

создание специальных колесных шасси на замену образцов, производство которых находится за пределами России, с учетом имеющегося научно-технического задела, в виде высококомбинированных модульных платформ, состоящих из автономных модулей шасси и включающих: интегральную систему автоматического управления движением на базе информационной управляющей системы; единый источник электрической энергии (дизель-генератор и др.) – первый вариант, или модульный альтернативный источник электрической энергии меньшей мощности в каждом автономном модуле – второй вариант; индивидуальный электрический привод в трансмиссии; всеколесное рулевое управление; управляемую длинноходовую подвеску и т.д.;

семейство бронированных автомобилей на базе серийно выпускаемых и перспективных узлов, агрегатов и систем с обеспечением повышенного уровня защиты и минной стойкости.

Украина

Основной тенденцией развития конструкций ВАТ Вооруженных Сил Украины являются разработки Кременчугского автомобильного завода современных вездеходов КраЗ колесной формулы 4×4 и 6×6.

Государства Закавказья и Средней Азии

Страны Закавказья и среднеазиатские страны ближнего зарубежья осуществляют обеспечение потребностей ВАТ поставками как из стран НАТО, так и поставками из России. Исключение составляет Грузия, которая осуществляет обеспечение ВАТ от стран НАТО и Украины.

Прибалтийские страны

Основным направлением восполнения потребностей в ВАТ в прибалтийских странах ближнего зарубежья осуществляется за счет поставок или безвозмездной передачи ее от стран НАТО.

Системы тестового и функционального диагностирования военной автомобильной техники

Сосновский С.А., Немов И.А.

Белорусский национальный технический университет

Диагностирование – одна из важных мер обеспечения и поддержания надёжности военной автомобильной техники. Основная задача диагностики – эффективная проверка исправности, работоспособности, правильности функционирования технических узлов и механизмов при их эксплуатации, в том числе во время, до и после применения по назначению, при ремонте и хранении. Диагностирование осуществляется либо непосредственно (например, внешним осмотром, «на слух»), либо при помощи аппаратуры. Объект и средства его диагностирования в совокупности образуют систему диагностирования. Взаимодействуя между собой, объект и сред-

ства реализуют некоторый алгоритм диагностирования. Результатом является заключение о техническом состоянии объекта.

Различают системы тестового и функционального диагностирования. Системы первого вида применяют при обслуживании, ремонте и при хранении, а также перед применением и после него, когда необходимы проверка исправности объекта или его работоспособности и поиск дефектов. В этом случае на объект диагностирования подаются специально организуемые тестовые воздействия. Системы второго вида применяют при использовании объекта по назначению, когда необходимы проверка правильности функционирования и поиск дефектов, нарушающих последнее. При этом на объект поступают только предусмотренные его алгоритмом функционирования (рабочие) воздействия. Особый интерес представляют системы тестового и функционального диагностирования, применяемые для военной техники за рубежом.

Системы тестового диагностирования



Устройство, которое получило предварительное название «Diagnostic Cleat» («диагностическая рейка»), помогает диагностировать состояние подвески с помощью триаксиальных (пространственных) акселерометров, закрепленных внутри обрезаемого стального корпуса рейки. Работу над «диагностической рейкой» ведут ученые совместно с министерством обороны США и компанией Honeywell. Система не требует специального обучения операторов и отличается относительно невысокой ценой около 1500\$ при серийном производстве. Такая цена просто растворится в стоимости обслуживания 20000 машин, которые можно диагностировать с ее помощью, уверены ученые. Чтобы провести полную диагностику подвески, автомобиль должен просто проехать по этой рейке. Полученные с помощью датчиков сигналы обрабатываются специальной программой, которая выявляет дефекты в шинах, подшипниках и других деталях подвески. Ученые уже провели первые эксперименты на автомобилях HMMWV. В основу работы диагностической рейки положен принцип вибродиагностики. Основное новшество заключается в современных акселерометрах, которые используются для сбора механических откликов от работающей подвески, когда автомобиль проезжает через рейку. Эти датчики чувствительны настолько, что позволяют выявить самые слабые изменения в работе деталей. Диагностическая рейка может указать на проблемы с конкретным амортизатором или на поломку критически важного болта в передней подвеске, понижение давления воздуха в шинах. В результате ремонтникам не нуж-

но искать неисправности – только устранять уже найденные с помощью датчиков и компьютера.

Системы функционального диагностирования

В начале сентября 2009 года британская корпорация BAЕ Systems объявила, что начала работу над созданием технологии, которая позволит на ходу контролировать исправность военной техники, что сделает ее эксплуатацию значительно дешевле. Перспективная разработка получила название «Встроенная система управления состоянием транспортного средства» (IVHM). Датчики будут устанавливаться в двигатели, шасси и другие структурные элементы машины. IVHM, как ожидается, позволит обнаруживать мелкие неисправности еще до того, как они перерастут в серьезную поломку. Для диагностики будет использоваться метод математического анализа. Данные самодиагностики будут храниться в бортовой системе, и использоваться техниками при проведении технического обслуживания машин. Некоторые элементы перспективной системы уже были испытаны на бронемашинах Bulldog и Panther. По предварительной оценке, IVHM позволит министерству обороны Великобритании экономить 3,3–8,3 миллиарда долларов в год.

Американский Научно-исследовательский бронетанковый центр (TARDEC), занимающийся разработкой передовых технологий для наземной техники, создал систему, которая позволит бортовым компьютерам бронемашин самостоятельно выявлять даже небольшие повреждения брони. Система, которая прошла пока лишь лабораторные испытания, представляет собой



множество крохотных датчиков, интегрированных в броню военной техники. Для выявления повреждений в броню монтируются пьезоэлектрические датчики (преобразователи), которые даже при небольших деформациях материала способны вырабатывать слабый электрический ток, используемый в качестве сигнала о повреждении. Чем выше степень деформации, тем выше напряжение вырабатываемого датчиками тока. В случае полного уничтожения участка брони, а соответственно и датчиков, бортовые системы получают уведомление об этом. Согласно уверениям специалистов TARDEC, датчики будут сообщать даже о естественных дефектах брони, полученных в ходе эксплуатации техники, например о начинающейся ржавчине. Самодиагностика будет автоматически начинаться всякий раз, когда водитель повернет ключ зажигания.



Принципиально важной новинкой стало шасси КАМАЗ-53501 (6×6), оснащенное интегрированной бортовой информационно-управляющей



системой (БИУС). В ее состав входит целый ряд систем, которые управляют работой двигателя, тормозов, а также механической КП в ручном и полуавтоматическом режимах, делителем и демультипликатором. Имеется также система, контролирующая работу предпускового подогрева двигателя и автономного отопителя кабины в ручном и автоматическом режимах. Еще одна система управляет электрооборудованием, в частности, исполнительными устройствами автомобиля, обеспечивает ручное и автоматическое регулирование давления в шинах, управление световыми сигнализаторами и стрелочными индикаторами приборов. Она же может диагностировать электропроводку автомобиля. Особо нужно сказать об электронной системе общего управления, контроля и диагностики. Она обеспечивает автоматизацию этих процессов, отображает параметры движения, управляет режимами работы ряда подсистем. Кроме того, контролирует состояние электронных блоков самой БИУС, хранит и отображает информацию о неисправностях агрегатов, электронных систем и электропроводки и выполняет функции «черного ящика».

Трехосный Урал-4320-49 (6×6) с капотной компоновкой оборудован электронной мультиплексной системой управления и диагностики (ЭМСУД). Это означает, что громоздкая шина, состоящая из множества электропроводов, уступила место электронному блоку. ЭМСУД, которая уже вскоре станет принадлежностью других автомобилей с маркой «Урал», включает информационно-управляющую панель водителя и универсальный контроллер, которые обладают высокой надежностью, компактностью и небольшой массой, а кроме того, дают возможность автоматизировать управление потреблением электроэнергии. В результате удалось избавиться от лавиной доли отказов по сравнению с традиционной системой электрооборудования.

В будущем диагностика военной техники и ее починка в полевых условиях могут существенно упроститься. Этому способствуют новейшие технологии, разрабатываемые как в США, так и в Европе. Вооруженные Силы Республики Беларусь укомплектовываются новыми образцами военной автомобильной техники, которая потребует применения новых образцов диагностической аппаратуры. Разработка и применение новых диагностических средств позволит обеспечить загрузку производственных мощностей белорусских заводов и предприятий и существенно повысить уровень безотказной эксплуатации военной автомобильной техники.