

МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ В МОБИЛЬНЫХ МАШИНАХ

Новиков Г.В., НАТИ

Mechatronic systems of modern tractors and vehicles becomes more and more sophisticated. These systems need a new approach to constructing activity, new skills in engineering.

Проблема мехатронных систем на транспорте и в тяговых машинах различного назначения возникла в последние годы, когда автоматика пришла в автомобили и тракторы. Главным образом — в зарубежные автомобили и тракторы. Легко предположить появление и прогрессирующего развития на автомобилях и тракторах и отечественного производства в ближайшем будущем автоматика, а вместе с ней и развития на них мехатронных систем.

Уже утвердившееся в техническом мире понятие «мехатроники» в самом общем толковании состоит в следующем: всякий мехатронный объект, или иначе мехатронный комплекс, представляет собой неразрывное единство трёх компонентов — механических агрегатов, электро- или электрогидравлических устройств управления ими и автоматика управления. Эти три составляющие находятся в сложном синергичном взаимодействии и неразрывной функциональной и информационной связи. Ведущую и определяющую роль в этой триаде по нашему убеждению играет автоматика, самая молодая из них, собственно и породившая это техническое направление.

Появление в мировом авто- и тракторостроении автоматика, особенно компьютерной микропроцессорной автоматика, привело к перестройке и зарубежной системы проектирования, к переводу её на мехатронные рельсы, т.е. на методы единого комплексного проектирования всех трёх составляющих мехатронных комплексов.

Методология проектирования в технике вообще консервативна, а наши проектировщики, как показывает сегодняшняя практика проектирования автомобилей и тракторов, не обучены комплексному, системному, «мехатронному» подходу к проектированию. Мехатронное проектирование требует от проектировщиков каждой из трёх областей мехатроники расширения их знаний на сопредельные мехатронные области, что требует от них повышения квалификации, не принятой пока в области технической подготовки (как в медицине), а от нашей системы высшей школы — подготовки более универсальных специалистов, чем она готовит сейчас.

Развитие мехатроники на автомобилях и на производственных машинах имеет свои особенности. На автомобилях экспансия автоматике, а следовательно, и мехатроники, преимущественно началась в сфере устройств комфорта, на тракторах – в сфере силовых агрегатов. Первым из мехатронных агрегатов, как это исторически повелось, там стал двигатель с системой топливоподачи и автоматикой её регулирования. Вторым — система силового управления навесным устройством (EHR), мировым лидером в производстве которой является фирма Bosch. Третьим — трансмиссия. Тут процесс начался с появления механических трансмиссий с переключением ступеней под нагрузкой. На них появились гидравлические, затем электрогидравлические устройства переключения, а затем и электронная автоматика управления переключениями. Западные фирмы (Германская ZF и другие) начали поставлять автомобильным и тракторным заводам и производить на продажу трансмиссии в таком именно полном комплекте. С появлением затем в зарубежном тракторостроении бесступенчатых трансмиссий (пока ещё только гидрообъёмных двухпоточных) это явление упрочилось.

Сила и выгода мехатронного исполнения агрегатов особенно ярко видна на примере трансмиссий, которые при наличии и отсутствии автоматике управления при одинаковых других компонентах комплекса являют разительный контраст в характеристиках как их самих, так и оборудованных ими тракторов и автомобилей. В мехатронном виде они обеспечивают на порядок более выгодные характеристики практически по всем показателям работы машин: техническим, экономическим и эргономическим.

Сравнивая мехатронные комплексы с их не мехатронными прообразами по техническому совершенству легко увидеть, что первые значительно превосходят последних не только по общим показателям, но и по уровню и качеству проектирования. Это не удивительно: синергический эффект проявляется не только в конечном продукте, но и в процессе проектирования вследствие и нового подхода к проектированию и более высокой по необходимости квалификации проектировщиков.

Сравнение цены этих объектов ещё более разительно. Мехатронные комплексы вследствие применения в автоматике микропроцессорной технологии, дающей весьма дешёвые устройства автоматике, по цене очень не много дороже прообразов, зато по совокупному показателю цена/качество превосходят их на порядок. Это обстоятельство снимает вопрос об экономической эффективности мехатронных агрегатов, оставляя только вопрос о готовности современной промышленности к организации и выполнению проектирования и изготовления таких технических систем.