

М.Ю. Трубин

НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НАДВОДНЫХ КОРАБЛЕЙ ВМФ, ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Трубин Максим Юрьевич, окончил факультет АСУ ВМИРЭ им. А.С. Попова. Научный сотрудник НИЦ РЭВ и ФИР ВМФ НИИ оперативно-стратегических исследований строительства ВМФ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия». Имеет статьи. [e-mail: n.trubina@yandex.ru].

Аннотация

В настоящее время на любом из надводных кораблей ВМФ в составе вооружения имеется значительное количество образцов радиоэлектронного вооружения, оружия и их систем управления. Каждое из них разрабатывается самостоятельно, не в связи с другими образцами, решает свои задачи, имеет свои алгоритмы работы, но в совокупности их боевое использование обеспечивает решение кораблем поставленных задач.

В этой статье предлагается рассмотреть вопрос о том, как наиболее полно использовать боевой потенциал оружия и радиоэлектронного вооружения корабля с целью повышения эффективности решения корабельных задач.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, унификация, интеграция.

Введение

Практика последних десятилетий проектирования отечественных надводных кораблей (НК) и их вооружения обозначила следующие основные недостатки при формировании системы вооружения НК:

- 1) слабая отработка идеологии сбалансированного взаимодействия систем и комплексов в рамках боевых контуров;
- 2) на НК по-прежнему организуется несколько неравнозначных режимов управления боевыми контурами;
- 3) нерешенность вопросов стандартизации и унификации пультового оборудования, математического обеспечения, межсистемных и внутрисистемных интерфейсов.

Совершенствование системы боевого управления оружием и вооружением НК должно базироваться исходя из того, что процесс управления есть непрерывное добывание информации, ее обработка, оценка обстановки, принятие решений, в том числе по использованию оружия, доведение принятых решений до исполнителей, контроль за их исполнением.

Анализ развития радиоэлектронных средств, стрельбовых систем и их систем управления показывает, что от поколения к поколению расширялся перечень решаемых ими задач, повышались их тактико-технические характеристики, усложнялась структура, увеличивалась информационная насыщенность пультового оборудования, усложнялись алгоритмы решения боевых задач. Следствием этого явилось возрастание объемов математического обеспечения, а в итоге это приводило к значительному увеличению потока информации о внешней обстановке и состоянии средств наблюдения и поражения, поступающей должностным лицам различного уровня – от операторов систем до командира корабля. При этом организационно-техническая структура управления средствами наблюдения и поражения оставалась прежней. С течением времени такая структура управления стала сдерживающим фактором в росте боевой эффективности НК.

Проблемы, возникающие при разработке новых систем управления военного назначения

Сложившаяся система освещения обстановки на НК представляет собой совокупность разнородных средств надводного и подводного наблюдения, а также средств освещения ближней обстановки и опознавания, разработанных в разных опытно-конструкторских работах (ОКР), не совмещенных по времени, с использованием разной элементной базы, с разными принципами управления и отображения информации. То же самое относится и к стрельбовым комплексам с их системами управления. Сведение этих средств в единую систему в рамках корабля пока осуществляется на организационном уровне, то есть практически возлагается на личный состав, что приводит к следующим последствиям:

- 1) слабоэффективной организации управления комплексным использованием средств наблюдения и поражения;
- 2) увеличению нагрузки на должностных лиц;
- 3) возможной потери информации при передаче ее от операторов систем на боевой информационный пост или центр и далее командиру корабля.

Требования, предъявляемые к современным автоматизированным системам управления

Автоматизированная система управления (АСУ) НК должна обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- исполнение команд централизованного управления, поступающих с командных пунктов (КП) корабля или тактической группы (ТГ);
- использование всех видов оружия и радиоэлектронных приборов (РЭП) корабля и боевое управление ими с учетом безопасности и ограничений их совместного использования;
- управление источниками информации в целях формирования единого информационного поля корабля и ТГ с использованием всех типов источников;
- организация динамического формирования боевых контуров корабля и управления их работой;

– обеспечение проведения комплексных тренировок личного состава корабельных боевых расчетов КП и боевых постов (БП) по боевому управлению кораблем, его оружием и техническими средствами.

Для практической реализации вышеуказанных функций в состав АСУ НК могут включаться:

- командно-управляющая подсистема – центральное звено АСУ (БИУС, КРС, АСУ ПМД и т. п.);
- автоматизированный многоканальный комплекс обмена информацией между НК ТГ и соединения;
- системы управления функциональных комплексов оружия и вооружения (боевых контуров ПВО, ПЛО-ПТЗ, УРО, ПМД и др.);
- общекорабельная система обмена данными для обмена данными между системами и комплексами НК;
- автоматизированные рабочие места операторов;
- средства документирования, тренажа и др.

Степень интеграции систем оружия и вооружения в АСУ должна определяться назначением и типом НК. Выбор конкретного варианта состава и структуры АСУ должен осуществляться в зависимости от характера возлагаемых на систему задач, уровня развития аппаратного и программного обеспечения.

Одним из важных вопросов при создании и формировании АСУ НК является выбор ее структуры, то есть выбор составляющих подсистем и технических средств распределения между ними функций управления, установление и интенсивность информационных связей между ними, указание принципов и методов управления системой в процессе ее работы.

Принцип построения структуры должен соответствовать принципам создания АСУ в целом и обеспечивать решение системой возлагаемых на нее задач.

Структура должна обеспечивать также способность АСУ к перераспределению функций в случае полного или частичного отказа отдельных подсистем или элементов. Следовательно, надежность, помехоустойчивость и живучесть системы при заданных характеристиках ее подсистем и элементов – это способность системы к адаптации при изменении внешних условий.

С учетом данных требований структуру АСУ можно характеризовать такими параметрами, как ее надежность при нарушении целостности структуры, время прохождения информации между подсистемами или элементами подсистемы, а также между ними и сопрягаемыми системами вооружения и топологические свойства, то есть принципы размещения приборного оборудования на КП и БП командного комплекса управления (ККУ) корабля.

Характерным свойством структуры является иерархия процессов управления, которой присуще разделение функций между подсистемами или элементами подсистемы, и наличие управляющих и управляемых элементов. При этом следует учитывать, что иерархия системы управления может иметь и временный характер, когда каждый из ее элементов способен принять на себя управляющие функции и выполнять их столько времени, сколько потребуют сложившиеся обстоятельства.

При выборе организационной и иерархической структуры АСУ необходимо учитывать то обстоятельство, что она должна строго соответствовать принятой для предполагаемого корабля организации боевого управления оружием и вооружением, организации ККУ – перечня КП и БП и функциональных обязанностей командного состава КП и постов управления.

С другой стороны, предлагаемая структура АСУ НК может потребовать и целесообразных изменений или уточнения функций отдельных КП и БП ККУ корабля и функциональных обязанностей обслуживающего их личного состава.

Анализ современного состояния средств автоматизации для НК показывает, что их разработка осуществляется не в направлении создания единой АСУ НК, а в создании заказов или разработок отдельных систем управления оружием, систем обмена информацией между кораблями, летательными аппаратами и береговыми КП и т. п.

В силу этих причин в создаваемых отдельных системах управления применяется различная элементная база, разнообразные по назначению и конструктиву аппаратные средства, типы внутренних и внешних интерфейсов, наблюдается избыточность пультового оборудования, используются неунифицированные средства отображения информации с различными органами управления и символикой, отсутствует системный подход к построению общесистемного и специального математического обеспечения.

Подходы к реализации внешних интерфейсов базируются на традиционной структуре обмена информацией по принципу «каждый – с каждым», что приводит к неоправданно большому количеству кабельных связей и приборов сопряжения.

Пути решения совершенствования задач автоматизации процесса управления БД НК

Из вышеизложенного следует, что основным направлением совершенствования задач автоматизации управления боевыми действиями НК должна быть интеграция функций сложных технических систем.

В последнее время ведутся комплексные научно-исследовательские работы с участием различных научно-исследовательских учреждений (НИУ) ВМФ и промышленности в обоснование создания таких интегрированных АСУ.

При разработке и создании интегрированной системы управления оружием и техническими средствами корабля головным разработчиком должны быть решены следующие задачи:

- унификация общего программного обеспечения и элементов специального математического обеспечения;
- унификация элементной базы;
- разработка и согласование в установленном порядке протоколов идеологического взаимодействия с соблюдением специфических требований к боевым контурам корабля (рабочее время боевых контуров, перечень режимов их работы и т. п.);
- разработка требований к интерфейсам как центральной, так и сопрягаемых с ней локальных систем управления;

- разработка аппаратно-программных мер по исключению несанкционированного доступа в рамках интегрированной системы управления;
- проработка вопросов общего сокращения устанавливаемого на корабле пультавого оборудования, унификации запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП);
- разработка конструктивов интегрированного ходового мостика и интегрированного главного командного пункта (ГКП) как составной части работы по оптимизации приборного оборудования ходового командного пункта и ГКП корабля;
- внедрение общекорабельной системы обмена данными;
- создание интегрированной системы управления в рамках информационного пространства ВМФ.

Предлагаемая организация проведения работ по созданию единой системы управления позволит:

- избежать дублирования при проведении работ различными предприятиями-разработчиками;
- исключить возможность двойного финансирования при проведении работ;
- четко распределить ответственность предприятий-разработчиков за конечный результат выполняемых работ;
- сократить и одновременно унифицировать общее количество эксплуатационной документации и ЗИП;
- повысить удобство для личного состава в части эксплуатации и ремонта.

Требования к созданию сложных интегрированных систем управления

Вооружение кораблей различными системами управления не позволяет ставить задачу и реализовывать единый алгоритм автоматизации процессов управления от обнаружения цели до ее поражения, что негативно отражается на оперативности, достоверности и полноте информационного обеспечения процессов управления и, в конечном счете, на эффективности управления кораблем и его оружием.

Кроме того, опыт создания систем управления оружием и техническими средствами кораблей для ВМФ России, а также кораблей, предназначенных для поставки на экспорт, показал следующее.

Во-первых, значительно возросли требования со стороны заказчика к уровню интеграции систем управления оружием и техническими средствами корабля.

Во-вторых, заказчиком формулируется однозначное требование по функционированию интегрированной системы управления оружием и техническими средствами корабля в рамках информационного пространства ВМФ, то есть всей совокупности информационных ресурсов органов управления ВМФ всех уровней иерархии с едиными правилами создания и потребления, едиными стандартами представления и с возможностью непосредственного, прозрачного доступа к ним должностных лиц в соответствии с их компетенцией.

Кроме того, смена поколений вычислительной техники, с одной стороны, привела к резкому возрастанию ее возможностей, с другой – к значительному увеличению сложности и объема необходимого программного обеспечения. В связи с этим усилились требования руководящих документов к унификации элементной

базы и программного обеспечения систем управления всех уровней.

Возросли также требования заказчика к системе защиты информации от несанкционированного доступа, что особенно актуально при повышении степени интеграции систем управления различных уровней.

Повышение и усложнение требований заказчика как к уровню интеграции, так и к уровню реализации эргономических требований привели к необходимости изменения традиционных подходов к ряду конструктивных требований к автоматизированным рабочим местам. Введены такие новые понятия, как интегрированный ГКП, интегрированная мостиковая система.

Сложность создания интегрированных систем управления предопределила необходимость привлечения значительного количества предприятий-разработчиков и, соответственно, усложнение их взаимодействия, включая вопросы финансирования со стороны различных заказывающих управлений. В то же время усилился контроль со стороны заказчика как над безусловным соблюдением плановых сроков выполнения работ, так и над исключением возможности двойного финансирования при проведении ОКР. Одновременно усложнилось взаимодействие различных НИУ заказчика при осуществлении научно-технического сопровождения выполняемых ОКР.

Вывод

Таким образом, успешное создание современных интегрированных систем управления оружием и техническими средствами корабля становится проблематичным без решения ряда вопросов как организационного, так и технического характера.

Очевидно, что организационная структура кооперации как предприятий-разработчиков, так и НИУ ВМФ должна быть адекватна решаемой ими задаче, то есть созданию системы управления, построенной по строгому иерархическому принципу. Следовательно, целесообразно назначение головного разработчика по созданию интегрированной системы управления оружием и техническими средствами корабля, что полностью соответствует опыту мирового кораблестроения. Указанный порядок разработки, кроме того, в значительной мере облегчит для проектантов центральных конструкторских бюро процесс сдачи корабля заказчику во время проведения испытаний.

То есть интегрированная система управления функционально будет представлять собой единую систему управления, функционирующую как организационно-техническое формирование. Одновременно появляется головное предприятие, ответственное за создание интегрированной системы управления, и предъявляются требования, общие как для системы в целом, так и для всех ее составных частей, а также взаимоувязанные дополнения к тактико-техническому заданию на уже ведущиеся ОКР по разработке модификаций образцов вооружения и военной техники.