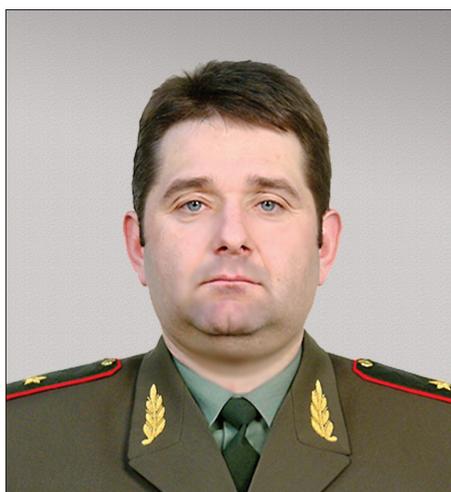


ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ БОРТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЙ И ВОЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



Александр Александрович Шевченко

НАЧАЛЬНИК ГЛАВНОГО АВТОБРОНЕТАНКОВОГО УПРАВЛЕНИЯ
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ГЕНЕРАЛ-ЛЕЙТЕНАНТ

Бортовые информационно-управляющие системы (БИУС) стали одной из неотъемлемых и важнейших составляющих образцов бронетанковой и военной автомобильной техники (БТВТ и ВАТ): БИУС оказывают существенное влияние на их военно-технический уровень и тактико-технические характеристики. При этом можно выделить два уровня технологий БИУС, по-разному влияющих на образцы БТВТ и ВАТ.

Первый уровень – это системные технологии, которые являются системообразующими не только для конкретного образца БТВТ/ВАТ, но и для целого семейства (даже поколения). Они определяют не то, *что* делается в образце БТВТ/ВАТ в части электроники, а то, *как* это делается. Соответственно, системные технологии определяют уровень интеграции (то есть взаимодействия локальных электронных систем управления) БИУС, степень совместимости и взаимозаменяемости, а значит, показатели унификации составных частей, их модернизационный потенциал, а также показатели стоимости и эксплуатационных затрат.

Второй уровень – это функциональные технологии. Они определяют, *что* делается для конкретных образцов БТВТ/ВАТ. Соответственно, они определяют функциональные возможности, уровень автоматизации (интеллектуализации) рабочих процессов и, в конечном счете, тактико-технические характеристики образцов БТВТ и ВАТ.

Анализ еще совсем недавнего состояния и направлений развития бортовых информационно-управляющих систем для отечественных образцов бронетанкового вооружения и техники, а также военной автомобильной техники показывал, что, несмотря на успешное внедрение целого ряда новых систем и приборов, сформировался системный кризис развития БИУС БТВТ/ВАТ, который проявлялся в следующем:

- Существовавшие БИУС для различных образцов БТВТ/ВАТ фактически являлись узкоспециализированными, не имели стандартного функционального деления на составные части, использовали несовременные и нестандартные (в том числе аналоговые) интерфейсы и были построены на основе *закрытых* архитектур и технологий, которые обеспечивали аппаратную и программную совместимость только внутри себя. В результате были неизбежны необеспеченные требуемые объемы финансирования, разунификация, длительные сроки проектирования, отработки и внедрения, низкий и краткосрочный модернизационный потенциал, высокие эксплуатационные затраты, а также отсутствие реальной конку-



рентной среды предприятий промышленности и монополизация разработки и производства.

- Не обеспечивалась интеграция отдельных подсистем БИУС в единую интегрированную систему управления образцом БТВТ/ВАТ; для разных бортовых подсистем предусматривались отдельные органы управления и контроля, а системная интеграция составных частей БИУС фактически осуществлялась человеком-оператором. В результате были неизбежны не вполне удовлетворительная эргономика рабочих мест, высокая психофизиологическая нагрузка на оператора и высокий уровень разунификации человекомашинного интерфейса.

Помимо этого, быстро растущее влияние на развитие бортовой электроники для БТВТ и ВАТ стали оказывать общепромышленные и коммерческие технико-экономические тенденции развития встроенных компьютерных технологий в мире, такие, например, как:

- сокращение жизненного цикла электронных компонентов и систем;
- увеличение доли затрат на сопровождение, модернизацию и поставку сквозных услуг в жизненном цикле изделий;
- увеличение стоимости генерации новых разрешающих технологий и др.

В результате анализа стало очевидно, что необходим переход к электронному борту нового поколения, выход на качественно новый уровень передовых системных технологий при пос-



троении интегрированных БИУС для образцов БТВТ и ВАТ. Существовавший ранее путь развития уже достиг технологического порога специализированных БИУС, при котором внедрение в них новых информационных и управляющих электронных систем, новых средств автоматизации и вычислительной техники с соответствующим увеличением сложности и стоимости практически уже не приводит к существенному повышению эффективности образцов БТВТ/ВАТ в целом. Соответственно, без изменения технической стратегии в отношении БИУС комплексный показатель «эффективность/стоимость» для образцов БТВТ и ВАТ неуклонно бы снижался.

С другой стороны, анализ критических технологий, отдельных тенденций в развитии ветроники для передовых концептуальных боевых бронированных машин за рубежом, пере-

довых достижений и направлений развития авионики для военной и гражданской авиации, а также опыт применения современных *открытых* информационных технологий в промышленности, транспорте и коммерческих приложениях позволил сделать вывод о существовании и реализуемости передовых системообразующих подходов, благодаря которым можно преодолеть технологический порог специализированных БИУС и решить задачу создания эффективных интегрированных БИУС нового поколения с высоким уровнем унификации составных частей для перспективных образцов БТВТ и ВАТ.

Таким образом, задача создания, освоения и внедрения в образцы БТВТ/ВАТ новых современных системных технологий построения интегрированных БИУС и их составных частей была определена как наиболее критичная и, соответственно, требующая приоритетного решения.

В результате решения этой задачи было сформировано новое направление развития интегрированных БИУС для образцов БТВТ/ВАТ, идеология которого базируется на следующих принципах:

- открытые цифровые сетевые технологии и сетевая архитектура;
- стандартизация функционального деления;
- интероперабельность (совместимость) составных частей;
- многофункциональные (программируемые) органы управления и отображения информации для членов экипажа;
- стандартизация человекомашинного интерфейса;
- опциональное комплектование;
- компьютерные технологии полунатурного моделирования, отладки, контроля и диагностики.

Ключевым в новой идеологии является принцип сетевизма и открытой архитектуры. Его смысл заключается в том, что главным элементом электронного борта образца БТВТ/ВАТ является цифровая сеть обмена информацией, охватывающая все агрегаты, узлы, комплексы и подсистемы. Сеть обеспечивает стандартный интерфейс для подключения к ней абонентов. Абонентами являются электронные блоки (микроконтроллерные и микропроцессорные электронные системы управления), входящие (встраиваемые) в функциональные узлы, агрегаты, комплексы и подсистемы. Принципиально важно, что при функционировании образца БТВТ/ВАТ в цифровую сеть в масштабе реального времени выдается информация от всех датчиков, в сети присутствуют команды управления для всех приводов и исполнительных механизмов, а также информация о состоянии всех органов управления. Иначе говоря, в сети есть в цифровом виде все необходимое для контроля и управления образцом БТВТ/ВАТ.

В результате бортовая цифровая сеть формирует новое единое информационное пространство, объединяющее различные подсистемы образца БТВТ/ВАТ и обеспечивающее реализацию большого количества взаимосвязанных и взаимозависимых функций, в том числе выполняемых одновременно. Ранее эти подсистемы рассматривались строго раздельно, а отныне все это видится как взаимосвязанные элементы единой сети, между которыми должен осуществляться постоянный информационный обмен. Таким образом, формируется единая интегрированная система управления образцом БТВТ/ВАТ в целом (интегрированная БИУС).

Более того, подключение к бортовой цифровой сети средств внешней радиосвязи и автоматической передачи данных позволяет интегрировать БИУС автономного объекта в автоматизированные системы управления подразделениями (тактическим звеном и др.).

Принципы стандартизации функционального деления и интероперабельности (совместимости) составных частей БИУС тесно связаны и характеризуют способность агрегатов, узлов, комплексов и подсистем образца БТВТ/ВАТ к объединению в интегрированную систему управления, к совместной работе, обмену информацией и использованию информации, полученной в результате обмена. Они предусматривают иерархическую многоуровневую структуризацию функций образца БТВТ/ВАТ и означают, что каждая подсистема – абонент цифровой сети должна иметь не только стандартный цифровой интерфейс на физическом уровне, но и четкий стандартизованный протокол обмена командами и данными. Для это-

го нужны стандарты, точно определяющие форматы данных и протоколы информационно-логического взаимодействия систем.

Интероперабельность является ключевым принципом обеспечения совместимости и развиваемости, стандартизации и унификации составных частей, а также демонополизации разработчиков/производителей интегрированных БИУС. Прямым следствием реализации принципа интероперабельности является возможность смены боевых (или функциональных) модулей для образцов БТВТ/ВАТ, базирующихся на унифицированных межвидовых платформах.

Многофункциональные органы управления и отображения информации для членов экипажа являются необходимым условием для стандартизации человекомашинного интерфейса в семействах образцов БТВТ/ВАТ и предполагают, что множество разнородных органов управления и отображения можно заменить многофункциональными гибко программируемыми мониторами. Это позволяет:

- разрешить проблему централизованного дистанционного управления большим количеством разнородных систем, комплексов и приборов интегрированных БИУС с помощью одного оператора (члена экипажа);
- упростить информационно-управляющее поле члена экипажа за счет программного управления оперативностью органов управления;
- повысить эргономические характеристики рабочих мест операторов (членов экипажа), облегчить компоновочные решения в объекте БТВТ/ВАТ и снизить стоимость интегрированных БИУС за счет устранения необходимости в автономных органах управления на составных частях БИУС и благодаря возможности компоновать последние вне зоны прямого доступа членов экипажа.

Принцип опционального комплектования предусматривает осуществимость гибкого агрегатирования образцов БТВТ/ВАТ от простых и недорогих (например, транспортных автомобилей двойного назначения) до сложных и дорогостоящих (например, многофункциональных бронированных боевых машин). Соответственно, он предполагает возможность объединения в БИУС разноуровневых цифровых сетей с оптимизацией технико-экономических показателей.

Важнейшим следствием открытой многоуровневой сетевой архитектуры БИУС является полноценное применение современных компьютерных технологий полунатурного моделирования, системной интеграции, отладки, контроля и диагностики.

В настоящее время на основе представленных принципов создан комплект отраслевой нормативно-технической и методической документации (НТМД) для проектирования БИУС БТВТ/ВАТ, регламентирующий технические правила создания как аппаратных средств интерфейсных узлов составных частей БИУС, так и протоколов информационно-логического взаимодействия подсистем БИУС.

Данный комплект документации успешно применяется в рамках ведущихся проектов по созданию новых образцов БТВТ и ВАТ и вполне может служить базовым прототипом при создании интегрированных БИУС для других объектов ВВТ различного назначения.

Таким образом, основным направлением системного развития электронного борта для образцов БТВТ и ВАТ является создание многоуровневой открытой архитектуры интегрированных БИУС на основе цифровых сетей и протоколов информационно-логического взаимодействия, определяемых международными стандартами и ведомственной (отраслевой) НТМД БИУС БТВТ/ВАТ.

Вместе с тем основным направлением развития электронного борта для образцов БТВТ и ВАТ на функциональном уровне остается интеллектуализация интегрированных БИУС за счет реализации автоматических и высокоавтоматизированных режимов поиска, обнаружения, распознавания, сопровождения и уничтожения целей (угроз) с уменьшением нагрузки на членов экипажа.

Реализация новой идеологии построения электронного борта (интегрированных БИУС) для БТВТ и ВАТ позволяет не только устранить существующие недостатки и противоречия в бортовой электронике, поднять на качественно новый уровень тактико-техничес-

кие характеристики отечественных образцов БТВТ и ВАТ, но и обеспечить высокую динамику роста показателя «эффективность/стоимость».

При этом наряду с конкурентоспособными высокоавтоматизированными образцами БТВТ и ВАТ будет создана реальная основа:

- для межпроектной унификации составных частей БИУС;
- смешанного комплектования интегрированных БИУС составными частями отечественного и зарубежного производства;
- опционального комплектования образцов БТВТ/ВАТ;
- поэтапной и долгосрочной модернизации интегрированных БИУС и образцов БТВТ/ВАТ в целом;
- создания дистанционно управляемых образцов БТВТ и ВАТ;
- формирования конкурентной среды разработчиков и производителей составных частей БИУС;
- развития конкурентной среды системных интеграторов БИУС для образцов БТВТ/ВАТ.