

Использование концепции центральной синхронизации в автоматизированных мехатронных системах

Руктешель О.С., Кусяк В.А., Филимонов А.А.
Белорусский национальный технический университет

Согласно оценкам специалистов, в ближайшее десятилетие более 80% инноваций в автомобилестроении будет связано с созданием многофункциональных мехатронных систем управления узлами и агрегатами мобильных машин.

В настоящее время ведущие автомобилестроительные корпорации и крупные специализированные фирмы ЕС и США разработали и наладили серийный выпуск автоматизированных мехатронных систем, созданных на базе отработанных конструкций механических ступенчатых коробок передач с ручным управлением и сухих фрикционных сцеплений. Такие системы мобильных машин функционируют с двигателями, имеющими электронное управление топливоподачей и моторным тормозом.

В подобных мехатронных системах используется концепция центральной синхронизации, предусматривающая использование двигателя внутреннего сгорания в качестве центрального синхронизатора при переключении передач. Функция синхронизаторов коробки передач – выравнивание угловых скоростей включаемых элементов, обеспечивается за счет двигателя внутреннего сгорания с моторным тормозом. При этом достигается соизмеримая с гидродинамической передачей плавность движения, сокращается до минимума время разрыва потока мощности при переключениях передач, уменьшаются габаритные размеры и масса коробки передач, а также снижается износ и вероятность поломки деталей трансмиссии.

Базовая структура алгоритма переключения на высшую передачу с центральной синхронизацией включает следующие операции: управление топливоподачей двигателя с одновременным управлением сцеплением – выключение предыдущей передачи – частичное включение сцепления – синхронизация включаемых элементов коробки передач моторным тормозом – выключение сцепления – включение последующей передачи – полное включение сцепления и управление топливоподачей двигателя.

По данным Zahnradfabrik Fridrichshafen AG (Германия), процесс переключения передач в автоматизированной трансмиссии ZF-AS Tronic с использованием принципа центральной синхронизации происходит с минимальным временем разрыва потока мощности и составляет, в зависимости от направления переключения, 0,4-0,8 с.