

Мехатронная система рекуперации энергии мобильных машин

Шашко А.Е., Серик А.Л., Авсиевич А.М.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время существуют разработки по двум принципиальным схемам рекуперации энергии. Первая – чисто механическая рекуперация, когда энергия при торможении расходуется на раскручивание маховика с последующей обратной передачей ее на трансмиссию машины при начале движения. Вторая заключается в преобразовании энергии торможения в электроэнергию с последующим ее использованием на работу дополнительного оборудования или обратным преобразованием в механическую. Второй принцип технически реализуется проще, но сопряжен с существенными потерями энергии в процессе ее многократного преобразования. Задачами дальнейших исследований по повышению эффективности системы рекуперации и сохранения энергии являются разработка более совершенных способов и устройств передачи энергии к рекуператору и обратно, включая системы управления процессами рекуперации, оптимизацию работы систем мобильных машин на различных режимах, в частности при движении накатом и холостой работе двигателя.

Накопление механической энергии рекуператором возможно от двигателя в процессе торможения и в режиме холостого хода. Эффективность рекуперации будет определяться следующими факторами: коэффициентами полезного действия передаточных механизмов; оптимальным изменением передаточных отношений в кинематических цепях как при передаче механической энергии рекуператору, так и возвращении ее двигателю; параметрами системы управления рекуперацией энергии, в частности ее быстродействием. Эффективная система рекуперации должна представлять собой сложную мехатронную систему с автоматическим управлением комплексом взаимосвязанных механических устройств и элементами обратной связи, блок управления которой будет оперировать большим количеством входных и выходных параметров. Примером элемента автоматического управления системы рекуперации может быть установка акселерометра, управляющего аккумулярованием кинетической энергии при движении автомобиля на спуске. Важно определить эффективный угол уклона дороги, при котором стоит включать рекуператор, чтобы ожидаемый прирост кинетической энергии оказался больше, чем дополнительная работа сил сопротивления, обусловленная подключением элементов системы рекуперации. Значение эффективного угла, вероятно, будет зависеть в том числе и от конкретных дорожных условий и состояния автомобиля.