

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БОРТОВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ И УПРАВЛЯЮЩИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

И.А. Каляев, В.Н. Котов, С.Г. Капустян, г. Таганрог, Россия

In work conceptual aspects of construction of the distributed onboard data-diagnostic and controlling complex for ground vehicles are considered. The complex is under construction as a network on the basis of microprocessor modules and electronic digital sensors. The approach is focused on the open architecture providing modular expandability and reconfigurability of hardware-software means.

Современное транспортное средство представляет собой сложную систему, содержащую разнообразные датчики, приборы, агрегаты и механизмы, количество которых может достигать от нескольких десятков до нескольких сот в зависимости от выполняемых функций. Все они, как правило, не сконцентрированы в одном месте, а распределены по всему транспортному средству. Для принятия решений по управлению транспортным средством водитель должен воспринимать и анализировать большой объем информации. Тенденция развития наземных транспортных средств связана с увеличением скоростей движения и объемов транспортируемых грузов, а это приводит к увеличению нагрузки на водителя, что, в свою очередь влечет неизбежные ошибки, приводящие к аварийным ситуациям.

Данная проблема может быть решена за счет автоматизации процессов управления. Уже сегодня автоматические средства могут стать помощником водителя в тех особых случаях, когда его физиологические возможности стоят ниже возможностей автоматов, особенно при движении на больших скоростях, в условиях плохой видимости, на длительных перегонах и т.д.

Расширение круга задач, возлагаемых на наземные транспортные средства различного назначения, использование их в экстремальных условиях: ускоренные полигонные испытания новой техники, перевозка радиоактивных и других вредных веществ, а также избавление водителя от выполнения монотонных и однообразных операций, например, при проведении сельскохозяйственных работ (обработка земель), транспортировке грузов по одним и тем же маршрутам (в портах, карьерах и т.п.), обуславливает необходимость полной или частичной замены экипажа автоматическими

устройствами, то есть разработки и создания телеуправляемых, а в перспективе и автономных роботизированных транспортных средств (РТС).

В настоящее время практически все производители автомобильной техники, прежде всего за рубежом, разрабатывают и изготавливают системы управления различными узлами и агрегатами автомобилей. Однако эти системы ориентированы на конкретные применения и конкретные марки автомобилей.

Создание же РТС на базе существующих наземных транспортных средств практически невозможно без кардинальной переделки последних.

Предлагается подход, ориентированный на создание универсальной программно-аппаратной платформы, на базе которой можно строить бортовые информационно-диагностические и управляющие комплексы самого различного назначения, легко адаптируемые под большинство транспортных средств отечественного производства, а также обеспечивающей возможность построения РТС на базе серийно выпускаемых наземных транспортных средств.

Основными функциями комплекса являются: сбор информации о состоянии и положении устройств, узлов и агрегатов транспортного средства; сбор и анализ информации о внешней среде (климатические условия, характеристики подстилающей (дорожной) поверхности и т.п.) и о текущем положении транспортного средства (координаты, крен, дифферент, линейные и угловые скорости, ускорения и т.д.); выработка рекомендаций водителю по выбору оптимальных режимов движения; управление узлами и агрегатами транспортного средства в оптимальных режимах при условии неполной и нечеткой информации; анализ информации и диагностика состояния транспортного средства, выявление аварийных и предаварийных ситуаций, регистрация диагностической информации в энергонезависимой памяти (функция черного ящика); анализ действий водителя в текущей ситуации и блокировка неправильных действий; оповещение водителя о его неправильных действиях и аварийных и предаварийных ситуациях.

Для того, чтобы реализовать все эти функции, разрабатываемый интеллектуальный бортовой информационно-диагностический и управляющий комплекс строится в виде бортовой телекоммуникационной сети, узлами которой являются распределенные по транспортному средству бортовые унифицированные контроллеры. В сети создаются информационный и управляющий потоки, из которых каждый объект сети извлекает необходимую ему информацию и на ее основе

формирует управляющие воздействия на исполнительные устройства или распознает и анализирует текущую ситуацию.

Предлагаемый подход отличают высокая надежность и живучесть, обеспечиваемая за счет возможности автоматического перераспределения функций между модулями системы, а также автоматической адаптации и настройки программного обеспечения контроллеров на реализацию заданной функции в зависимости от места установки, отсутствие дублирования датчиковой аппаратуры, высокий уровень ремонтпригодности в процессе эксплуатации, высокий уровень унификации аппаратных и программных средств комплекса, обеспечивающий простую адаптацию и переносимость на различные типы наземных транспортных средств и др.

Архитектурные решения бортового информационно-диагностического и управляющего комплекса позволят реализовать безэкипажное дистанционно-управляемое РТС на базе любого наземного транспортного средства, на борту которого такой комплекс установлен, путем включения в состав системы соответствующих дополнительных модулей. Также, на базе данного комплекса может быть построена система управления движением в колонне безэкипажного транспортного средства в режиме «ведущий-ведомый», когда головное транспортное средство управляется водителем, а остальные безэкипажные транспортные средства повторяют маневры головного, поддерживая при этом безопасное расстояние.

В перспективе на базе бортового информационно-диагностического и управляющего комплекса можно создавать системы управления автономными безэкипажными РТС.

Перспективной тенденцией предлагаемого подхода и принципов построения является обеспечение возможности гибкой адаптации с помощью программных средств и необходимого набора сенсорных устройств к бортовым системам транспортных средств любой сложности, в том числе и объектов авиационно-космической техники, с объединением алгоритмов и по функциям управления указанными объектами.