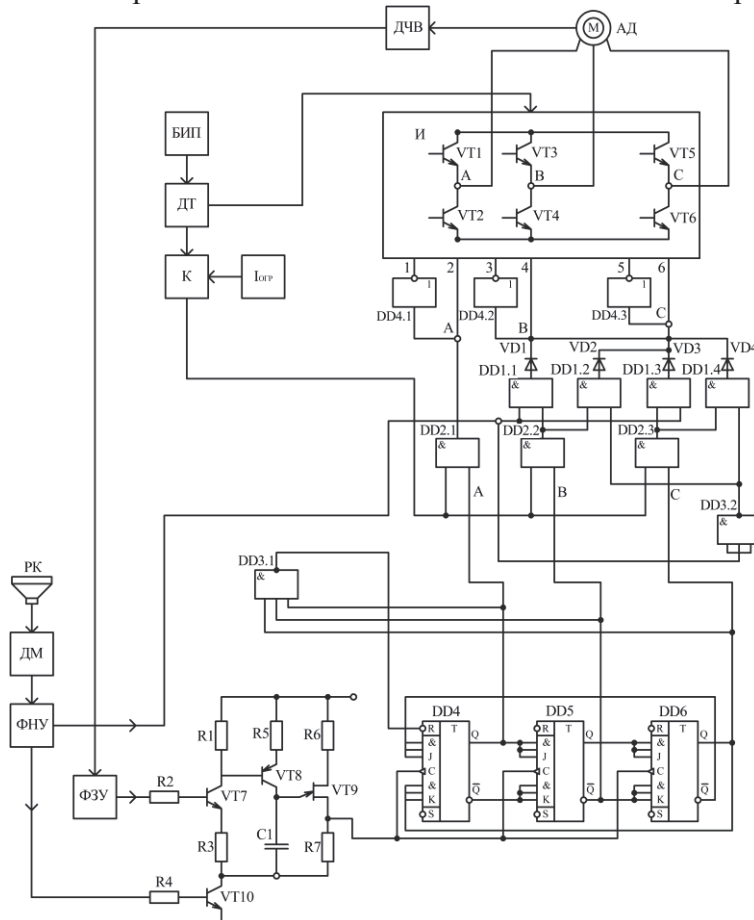


Рисунок 2. Принципиальная электрическая схема системы ЭУРУ

Управляемый задающий генератор УЗГ реализован на транзисторах VT7 – VT9. Его выходные импульсы поступают синхронно на счётные входы интегральных JK триггеров распределителя DD4 – DD6, соединённых между собой в пересчётное кольцо. Выходные сигналы распределителя следуют со 180° коммутацией. Они сдвинуты по отношению друг к другу по фазе на 120° и через регулятор напряжения и блок реверса управляют шестью ключами инвертора VT1 – VT6.

Принципы работы управляемого задающего генератора, распределителя импульсов и инвертора известны и описаны, в частности, в [1, 2].

Регулятор напряжения РН реализован на элементах логики DD2.1 - DD2.3 и работает следующим образом. Так как эти элементы представляют собой ячейки логики типа «И», то на их выходах появляется логическая «1» только тогда, когда на обоих входах имеют место также логические «1». Так как на один из входов всех трёх ячеек поступает сигнал со 180°

коммутацией с выходов распределителей импульсов, а на другой — сигналы с выходов компаратора К, то до тех пор, пока потребляемый системой ток не превышает порога ограничения $I_{огр}$, на выходе компаратора имеет место логическая «1» и он не вмешивается в работу ячеек DD2.1-DD2.3. Как только потребляемый ток превысит значение $I_{огр}$, на выходе компаратора появляется последовательность чередующихся с повышенной частотой модулирующих импульсов. Они начинают модулировать выходные низкочастотные импульсы ячеек регулятора напряжения, а, следовательно, влияют на работу ключей инвертора таким образом, что потребляемый системой ток ограничивается на заданном уровне.

Блок реверса БР выполнен на ячейках логики DD1.1 – DD1.4 и ячейке DD3.2. При повороте руля в ту или иную сторону на выходе ФНУ соответственно формируются логические «1» или «0». Если это логическая «1», то, поступая на один из входов ячеек DD1.1 и DD1.3, они разрешают прямому прохождению импульсов управления фазами В и С инвертора, а, следовательно, и вращению двигателя в прямом направлении. Если же на выходе ФНУ имеет место логический «0», то указанное прямое прохождение импульсов управления ключами инвертора оказывается под запретом, а процесс управления через инвертирующую ячейку DD3.2 переходит к элементам блока реверса DD1.2, DD1.4. В итоге фазы двигателя В и С меняются местами и сам двигатель начинает вращаться в другую сторону. Логика управления стойкой инвертора VT1VT2, формирующей фазу питания двигателя А, остаётся неизменной.

Литература

1. Прохоров В.А. Элементы и узлы полупроводниковых преобразователей электрической энергии. МГТУ «МАМИ», 2003.
2. Полупроводниковые преобразователи электрической энергии / В.А. Прохоров и др. Под ред. В.А. Прохорова. МГТУ «МАМИ» 2004.

Нужны ли для включения передач два разрыва потока мощности?

к.т.н. доц. Тверсков Б.М.

Курганский государственный университет

8 (3522) 23-20-95

Аннотация. В статье рассматривается возможность исключения сцепления из конструкции передачи типа WSK (гидротрансформатор, сцепление, механическая коробка передач), используя для этого торможение промежуточного вала коробки.

Ключевые слова: гидротрансформатор, сцепление, коробка передач

В статье рассматриваются вопросы проектирования и использования коробок передач на транспортных машинах (автомобилях, тракторах, тягачах и пр.). Для включения передачи в коробке передач с неподвижными осями валов необходим разрыв потока мощности, в течение которого происходит выравнивание оборотов соединяемых в коробке деталей. Изменяются всегда обороты промежуточного вала коробки. Влиять на частоту вращения выходного вала коробки, связанного с колесами, за короткое время включения передачи водитель не может, но имеет полную возможность изменять частоту вращения промежуточного вала, что и делается при включениях передач.

Разрыв потока мощности создается в сцеплении. Если сцепление по какой-либо причине не работает и выравнивания нет, включить передачу на неподвижном автомобиле при работающем двигателе невозможно или крайне затруднительно. В известной коробке передач типа WSK (Getriebe Wandler Schaltkuplung), содержащей гидротрансформатор, сухое сцепление, механическую коробку передач, которая здесь рассматривается, имеются два разрыва потока мощности: в гидротрансформаторе и в сцеплении. В статье дается описание разработанной коробки передач с одним разрывом потока мощности.

Разработанная коробка передач (рисунок 1) – гидромеханическая, четырехступенчатая,