

© 2008 г.

А.В. ГОМЗИН,
канд. техн. наук
(ОАО «ОКБ "Сокол"»),
С.А. МИХАЙЛОВ,
докт. техн. наук
(КГТУ – КАИ),
Д.С. ГУЩИННА,
канд. техн. наук
(ОАО «ОКБ "Сокол"»,
Казань)

Оценка состояния и развития воздушных мишеней для испытаний современных и перспективных комплексов вооружения

Приводятся результаты оценки состояния и развития воздушных мишеней (ВМ), предназначенных для испытаний авиационного вооружения, комплексов ПВО и боевой подготовки личного состава. На примерах существующих ВМ рассматриваются их основные виды, а также ставятся вопросы о необходимости создания новых видов ВМ для расширения диапазона имитируемых типов ЛА. Выделяются основные характеристики ВМ, и предлагается их классификация.

В процессе разработки новых видов вооружения авиационных комплексов ВВС и комплексов ПВО необходимо учитывать высокую динамику современной боевой воздушной обстановки, использование противником различных способов защиты от поражения, включающих радиоэлектронное противодействие.

Проверка характеристик комплексов вооружения, полученных в ходе опытно-конструкторских работ, на соответствие выданным заказчиком тактико-техническим требованиям и техническому заданию проводится в ходе испытаний на специально оборудованных полигонах ВВС и ПВО. Основой испытаний является так называемая мишенная обстановка, которая должна обеспечить все необходимые факторы, характеризующие боевую воздушную обстановку и состав воздушных целей. Для этого необходимы средства имитации характерных признаков средств воздушного нападения (СВН), в состав которых входят ЛА различных классов.

Одним из применяемых средств имитации являются ВМ. Классификацию ВМ предлагается проводить по типам ЛА или носителей, используемых в качестве основы при их изготовлении. В связи с этим выделяются два основных типа мишеней: ВМ-аналоги и ВМ-имитаторы.

ВМ-аналоги изготавливаются на основе конкретных типов ЛА, перехват и поражение которых входит в полный перечень целевых задач разрабатываемых противовоздушных комплексов, бортового радиоэлектронного оборудования систем наведения и боевых частей авиационного вооружения. Для переоборудования ЛА в мишени-аналоги используются пилотируемые самолеты, выработавшие свой ресурс, БЛА, крылатые ракеты, снятые с боевого снабжения, а также другие виды ЛА.

ВМ-имитаторы позволяют создавать мишенную обстановку, в ходе которой проводится оценка отдельных тактико-технических характеристик средств поражения воздушных целей. Эффективность доработки ЛА в мишень-имитатор или специальной разработки ВМ-имитатора зависит от выбранного диапазона летно-технических характеристик, возможно-

стей системы управления и состава специального оборудования этой ВМ, совместно обеспечивающих имитацию характерных для систем наведения признаков СВН и основных способов противодействия средствам поражения. В связи с этим при выполнении опытно-конструкторских работ по специальной разработке ВМ важно рационально установить приоритет тех или иных системных признаков, определяющих степень имитации условий боевой работы мишенью и мишенной обстановкой.

ВМ могут быть сгруппированы по типу основных аэродинамических схем в ВМ аэродинамической (самолетной или вертолетной), ракетной или аэростатической схемы. По массогабаритным и высотно-скоростным характеристикам, обеспечивающим имитацию характерных признаков СВН, ВМ подразделяются на тактические, оперативные и стратегические, выполняющие полет на дозвуковых, сверхзвуковых и гиперзвуковых скоростях, на маловысотных, средневысотных и высотных режимах. Типизация может быть также проведена по эксплуатационным характеристикам ВМ.

Например, к ВМ-аналогам относятся такие мишени самолетной схемы, как М-21, разработанная на базе тактического самолета-истребителя МиГ-21; мишень М-23, аналогом которой является самолет третьего поколения МиГ-23; мишень М-16, созданная на основе стратегического самолета-бомбардировщика Ту-16. Примерами ВМ-аналогов на базе БЛА являются: малоскоростная «Пчела-ВМ», скоростная ВР-3ВМ «Рейс», а также ВМ ракетной схемы КРМ на базе крылатой ракеты [1, 2].

Мишени-аналоги позволяют получить максимально достоверную и комплексную оценку средств поражения определенного типа воздушных целей. Такая оценка особенно важна на этапе государственных или приемо-сдаточных испытаний, а также при отработке тактики боевого взаимодействия структурных подразделений ВВС и ПВО. Однако пополнение парка мишеней-аналогов ограничено условием снятия с боевого дежурства базовых ЛА и трудностями переоборудования в беспилотные варианты пилотируемых самолетов. Практика показывает, что парк самолетов современной авиации, с учетом воз-

возможностей обеспечения ресурса планера ЛА и перехода на новые цифровые технологии бортовых радиоэлектронных систем, более рационально модернизировать поэтапно, качественно наращивая их функциональные характеристики.

В связи с этим оценка тактико-технических характеристик средств поражения воздушных целей, навыков пилотов истребительной авиации и наземных расчетов зенитно-ракетных комплексов в настоящее время проводится в основном с применением ВМ-имитаторов.

Характерными примерами ВМ-имитаторов ракетной схемы являются маловысотная мишень 96М6М «Кабан», средневысотная ВМ «Стриж», высотная баллистическая мишень «Пицаль», разработанные на базе переоборудованных зенитных ракет комплексов ПВО, и другие ракетные ВМ («Синица», 9М-21БМ «Луна-М», КСР-5НМ, КСР-5МВ, МР-9ИЦБ, МС-9ИЦБ [1, 3]). Подобные мишени обладают баллистическими, прямолинейными и сложными траекториями полета, позволяют воспроизвести высотные характеристики скоростных дозвуковых и сверхзвуковых воздушных целей. Определенными недостатками ракет-мишеней являются короткое время полета (до 120 с) и необходимость выполнения условия снятия с боевого дежурства базовых зенитных ракет-носителей для их воспроизводства. Более того, такие мишени применяются однократно, т.е. в случае промаха мишень самоликвидируется или совершает падение в заданном районе.

К мишеням-имитаторам относятся также малоскоростная дозвуковая маловысотная ВМ самолетной схемы Е-95, буксируемая мишень самолетной схемы «Комета», а также мишени аэростатической схемы, такие, как парашютная ВМ М-6, воздушные шары-зонды, дирижабли [1, 2, 4].

Использование в составе фронтовой авиации вертолетов, обладающих специфическими особенностями, определяет необходимость применения аэродинамических ВМ вертолетной схемы, которые отсутствуют в настоящее время, или малоскоростных аэродинамических ВМ самолетной схемы.

Ярким примером ВМ-имитатора аэродинамической (самолетной) схемы, обладающей наиболее широким диапазоном летно-технических характеристик, является в России маневренная скоростная дозвуковая средневысотная ВМ «Дань» М специальной разработки [4]. ВМ «Дань» М представляет собой БЛА, планер которого обладает конструктивно-силовой схемой по типу полумонок с несущей обшивкой из алюминиевого сплава.

Силовая установка разработана на базе малогабаритного турбореактивного двигателя, характеристики которого позволяют обеспечить горизонтальный полет на скорости 750 км/ч в диапазоне малых и средних высот от 25 до 9000 м.

Система управления комплекса «Дань» М позволяет вести радиоуправляемый или автономный (программный) полет по сложному маршруту (траектории) одиночной ВМ или группы мишеней «Дань» М в радиусе 150 км от наземного пункта управления.

Масса и габариты, собственные признаки заметности в оптическом, радиолокационном и инфракрасном диапазонах позволяют использовать данную ВМ в качестве аналога широко применяемых СВН типа крылатых ракет «Томагавк».

Маневренные характеристики в диапазоне нормальных перегрузок n_z от -3 до $+9$ ед., продолжительность полета до 70 мин, а также применение бортовых средств имитации эффективной поверхности рассеяния радиолокационных волн позволяют имитировать летно-технические характеристики и признаки радиолокационной заметности тактических истребителей типа F-16.

Старт ВМ «Дань» М осуществляется с наземной пусковой установки с помощью ускорителя, обеспечивающего необходимый скоростной режим взлета.

Мишень обладает парашютной системой посадки и может применяться многократно. Это позволяет использовать методику отработки систем наведения ракет «воздух – воздух», «земля – воздух» с установленной на них телеметрической аппаратурой и снятыми боевыми частями, которые поражают определенную площадь с расстояния срабатывания радиолокационного взрывателя. Отметим, что при отсутствии боевой части вероятность поражения ВМ вследствие прямого попадания ракеты существенно ниже, соответственно уровень вероятности сохранения мишени делает рациональным применение многократных ВМ. В этом случае в качестве поражения цели в зачет принимается телеметрическая информация о срабатывании радиолокационного взрывателя, которая означает, что ракета прошла на расстоянии гарантированного поражения ВМ при наличии в ее составе боевой части.

Таким образом, анализ характеристик ВМ показывает, что многократные аэродинамические мишени типа «Дань» М обладают следующими основными преимуществами по сравнению с ВМ ракетной схемы.

1. Возможность отработки комплекса задач на маршруте в течение одного, более продолжительного полета: поиска, обнаружения, пеленга, перехвата, сопровождения и поражения одиночной цели или группы воздушных целей.

2. Возможность оперативного изменения программы полета в рамках мишенной обстановки и летного эксперимента, возможность повторного захода в требуемую зону полетов.

3. Возможность повторного (многократного) применения ВМ при отработке ракетного вооружения в телеметрическом варианте или в случае промаха.

4. Имитация маневренных целей, выполнение сложных траекторий полета и противоракетных маневров с максимальными перегрузками.

5. Использование единого наземного пункта управления полетом группы ВМ.

6. Эксплуатация ВМ в стандартных условиях обслуживания авиационной техники.

Любые ВМ являются составной частью мишеных комплексов, включающих в свой состав средства обеспечения полетов и технического обслуживания, такие, как наземное оборудование радиопередачи, оборудование технической и стартовой позиций, транспортные средства доставки и эвакуации много-разовой ВМ с места посадки.

Характеристики заметности ВМ обеспечивают специальные устройства увеличения эффективной поверхности рассеяния и усиления ИК-излучения. Например, для имитации эффективной поверхности рассеяния в радиолокационном диапазоне волн могут быть установлены пассивные отражатели (угловые отражатели, линзы Лунеберга) или активные радиотехнические имитаторы цели. Для имитации отражательных характеристик в оптическом диапазоне длин волн могут быть использованы различные покрытия, для усиления ИК-излучения – трассеры, пиротехнические средства, ИК-горелки.

Воздушные мишени

ВМ-аналоги	ВМ-имитаторы
------------	--------------

Схема компоновки

Аэродинамическая (самолетная и вертолетная)	Ракетная	Аэростатическая
---	----------	-----------------

Тип имитируемых воздушных целей

Тактические	Оперативные	Стратегические
Маломаневренные	Маневренные	Сверхманевренные
Одиночные	Распределенные	Групповые

Диапазон признаков заметности

Оптический	Радиолокационный	Инфракрасный
------------	------------------	--------------

Высотно-скоростные характеристики

Дозвуковые (малоскоростные и скоростные)	Сверхзвуковые	Гиперзвуковые
Маловысотные	Средневысотные	Высотные

Тип траектории полета

Баллистические	Прямолинейные	Сложнотраекторные
----------------	---------------	-------------------

Тип запуска

Наземного старта	Воздушного старта	Буксируемые
------------------	----------------------	-------------

Тип управления

Неуправляемые	Радиуправляемые	Автономные
---------------	-----------------	------------

Кратность применения

Одноразовые	Многоразовые
-------------	--------------

Эксплуатация ВМ предусматривает выделение зоны безопасности полетов на полигонах, предоставление постоянной информации о результатах внешнетраекторных измерений и общий контроль воздушного пространства.

Полноценная методика оценки результатов испытаний опирается на данные, полученные с помощью средств объективного контроля. Соответственно, бортовое оборудование ВМ является их составной частью. Помимо параметров телеметрии, необходимы данные о фактическом расстоянии пролета средств поражения на фоне эффективной поверхности рассеяния, что, в свою очередь, требует установки на борту ВМ специальной аппаратуры для определения промаха.

Имитация боевой воздушной обстановки включает также имитацию различных способов защиты от поражения. Помимо противоракетных маневров ВМ, в состав мишенной обстановки входят элементы постановки пассивных радиолокационных и тепловых помех, а также радиоэлектронного противодействия, что, в свою очередь, требует установки на борту ВМ специального оснащения для постановки пассивных помех и специальной аппаратуры для создания радиоэлектронных помех.

Таким образом, аэродинамические ВМ по уровню и составу решаемых задач и возможности применения комплексной методики подготовки боевых расчетов представляют собой наиболее эффективную основу мишенной обстановки для отработки новых видов авиационного вооружения и комплексов ПВО.

Результат классификации ВМ, а также параметров имитируемых ими воздушных целей представлен на рисунке.

Необходимость разработки различных типов ВМ обусловлена не только военно-техническими, но и экономическими факторами. Каждый из классов ВМ в отдельности имеет определенные недостатки и ограничения, поэтому экономически рационально использовать преимущества каждого класса и обеспечить необходимое количество летных оценок при испытаниях комплексов вооружения и боевой подготовки с рациональным распределением финансовых затрат. Например, полноразмерные ВМ-аналоги по своей конфигурации, геометрическим размерам, признакам заметности являются аналогами только некоторых ранее существовавших типов СВН, но могут значительно уступать по уровню летно-технических характеристик современным и тем более перспективным образцам. В отличие от них мишени-имитаторы специальной разработки не могут обеспечить полное воспроизведение радиолокационной сигнатуры, оптических и тепловых свойств реальных СВН.

Таким образом, в целях оценки эффективности комплексов вооружения и обеспечения высокого уровня боевой подготовки необходимо оснащение полигонов ВМ различного класса, выполняющими следующие требования:

- комплексное воспроизведение летно-технических характеристик, признаков заметности и тактики боевых действий реальных воздушных целей;
- функционирование в условиях сложной воздушной и помеховой обстановки, в которых действуют имитируемые воздушные цели;
- предоставление необходимой информации об эффективности применения комплексов вооружения;
- безопасность применения;
- рациональные затраты при эксплуатации.

Качественный рост тактико-технических характеристик самолетов нового поколения в области уменьшения эффективной поверхности рассеяния, увеличения боевого радиуса действия, крейсерской скорости полета, маневренности совместно с применением более совершенного бортового радиоэлектронного оборудования приведут к принципиальным изменениям в характере боевого применения СВН.

Назрела острая необходимость в разработке перспективных ВМ, имитирующих малозаметные, сложнотраекторные, способные обгибать рельеф местности и резко менять высоту полета в широком диапазоне высот, активно противодействующие, одиночные и групповые воздушные цели.

С данной точки зрения аэродинамические ВМ необходимо рассматривать как особый вид ЛА и выполнять их проектирование по специально разработанной методике, основанной на систематизации признаков ВМ и включающей критерии оценки качества проектных решений, обеспечивающих эффективный уровень имитации существующих и перспективных характеристик СВН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jane's unmanned aerial vehicles and targets / Ed. by K. Munson. UK, 2005. Vol. 24. 974 p.
2. Амузин Б., Лосев Е. Летящие роботы // Армейский сборник. 2002. № 2. С. 38 – 41.
3. Мишени и мишенные комплексы // Оружие России. М.: ЗАО «Бизон», 2003 – 2008. Режим доступа: <http://www.arms-expo.ru/site.xp/049051051051.html>, свободный. Яз. рус., англ.
4. Гомзин А.В., Шевелева Н.Ю. Беспилотные летательные аппараты, представленные на «МАКС – 2003» // Изв. вузов. Авиационная техника. 2004. № 3. С. 3 – 6.

Поступила в редакцию
07.09.08

Evaluation of the State and Development of Aerial Targets for Testing Contemporary and Promising Arms Systems

A.V. GOMZIN, S.A. MIKHAILOV, AND D.S. GUSHCHINA

The results of evaluating the state and development of aerial targets designed for testing aircraft weapon, systems of air defense and combat crew training are presented. The basic types of aerial targets are examined using as an example existing ones and the problems are posed to consider a necessity of creating new types of aerial targets for extending a range of FV types being simulated. The basic characteristics of aerial targets are separated and their classification is proposed.