

СОЗДАНИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ С ДИНАМИЧЕСКИМИ СВЯЗЯМИ

*Набиев И.С.¹, Филькин Н.М.²

* fnm@izhavto.ru; ¹ Камский государственный политехнический институт, г. Набережные Челны, Россия; ² ОАО "ИжАвто", г. Ижевск, Россия

Все разнообразие машин можно классифицировать по различным признакам: по назначению, по типу энергетической установки (двигателя) или системы управления, по типу преобразующей части (трансмиссии), соединяющей энергетическую установку с рабочими органами машины, и т.д. При этом в большинстве конструкций этих разнотипных машин имеются силовые передачи с динамическими связями. Считается, что силовая передача машины с динамической связью, если хотя бы одно звено имеет степень свободы, движение которой зависит от характера динамических процессов, происходящих в этом звене. При этом силовая передача как бы распадается на две механические части, связь между которыми полностью определяется действием сил гидродинамического, электромагнитного, инерционно-импульсного и другого подобного характера, т.е. строго определенное функциональное соотношение между скоростями (кинематическая связь) в данном случае отсутствует.

В частности, к передачам с динамической связью относится большое количество разнотипных трансформаторов вращающего момента (ТВМ):

- гидродинамическая передача. Основным звеном этой передачи является гидротрансформатор, реализующий динамическую связь и состоящий из двух гидромашин – гидронасоса и гидродвигателя (турбины).

- гидростатическая (гидрообъемная) передача. Здесь основным элементом передачи, выполняющим функции динамической связи, является гидростатический трансформатор, преобразующий вращательный механический поток энергии в поступательный гидростатический поток или наоборот;

- инерционно-импульсные силовые передачи. В импульсных бесступенчатых передачах энергия передается в виде периодических импульсов. Преобразующими механизмами являются различного типа вариаторы – зубчато-рычажные, планетарные, кулачковые и др.

Непрерывно возрастающий ежегодный объем выпуска легковых и грузовых автомобилей, мотоциклов и других транспортных машин в мире ведет к увеличению общего количества эксплуатируемых машин, и как следствие, к росту интенсивности дорожного движения, что в свою очередь значительно осложняет управление машиной и увеличивает вероятность дорожно-транспортных происшествий. Данный факт и повышение требований к таким эксплуатационным свойствам машины как комфортабельность работы водителя требуют поиска путей автоматизации процесса управления, что возможно обеспечить за счет применения одного из рассмотренных выше типов ТВМ с динамической связью.

Основной целью проводимых исследований является разработка на-

учных основ создания автоматических трансмиссий с динамическими связями на основе выполненных в течение ряда лет теоретических, расчетных и экспериментальных исследований. Под научными основами мы понимаем комплекс результатов исследований, представляющих собой совокупность: обобщенных математических моделей движения разнотипных машин, оборудованных ТВМ с динамическими связями; методик моделирования показателей топливно-скоростных свойств машин, расчета и оптимизации параметров конструкций такого типа энергосиловых установок, реализованных в виде пакетов прикладных программ на ПЭВМ; конструкций созданных транспортных машин, оборудованных ТВМ с динамическими связями и прошедших в достаточном объеме лабораторно-дорожные испытания; результатов расчетных, экспериментальных исследований и разработанных практических рекомендаций по созданию машин с автоматическими трансмиссиями с динамическими связями.

Основные подходы при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований базируются на методах математического моделирования и средствах вычислительной техники. В основу теоретических исследований положены методы инженерного творчества: морфологический анализ и синтез технических решений; синтез физических принципов действия автоматических трансмиссий с динамическими связями; методы автоматизированного поиска оптимальных технических решений; функционально-стоимостной анализ и др. Обобщенную схему последовательности работ для проведения расчетных исследований можно представить в следующем укрупненном виде: разработка математических моделей движения транспортных машин, оборудованных ТВМ с динамическими связями, в различных условиях эксплуатации – обоснование множества частных критериев оптимальности (показателей эксплуатационных свойств транспортного средства в целом, т.е. топливной экономичности, тягово-скоростных свойств и др.) параметров и характеристик энергосиловых установок – анализ априорной информации для обоснования критериальных ограничений и ограничений на оптимизируемые параметры и характеристики – разработка программных средств расчета тягово-скоростных свойств, топливной экономичности, надежности и других свойств (частных критериев) транспортного средства – реализация на ПЭВМ методик поиска оптимальных решений – проведение расчетных исследований. Экспериментальные работы базируются на методах многофакторного планирования экспериментов и на технических средствах измерения, обеспечивающих метрологическую точность экспериментальных исследований.