

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕНИТНЫХ ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК

Ходорова Е.В.

Омский государственный технический университет

Омск, Россия

TECHNIQUE OF THE ESTIMATION OF EFFICIENCY OF ANTI-AIRCRAFT LAUNCHERS

Khodoreva E.V.

Omsk state technical university

Omsk, Russia

Зенитные пусковые установки (ЗПУ) относят к категории больших сложных технических систем. Это обусловлено большим числом взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов комплекса, сложностью выполняемых им эксплуатационных функций, иерархичностью комплекса, то есть возможностью его разбиения на подсистемы, цели функционирования которых подчинены общей цели функционирования всего комплекса; наличием системы управления комплекса с разветвленной информационной сетью и интенсивными потоками информации; взаимодействием комплекса с внешней средой.

В основную задачу перспективного проектирования ЗПУ входит определение оптимальных параметров и состава технологического оборудования, сооружений, систем связи и управления. Математический аппарат перспективного проектирования представляет собой сочетание методов исследования операций и системотехники. Методика решения основной задачи перспективного проектирования ЗПУ предусматривает следующие этапы: выделение группы главных задач и разделение главных задач на частные; разработку простых и гибких логических схем исследования главных и частных задач; выбор критериев оптимизации для решения главных и частных задач; создание математических моделей и алгоритмов решения указанных задач.

Как известно, доля затрат, приходящихся на оборудование и сооружения стартового комплекса, составляет 40-60% расходов на ракетную систему в целом. Следовательно, вопросы типа старта и оптимизации параметров ЗПУ имеют большое практическое значение. Задачу оптимизации ЗПУ формулируют обычно так: определить свойства комплекса, обеспечивающие выполнение поставленной задачи при минимуме затрат средств. В эту задачу входит оптимизация типа старта, технологии пуска, состава технологического оборудования, сооружений и живучести.

Решение частных задач оптимизации состава и параметров технологического оборудования и сооружений предполагает детальное исследование всех агрегатов технологического

оборудования и строительных объектов. Под оптимальными параметрами понимают такую совокупность их значений, которая обеспечивает решение возлагаемых на исследуемый комплекс задач с высокими показателями надежности живучести при минимальных затратах средств. В практике создания ЗПУ используют три основных типа критерия «эффективность — стоимость»:

- обеспечение максимальной эффективности комплекса при заданной стоимости,
- обеспечение минимальной стоимости одного пуска,
- обеспечение заданной эффективности при минимальной стоимости.

Первый критерий требует решения задачи синтеза оптимального варианта ЗПУ с заданной стоимостью. Для этого необходимо на каждом уровне иерархии оптимальным образом распределить общую заданную стоимость системы заданного уровня между ее элементами, а затем использовать эти данные по стоимости для обоснования рациональной структуры и параметров элементов комплекса, при которых обеспечивается максимальная эффективность системы. Во втором критерии заданы требования обеспечения минимальной стоимости ЗПУ для одного пуска, поэтому необходимо решение задачи анализа эффективности. В связи с этим оптимальность на каждом уровне иерархии нужно проверять на математической модели высшего уровня, т.е. на общей математической модели ЗПУ с учетом задач, стоящих перед совокупностью комплексов. При применении третьего критерия нужно решить задачу синтеза оптимальных вариантов ЗПУ в целом, а также его систем и агрегатов с заданной эффективностью и минимальной стоимостью, используя этот критерий достаточно просто осуществлять связь задачами различных уровней иерархии, необходимость которой вытекает из методологии системного подхода.

Научно-технический уровень ЗПУ характеризуется определенной совокупностью единичных показателей, которые входят в следующие основные группы: показатели функционального совершенства, показатели конструктивного совершенства, показатели производственно – технологического совершенства, показатели эксплуатационного совершенства.

Из всего многообразия показателей для оценки научно-технического уровня модернизируемых ЗПУ выбираются основные, причем такие, на величины которых влияют особенности разработанных конструкций: надежность, защищенность от внешних воздействий, время подготовки к повторному пуску, работоспособность в заданных климатических условиях, запас хода подвижных установок, стоимость эксплуатации. Для применения метода экспертных оценок эти показатели варьируются на трех уровнях. На основе программы delphi7 выполнен анализ свыше 3200 вариантов конструкций ЗПУ, которые используют запатентованные автором полезные модели. В результате установлена ЗПУ с наибольшей оценкой по критерию «эффективность».