

В.А.КУЗЬМИЧЕВ, С.В.ЛЯХОВ, М.М.БЕЛОУС, Д.А.ДУБОВИК  
Государственное научное учреждение  
«ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН Беларуси»  
Минск, Беларусь

Применение локальных сетей позволяет дать абсолютно новые потребительские и технические свойства автомобилю. Замена обычных жгутов, проложенных от панели управления к исполнительным устройствам, особенно актуальна для автобусов, поскольку данные элементы расположены на значительном расстоянии друг от друга, и общая протяженность электрических проводов достигает нескольких километров. С такой проблемой столкнулся и Минский автомобильный завод, выпускающий автобусы различных модификаций. Наибольшую проблему в конструкции электрооборудования которых составляет обеспечение управления и работы многочисленными светотехническими устройствами и дверьми, расположенными по периметру автобуса. Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси больше 10 лет работает над созданием систем дистанционного управления электрооборудованием автотранспортных средств.

Результатом проводимых работ в рамках Государственной научно-технической программы “Машиностроение” явилось создание информационно-управляющей системы автобуса МАЗ. Система строится на использовании сети CAN и включает:

- блок управления панели приборов (БУПП);
- четыре блока управления наружными светотехническими устройствами (БУНСУ), расположенными у соответственно скомпонованных спереди-сзади и справа-слева осветительных приборов;
- три блока управления приводами дверей (БУПД), соответственно, для передней, средней и задней двери автобуса.

Блок управления панели приборов является головным в данной системе. Он опрашивает состояние органов управления, производит фильтрацию поступающих сигналов, определяет необходимость включения/выключения исполнительных устройств и передает эту информацию другим блокам по каналу CAN. Блок получает ответные сообщения, дешифрирует их и, при необходимости, включает/выключает контрольные лампы и зуммеры, и после этого выдает контрольные сигналы на электронный щиток приборов, принимает диагностическую информацию от других блоков системы. БУПП имеет возможность связи с другими системами по второму каналу CAN, а также с внешним диагностическим оборудованием по каналу ISO 9141. БУПП работает не только с элементами коммутации электрооборудования панели приборов, но и непосредственно

связан с контроллером электронного щитка приборов, одной из задач которого является вывод необходимой информации о работе электрооборудования и параметров работы агрегатов автобуса на панель приборов.

Блок управления наружными светотехническими устройствами получает от БУПП по каналу CAN сообщения о состоянии органов управления, выделяет из них информацию, относящуюся к данному блоку, в соответствии с ее содержимым включает/выключает исполнительные устройства, получает информацию о состоянии датчика износа тормозных накладок, производит ее фильтрацию и передает ответные сообщения, содержащие также диагностическую информацию.

Блок управления приводами дверей получает от БУПП по каналу CAN сообщения о состоянии органов управления, выделяет из них информацию, относящуюся к данному блоку, в соответствии с ее содержимым управляет приводом двери, включает/выключает фонарь подсвета выхода, получает информацию о состоянии датчиков двери и кнопок требования остановки, производит ее фильтрацию и передает ответные сообщения, содержащие также диагностическую информацию.

С целью унификации периферийные блоки БУНСУ схемотехнически аналогичны вне зависимости от их расположения в системе (на автобусе). Для этого блоки имеют количество входов и выходов максимально необходимое, а также программируемые входы, внешней коммутацией которых задается местоположение блока. Аналогичным образом унифицированы блоки БУПД.

С целью обеспечения высокой надежности и отказоустойчивости система постоянно диагностирует собственные электронные блоки, исполнительные устройства и канал связи. При этом каждый электронный блок сам диагностирует собственные компоненты (память программ, ОЗУ, выходные ключи, исполнительные устройства) и при помощи контрольной суммы (CRC) проверяет целостность поступающих по каналу CAN сообщений. Блоки управления наружными светотехническими устройствами и блоки управления приводами дверей периодически формируют диагностические сообщения и передают их блоку управления панели приборов. Блок управления панели приборов принимает окончательное решение об исправности тех или иных элементов системы, запоминает обнаруженные неисправности в ЭППЗУ и включает соответствующие контрольные лампы. В дальнейшем данные о неисправностях могут быть считаны внешним диагностическим оборудованием.

Ранняя версия системы, включающая управление светотехническими приборами, прошла апробацию на аэродромном автобусе МАЗ-171, где показала положительные результаты в части надежности работы и выполнения заданных функций. В настоящее время, проводится разработка пакета конструкторской документации на Минском автомобильном заводе по установке полного комплекта системы на новый автобус МАЗ-205.