

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

О.Г. Водчиць, І.А. Силаков

**БОРТОВІ КОМПЛЕКСИ
АВІАЦІЙНОГО ОЗБРОЄННЯ**

Навчальний посібник

Частина I

За редакцією кандидата технічних наук, доцента
О. Г. ВОДЧИЦЯ

Київ 2004

ББК Ц651я7
УДК 623.746 (075.8)
Б836

Рецензенти: *Ю. Б. Добровольский*, канд. техн. наук, старш. наук. співроб., начальник відділу стандартизації управління (стандартизації та сертифікації) Головного центру управління метрології і стандартизації (Военстандарту) МО України;

І. С. Кравчук, канд. техн. наук, доцент, начальник науково-дослідного відділу розробки та модернізації авіаційного озброєння Наукового центру ВПС ЗС України.

Затверджено вченою радою факультету військової підготовки НАУ (протокол № 3 від 18.11.03).

Водчиць О.Г., Силаков І.А..

Бортові комплекси авіаційного озброєння. Навч. посіб. Ч.1 / За ред. О.Г. Водчиця. – К.: НАУ, 2003. –107 с.

Книга є першою частиною навчального посібника з дисципліни “Бортові комплекси авіаційного озброєння”. За матеріалами відкритої вітчизняної та закордонної літератури наведено дані про принципи будови і дії авіаційної артилерійської зброї, авіаційних артилерійських і ракетно-бомбардувальних установок та систем керування зброєю.

Призначено для студентів Національного авіаційного університету, які навчаються на факультеті військової підготовки і може бути використаний інженерно-технічним складом установ і стрійових частин ВПС.

ББК Ц651я7
УДК 623.746 (075.8)

@ О.Г. Водчиць, І.А. Силаков,2004

ПЕРЕДМОВА

Авіаційне озброєння (АО) літальних апаратів (ЛА) містить засоби ураження (ЗУ), прицільні системи, установки озброєння, системи керування озброєнням і наземні засоби технічної експлуатації АО. Сукупність розміщених на ЛА ЗУ і систем, що забезпечують їх цілеспрямоване застосування, називають бортовим комплексом авіаційного озброєння (БКАО).

Залежно від застосовуваних ЗУ та способів їх відокремлення від ЛА розрізняють: ракетне, артилерійське, бомбардувальне і спеціальне озброєння. Деякі пристрої БКАО функціонують у разі застосування як артилерійського, так і бомбардувального чи ракетного озброєння.

Обов'язковою складовою комплексу є бортова аналогова або цифрова обчислювальна машина, що виконує математичні операції у процесі розв'язання задач прицілювання. Вона може також робити вибір засобів, що забезпечують максимальну ефективність ураження заданої цілі.

Навчальний посібник складається зі вступу і п'яти розділів. У першому та другому розділах йдеться про авіаційне артилерійське озброєння, принципи будови і дії сучасних гармат та кулеметів, наведено загальні відомості про артилерійські установки і їх системи керування. У третьому розділі розглянуто основні установки ракетного і бомбардувального озброєння. У четвертому та п'ятому розділах аналізуються основи будови і дії систем керування автоматикою і відокремленням ЗУ.

ВСТУП

Історична довідка. Потреба в озброєнні ЛА виникла у зв'язку з застосуванням його у воєнних конфліктах. Першою авіаційною зброєю був кулемет, установлений, як експериментальний, на літаку в 1911 р. (майже одночасно в Росії та Франції). Цього ж року під час італо-турецької війни італійська авіація здійснила перші повітряні бомбардування. У 1912 р. російські льотчики, беручи участь у Балканській війні на боці болгарської армії, бомбили турецьку фортецю Адріанополь. Бомби масою 10 кг скидали вручну безпосередньо з кабіни літака.

У 1913 р. німецький інженер Франц Шнейдер запатентував конструкцію синхронного кулеметного приводу (синхронізатора), який дозволяв стріляти з кулемета через площу обертання повітряного гвинта. У 1915-1918 рр. було зроблено перші спроби оснащення літаків звичайними малокаліберними (37-47)-міліметровими гарматами. Проте цей досвід виявився невдалим через велику масу снарядів і боекомплекту, та й віддача снарядів під час стрільби не відповідала примітивним конструкціям літаків.

Однак на початку першої світової війни через те, що літаку приділялася в основному роль розвідника, авіація була майже неозброєною – пілоти мали лише особисту зброю. З початком війни стала вочевидь необхідність знищення літаків супротивника в повітрі і нанесення авіаційних ударів по наземних (морських) об'єктах. Тому виникла потреба в літаках-винищувачах і бомбардувальниках, оснащених спеціальною зброєю.

Перший винищувач російської армії – двомісний літак С-16 (1915 р.) був озброєний нерухомим синхронним кулеметом, що стріляв уперед, і рухомим кулеметом, установленим для ведення вогню в задній півсфері. У 1916 р. французький льотчик Г.Гинемор використовував у повітряних боях 37-міліметрову гармату, яка стріляла через порожнисту втулку гвинта. На початку 1917 р. у Росії з'явився коліматорний приціл, що сприяло підвищенню ефективності ведення вогню винищувачів. До кінця війни озброєння винищувача складалося з одного-двох кулеметів; літаки-розвідники та легкі бомбардувальники мали один-два нерухомі кулемети для ведення вогню спереду, стільки ж рухомих (турельних) кулеметів і брали до 200-300 кг бомб. На важких

бомбардувальниках встановлювалося до 6-8 кулеметів, бомбове навантаження досягало 500-800 кг і більше. Гармати на літаки встановлювали дуже рідко.

Після першої світової війни почався авіаційний бум. З'явилися важкі дво- та шестимоторні бомбардувальники, для боротьби з якими виконувалися роботи з розроблення і проектування винищувачів, озброєних кулеметами.

Перший радянський серійний винищувач И-2, який з'явився у 1926 р., був озброєний двома синхронними кулеметами ПВ-1, створеними А.В. Надашкевичем на базі кулемета "Максим". Одночасно з винищувачем на озброєння був прийнятий перший радянський суцільнометалевий важкий бомбардувальник ТБ-1, який мав три турельні кулеметні установки – передню, середню і задню зі спареними кулеметами конструкції В. А. Дегтярьова. Маса бомбового навантаження становила 1000 кг.

У 1932 р. на озброєнні з'явився 7,62-міліметровий авіаційний кулемет ШКАС зі швидкострільністю до 1800 постр./хв, який не мав на той час рівних собі у світі (конструкція Б. Г. Шпитального і І.А. Комарицького). З 1934 р. ці кулемети встановлювали на винищувачах И-15 та И-16 (спочатку два, пізніше – чотири). У 1936р. Б.Г. Шпитальний і С.В. Владимиров створили 20-міліметрову авіаційну гармату ШВАК.

За кордоном серійні автоматичні авіагармати з'явилися в 20-ті роки ХХ ст. Серед них варто відзначити 37-міліметрову автоматичну гармату "Віккерс-Амстронг", взяту на озброєння в 1925 р. Гармата була досить надійна й ефективна, але практична швидкострільність (темп стрільби) її становила усього 10-12 постр./хв через малу місткість магазину (5 патронів).

Наприкінці 30-х років літаки радянської авіації почали оснащувати реактивним озброєнням. Перші у світі авіаційні некеровані реактивні снаряди РС-82 і РС-132 (калібру 82 і 132 мм) з бойовими частинами осколково-фугасної і бронебійної дії були з успіхом застосовані в боях у районі о. Хасан (1938 р.). Ракетами калібру 82 мм озброювали винищувачі И-16 та И-163 (8 ракет), а ракети РС-132 встановлювали на швидкісних бомбардувальниках СБ (10 ракет). Це були перші у світі літаки, озброєні ракетами.

Одним з найбільш відомих винищувачів тридцятих років є винищувач И-16. Його озброєння змінювалося залежно від

призначення тієї чи іншої серії. Останні модифікації літака були озброєні двома синхронними кулеметами ШКАС і двома гарматами ШВАК калібру 20 мм. Під консолями крила – шість знімних бомботримачів. Бомбове навантаження – до 200 кг. Гармати ШВАК на літаку було встановлено вперше у 1937 році, літак И-16 озброїли шістьма некерованими ракетами РС-82.

Почесне місце в історії авіації займає радянський штурмовик Ил-2, взятий на озброєння в 1940 р. Перші одномісні літаки Ил-2 озброювалися двома гарматами ШВАК і двома кулеметами ШКАС, установленими в крилі літака. Маса бомбового навантаження становила 400...600 кг. У 1941-1942 рр. штурмовики почали застосовувати некеровані ракети РС-132, які у разі прямого влучення виводили з ладу легкі і середні танки. З 1942 р. на деяких літаках для більш ефективної боротьби з танками встановлювали гармати НС-37 калібру 37 мм конструкції А.Е.Нудельмана й А.С. Суранова. В 1943 р. на озброєння штурмової авіації надійшли протитанкові бомби ПТАБ-2,5-1,5 кумулятивної дії.

Винищувачі, що використовувались у Другій світовій війні, мали потужне стрілецько-гарматне озброєння. Так, наприклад, радянський винищувач Ла-7 був озброєний трьома гарматами калібру 20 мм, німецький винищувач Фокке-Вульф-190А-4 мав чотири гармати калібру 20 мм і два кулемети калібру 7,62 мм. Важкі бомбардувальники були здатні підняти бомбовий вантаж масою 5000...6000 кг (німецький Ю-87, радянські Пе-8, Ер-2). Максимальне навантаження середніх бомбардувальників становило 2000...3000 кг (німецький Хе-III, радянський Ту-2). До стрілецько-гарматного озброєння бомбардувальників входили до семи кулеметів і одна-дві гармати. Маса бомб коливалася в широких межах – 1...12000 кг. Бомби великих і середніх розмірів підвішували на крилі, на підфюзеляжні і внутрішньофюзеляжні бомботримачі. Бомби дрібного калібру застосовували з касет.

Бомбардувальні приціли до кінця Другої світової війни перетворилися в складні пристрої з оптичними, механічними та електричними елементами, які забезпечували керування літаком на бойовому курсі і високу точність бомбоскидання. Бомбардувальну установку поступово ускладнювали з метою забезпечення автоматичного скидання бомб поодинокі, залпом і серією із заданою кількістю бомб у серії за визначеними інтервалами.

Протягом Другої світової війни гармати (кулемети) розміщували зазвичай у фюзеляжі. На бомбардувальниках установлювали турелі з майже коловим обстрілом. Установлення зброї в крилі практикували рідше, оскільки це дуже збільшувало розсіювання за рахунок коливань крила під час ведення вогню. Однак зі збільшенням швидкостей польоту від використання турелей довелося відмовитися та застосовувати нерухоме озброєння для захисту передньої півсфери, і рухоме – для захисту задньої півсфери. У ході війни, у зв'язку зі збільшенням швидкостей винищувачів, посиленням бронювання літаків і захистом баків, виникла потреба у великокаліберних кулеметах та гарматах з великою швидкострільністю. Озброєння радянської авіації у повоєнні роки поповнили: 23-міліметрова гармата ВЯ конструкції А.А. Волкова і С.А. Ярцева, 12,7-міліметровий кулемет УБТ і 20-міліметрова гармата (Б-20) М. Е. Березина, гармати калібру 23 мм (НС-23) та 37 мм (НС-37) А.Е. Нудельмана і А.С. Суранова. На літаках збільшилася кількість гармат. Винищувачі озброювалися трьома-чотирма гарматами калібру 20...23 мм. На американських винищувачах Р-39 установлювали 37-міліметрові гармати, а на радянських Як-9 – 37- і 45-міліметрові. Підсилилося й озброєння бомбардувальників. Саме гармати стають основним засобом кулеметно-гарматного озброєння винищувачів і штурмовиків, а в деяких випадках і бомбардувальників (наприклад, Ту-2 мав дві 20-міліметрові гармати, три 7,62-міліметрові кулемети).

У роки війни кращими автоматичними гарматами були радянська 23-міліметрова ВЯ і німецька 30-міліметрова МК-103. Важкий снаряд у поєднанні з великою початковою швидкістю і високим темпом стрільби робив їх ефективним засобом ураження повітряних і наземних цілей. Завдяки цим якостям ВЯ та МК-103 знайшли застосування і як зенітні гармати.

У післявоєнний час з'являються нові типи авіаційних гармат. Наприкінці 50-х років на озброєння надходять гармати АМ-23 (Афанасьєв, Макаров), які встановлювалися на літаки Ту-16. Водночас на озброєння надходить гармата НР-30 (Нудельман, Ріхтер). Ці гармати розміщували на літаках Су-7, Су-17 усіх модифікацій. Розроблено гармату барабанного типу Р-23 (Ріхтер); такі гармати встановлюють на літаки Ту-22 для захисту задньої

півсфери. У 70-х роках з'являється двоствольна гармата ГШ-23 (Грязев, Шипунов) – на літаки МиГ-23, Ил-76. У цей самий час розробляють багатоствольні зразки гармат ГШ6-23 (6 стволів) для літака Су-24 і ГШ6-30 (6 стволів) для літака МиГ-27. У 80-х роках розробляються гармати: двоствольна ГШ-30 для літака Су-25 і вертольота Ми-24П, а також одноствольна ГШ-301 для літаків четвертого покоління МиГ-29, Су-27, Су-34, Су-35 та їх модифікацій.

Післявоєнний період характеризувався різким розширенням номенклатури і кількості некерованих ракет, що застосовуються на літаках. Серед них найбільше поширення набули ракети малого калібру типу С-5 і великого калібру – С-24. Для застосування ракет С-5 розроблено пускові пристрої з трубчастими напрямними – універсальні блоки УБ-16 і УБ-32, а для застосування ракет С-24 – авіаційний пусковий пристрій АПУ-68. Взяття на озброєння некерованих ракет типу С-8 і С-25 зумовило потребу у створенні для них пускових пристроїв: блоків Б-8М (М1) для ракет типу С-8 і пускових пристроїв ПУ-О-25 для ракет типу С-25.

Досвід війни показав, що швидкість і маневр є найважливішими характеристиками винищувача. Але зростання швидкостей скорочувало зони атак і час вогневого впливу на противника. Виникла потреба у великокаліберних кулеметах і гарматах з великою швидкострільністю. До цього ж вело посилення бронювання літаків і проектування баків з паливом. Підвищення маневреності призводило до додаткових помилок під час стрільби. Дальність ефективного вогню з гармат скорочувалася. Виникла потреба у керованих ракетах (КР) класу “повітря–повітря”, здатних виправляти помилки прицілювання і змінювати траєкторію польоту відповідно до маневру цілі.

Поява радіолокаційних станцій (РЛС) зробила можливим виявлення бомбардувальників на великому віддаленні від об'єктів удару. Політ до цілі над приведеними в бойову готовність батареями зенітної артилерії став небезпечним. Потрібні були КР класу “повітря–поверхня” з дальністю дії, яка обумовлена характеристиками системи протиповітряної оборони (ППО). У тилу противника, в прифронтовій смузі та на полі бою визначилися важливі, малі за розміром, але добре захищені цілі (мости, РЛС, командні пункти тощо). Для ураження таких цілей були необхідні

керовані бомби і ракети класу “повітря–поверхня” з великою точністю наведення. Ефективність авіаційних гармат у боротьбі з танками ставала все меншою через збільшення їх броньового захисту. На часі були потрібні авіаційні ракети з кумулятивним зарядом.

Усе це спричинило появу авіаційної високоточної зброї (ВТЗ) у ХХ ст. Не маючи змоги розглянути історію розвитку всіх типів авіаційних керованих ЗУ, нагадаємо окремі фрагменти розвитку керованих авіаційних бомб (КАБ) і протитанкових ракет.

Уперше КАБ були використані в Другій світовій війні військово-повітряними силами Німеччини на Середземному морі. 9 вересня 1943 р. ескадрилья бомбардувальників Do-217 виконала точне бомбоскидання по італійських кораблях з висоти понад 8 км, за межами досяжності вогню зенітної артилерії. Дві бомби влучили у верхню палубу лінкора “Рома”, і він затонув. Значні ушкодження отримав також лінкор “Італія”. Німецькі літаки були озброєні керованими бомбами РС1400Х (“Фріц Х”) з радіокомандним наведенням (маса бойової частини 1400 кг, дальність польоту 8 км при скиданні із середніх висот).

У США бойове застосування КАБ почалося у грудні 1944 р. За допомогою керованих бомб AZON і RAZON літаки ВПС зруйнували в Бірмі залізничний міст, який раніше марно намагалися знищити звичайними авіабомбами. У 1945 р. авіація військово-морських сил (ВМС) уже мала на озброєнні КАБ з досить досконалою для того часу радіолокаційною головою самонаведення. Ці бомби використовували для нанесення ударів по японських кораблях.

Бурхливий розвиток такого типу зброї був припинений на якийсь час через абсолютизацію можливостей ядерних боєприпасів. Через 15 років успішний досвід бойового застосування ВТЗ був отриманий американською авіацією під час війни у В'єтнамі, де літаки F-4D керованими авіаційними бомбами зруйнували з першої атаки два мости через ріку Ялудзьян. Удари по них наносилися і раніше, було витрачено понад 4000 звичайних фугасних бомб і некерованих ракет по кожному з мостів, але вони продовжували функціонувати. Таким чином, КАБ за критерієм “вартість/ефективність” показали значну перевагу перед звичайними бомбами, які називають бомбами вільного падіння.

Після цього почався бурхливий розвиток ВТЗ, стрімко розвивалася галузь її бойового застосування. Через 19 років в операції “Буря в пустелі” тільки британські ВПС використали понад 1000 КАБ. Стратегічні бомбардувальники США зробили 35 пусків КР по найважливіших об'єктах Іраку. Сім років по тому в операції “Лис пустелі” щодоби використовувалося більше 250 боеприпасів ВТЗ, із них крилатих ракет повітряного базування стратегічних бомбардувальників нараховувалося 90.

Як відзначають фахівці, тепер основним напрямом створення КАБ є їх розроблення на базі штатних некерованих бомб. При цьому активні роботи спрямовані на підвищення потужності й ефективності бойових частин, застосування нових головок самонаведення (інфрачервоних, радіометричних і радіолокаційних міліметрового діапазону хвиль), підвищення автономності після пуску, досягнення більш високої точності наведення вдень і вночі в будь-яких метеоумовах, використання декількох КАБ в одному заході, впровадження інерційних, інерційно-супутникових, радіонавігаційних і автономних систем, скомплектованих на базі мікропроцесорних обчислювачів.

Поява над полем бою вертольота, оснащеного протитанковим ракетним комплексом, свого часу зумовила чергову зміну в загальних поглядах і практиці ведення бойових дій. Протитанкові керовані ракети (ПТКР) першого покоління були оснащені ручними командними системами наведення по проводах. На них були встановлені трасери для полегшення оператору процесу наведення. Однак застосування ручної командної системи наведення потребувало наявності кваліфікованих операторів, підготовка яких була пов'язана з великими витратами. Тому в ПТКР другого покоління застосовують напівавтоматичну командну систему наведення з використанням лінії візування. Обов'язок оператора в цьому випадку полягає тільки в утриманні стабілізованого прицілу на цілі, а пристрій супроводу ракети, вимірюючи кутові відхилення ПТКР від лінії візування, за допомогою обчислювача формує команди керування. Протитанкові комплекси другого покоління ТОУ (США) і ХОТ (Франція, ФРН) мали інфрачервоні прицільні пристрої, які дозволяли застосовувати ракети вночі, за наявності диму і легкого туману.

Протитанкову зброю третього покоління, оснащену системою самонаведення, можна застосовувати на великій дальності з автономним наведенням після пуску, вона відрізняється від ПТКР другого покоління більш висою імовірністю влучення. Першою з ПТКР третього покоління, що надійшла на озброєння вертольотів, є ракета AGM-114A “Хеллфайр” (США) з лазерною головою самонаведення. Вона має надзвукову середню швидкість польоту і дальність дії близько 8 км (для порівняння дальність дії ХОТ і ТОУ дорівнює 4 км). У перспективі для ракети “Хеллфайр” передбачається розробити тепловізійну головку самонаведення, а також – радіочастотну, яка працює в міліметровому діапазоні хвиль.

Бурхливий розвиток ракетної техніки призвів до того, що наприкінці 50-х років у США та СРСР низка тактичних винищувачів не мали артилерійського озброєння і надалі воно не передбачалося. Однак, вивчаючи досвід бойових дій у локальних війнах, і, насамперед, в Індокитаї, військові фахівці дійшли висновку про потребу в оснащенні тактичних винищувачів кулеметно-гарматним озброєнням (як доповнення до ракетного озброєння). Почалося удосконалення наявних і розроблення нових авіаційних гармат та кулеметів, створення на їх основі підвісних гарматних та кулеметних установок.

У наслідок проведених робіт на озброєння ВПС надійшли різні підвісні кулеметно-гарматні установки (SUU-16/A і SUU-23/A, США; СППУ-22, СРСР). Наприклад, установка SUU-16/A являє собою контейнер довжиною 505 см, діаметром 56 см і загальною масою 780 кг. У ньому нерухомо встановлено шестиствольну 20-міліметрову авіаційну гармату М-61 “Вулкан”, механічний привід обертання стволів і боєкомплект (до 1200 патронів).

Крім підвісних кулеметно-гарматних установок, тактичні винищувачі озброєні вбудованою авіаційною гарматою. На більшій частині американських тактичних винищувачів використовують 20-міліметрову шестиствольну авіаційну гармату М-61 “Вулкан” чи GAU-4. Блок стволів гармати М-61 обертається під час стрільби, що за високого темпу стрільби забезпечує достатній для охолодження інтервал між пострілами з одного ствола. Для обертання блока стволів застосовується електричний або

гідравлічний привід із зовнішнім джерелом енергії. Маса гармати становить близько 120 кг, темп стрільби – до 6600 постр./хв, початкова швидкість польоту снаряда – 1036 м/с, живучість – приблизно 50 тис. пострілів. Патрони до гармати подаються і стріляні гільзи відводяться за допомогою магазинної (безланкової) системи живлення.

Винищувачі-бомбардувальники, штурмовики і фронтіві бомбардувальники країн СНД мають аналогічну структуру артилерійського озброєння. Наприклад, штурмовик Су-25 озброєний вбудованою 30-міліметровою двоствольною авіаційною гарматою ГШ2-30 може нести до чотирьох знімних рухомих підвісних гарматних установок типу СППУ-22. На цій установці використовується 23-міліметрова авіаційна двоствольна гармата ГШ-23, установлена рухомо з можливістю повороту від спеціального приводу у вертикальній площині в межах 0...-30°.

Переваги рухомо установленної зброї стають зрозумілі на підставі аналізу досвіду бойового застосування. Артилерійське озброєння застосовують переважно для ураження малих і легко вразливих, зокрема рухомих, наземних (морських) цілей. Основним способом атаки наземних цілей з використанням вбудованих гармат і знімних гарматних установок, зброю яких зафіксовано в напрямі поздовжньої осі літака, є атака пікіруванням з кутами (10...20)°. Діапазон відстані стрільби – 800...1600 м. Основна проблема полягає у відносно великому рівні втрат літаків, що знаходяться в зоні досяжності усіх засобів ППО.

Застосування знімних рухомих гарматних установок у режимі з фіксованим кутом нахилу зброї дозволяє атакувати наземні цілі з горизонтального польоту і, таким чином, уникнути основної помилки, яка властива атакам пікіруванням – необхідності набору висоти в районі цілі. Модифікована установка СППУ-22-01, яку можна підвішувати у напрямі проти польоту літака, має додаткові переваги, основними з яких слід вважати:

- висоту польоту штурмовика в момент бойового застосування можна зменшувати до гранично можливої;
- збільшується запас часу від виявлення цілі до початку стрільби, що розширює кількість цілей, які можуть бути атаковані з першого заходу;

- як показав досвід бойового застосування в Афганістані, зменшуються втрати літаків від вогню наземних засобів ППО.

На думку фахівців, натеper основною зброєю ближнього маневреного бою є ракети малої дальності з інфрачервоними головками самонаведення, а вбудовані гармати – допоміжним засобом. Кожна з них має переваги і недоліки. Зокрема, ракети мають обмеження мінімальної дальності пуску, часу приведення в бойову готовність і перевантаження носія у момент застосування. Вони схильні до впливу перешкод і знижують маневрені характеристики літака-носія. Гармати значно поступаються ракетам у дальності стрільби й ефективності дії снарядів під час влучення в ціль, але вони дешевші, надійніші, простіші у виготовленні, експлуатації, збереженні і, крім цього, більш стійкі до процесу старіння. Отже тепер і, мабуть, у найближчому майбутньому не можна зробити однозначний вибір на користь однієї системи зброї. Це підтверджується, зокрема, тим, що вбудованими гарматами передбачається оснащувати нове покоління багатоцільових літаків типу F-22 (США), Рафаль (Франція), EF-2000 (Великобританія, Німеччина, Італія та Іспанія) і Су-37 (РФ).

Озброєння сучасних літаків. Структура авіаційного озброєння і характеристики його складових частин визначаються бойовим призначенням ЛА і типом цілей, для ураження яких він створюється.

Фронтова авіація призначена для ураження поодиноких, групових і площинних цілей. Для ураження поодиноких повітряних цілей застосовують авіаційні гармати, самонавідні ракети класу “повітря–повітря” (“Сайдвиндер”, “Спарроу”, США; “Матра”, Франція) і ракети з комбінованими системами керування (“Фенікс”, США). Поодинокі, малі за розміром наземні цілі добре уражаються вогнем гармат, КР класу “повітря-поверхня” (“Мартель”, Англія; “Мейверік”, США) і керованими бомбами (“Уоллай”, США); танки – некерованими ракетами з кумулятивним зарядом і спеціальними протитанковими КР (“Тоу”, США). Ефективність ураження групових цілей максимальна під час серійного бомбоскидання і стрільби некерованими ракетами.

Багатоцільові літаки фронтової авіації здатні брати до 8 КР, кілька підкрильних блоків з некерованими ракетами і бомби загальною масою до 10 000 кг. У носовій частині фюзеляжу, як

правило, вбудовано швидкострільну гармату. Штурмовики мають потужне артилерійське, бомбардувальне і ракетне озброєння. Винищувачі повітряного бою озброюються самонавідними ракетами класу “повітря–повітря” з поліпшеними маневреними характеристиками.

Літаки ППО для боротьби з літаками і ракетами противника застосовують ракети з комбінованими системами керування, дальність дії яких перевершує 100 км. Вертольоти вогневої підтримки озброюють швидкострільними кулеметами і гранатометами. Велике значення надається використанню вертольотів для боротьби з танками. З цією метою їх озброюють протитанковими керованими і некерованими ракетами. Широко застосовуються ракети, керовані по проводах.

Необхідність застосування великої кількості типів ЗУ на одному ЛА приводить до об'єднання ракетної і бомбардувальної установок в єдине ціле. Дійсно, на балкових тримачах, що входять до складу бомбардувальної установки, майже завжди підвішуються авіаційні пускові пристрої для керованих і некерованих ракет, а також універсальні блоки. Власне кажучи, загальною для ракет і бомб є система керування їх бойовим і аварійним відокремленням. Об'єднання ракетної і бомбардувальної установок вказує на тенденцію останніх років щодо універсалізації їх важливішої складової частини – агрегатів підвіски.

У стратегічній авіації через посилення засобів ППО виявляється тенденція застосування маловисотних КР далекої дії. У фронтовій авіації зростає точність КР класу “повітря–земля”, що здебільшого досягається за рахунок застосування на ракетах лазерних головок самонаведення. У ракетах класу “повітря–повітря” поліпшуються маневрені характеристики.

Складність пілотування на малих висотах і великих швидкостях потребує автоматизації пошуку і виявлення цілей, прицілювання, стрільби і бомбоскидання. Змінювана в польоті геометрія крила впливає на розміщення елементів авіаційного озброєння на літаку та умови їх функціонування. Невпинне збільшення вартості ЛА як носіїв авіаційних засобів ураження потребує високої надійності й ефективності авіаційного озброєння.

Як приклад, наведемо склад бортового комплексу авіаційного озброєння протитанкового штурмовика Су-39 (РФ).

Система керування озброєнням СУВ-25Т “Схід” забезпечує вирішення різних прицільно-навігаційних завдань з високою точністю. Точність навігації Су-39 в автоматичному режимі – 0,2% від довжини траси. Це означає, що при радіусі дії в 700 км штурмовик здатний без корекції системи далекої навігації вийти на ціль з точністю 1,5 км. Прицільний комплекс “Шквал”, який є складовою частиною СУВ-25Т, забезпечує автоматичне розпізнавання та супровід цілей, цілевказівку і керування бортовими ЗУ. Точність супроводу малої за розміром рухомої цілі на дальності 8 км становить 0,6 м.

Основа прицільного комплексу “Шквал” – денна оптико-телевізійна система, що діє за будь-якої погоди. Її розміщено разом з лазерним далекоміром-цілевказником у носовій частині літака на єдиній стабілізованій за трьома осями платформі, кути відхилення якої: (+15°...-80°) по вертикалі і (+30°...-30°) по горизонталі. Телевізійна камера працює в двох режимах: спостереження (кут бачення – (27°×36°)) і слідкування (кут бачення – (0,7°×1,0°), 23-кратне збільшення). Для дій у нічний час прицільний комплекс оснащений тепловізійною системою “Меркурій”, змонтованою в підфюзеляжному підвісному контейнері. Інфрачервону систему обладнано об'єктивом із широким (13,7°×18,20°) і вузьким (5,5°×7,30°) полями зору. Дальність виявлення і захоплення цілі денною оптичною системою – до 15 км, нічною – до 12 км. Відеоінформація денного телевізійного каналу і нічного каналу з вузьким полем зору виводиться на монохромну електронно-променеву трубку, установлену у верхній частині приладової дошки праворуч, а нічного каналу із широким полем зору – на індикатор лобового скла.

Комплекс бойової протидії “Іртиш” містить: станцію виявлення, пеленгації та ідентифікації опромінюючих літак РЛС, станцію активних радіотехнічних перешкод “Гарденія”, генератор активних інфрачервоних перешкод “Сухогруз”, систему відстрілу трасерів і дипольних відбивачів. Інфрачервоний генератор і пускова установка УВ-26, що вміщує 192 помилкові цілі ППИ-26 (теплові), або ППР-26 (радіолокаційні), змонтовані в єдиному блоці в основі кіля.

Вбудоване артилерійське озброєння Су-39 – установка НППУ-8М (нерухома двоствольна авіагармата ГШ2-30 калібру 30 мм, боєкомплект 200 патронів). Додатково під крилом штурмовика можуть бути розміщені підвісні установки: СППУ-687 (поворотна 30-міліметрова одноствольна гармата ГШ1-30, боєкомплект – 150 патронів), СППУ-22 (поворотна 23-міліметрова двоствольна гармата ГШ-23, боєкомплект – 260 патронів) та ін. На кожній консолі крила встановлено чотири внутрішні взаємозамінні балкові тримачі БД-3-25, які забезпечують підвіску усієї номенклатури озброєння, що застосовується, і зовнішній пілон-тримач для пускового пристрою АПУ60-1 ракети класу “повітря-повітря” Р-60М. Кореневий балковий тримач може замінитися універсальним пілоном, розрахованим на підвіску озброєння до 1000 кг. На новому штурмовику застосовують усі види керованого і некерованого ракетного і бомбардувального озброєння, вантажні і гарматні контейнери, підвісні запальні та паливні баки. Крім того, на Су-39 можна застосовувати КАБ і ряд високоефективних КР: ракети класу “повітря-поверхня” Х-25МТ, Х-29Т, Х-31П, Х-58У/Э, ракету ближнього маневреного повітряного бою Р-73РМД1/2.

Основна протитанкова зброя літака – ракетний комплекс “Вихрь”. Типовий комплект озброєння Су-39 містить два пускові пристрої АПУ-8 з восьми ракет кожний. КР “Вихрь” – надзвукова ракета з комбінованою системою наведення (на початковій ділянці польоту керування радіокомандне, далі – лазерне) і дальністю пуску до 10 км. Калібр – 125 мм, маса (з транспортно-пусковим контейнером) – 60 кг. Ракета має тандемну кумулятивну бойову частину і здатна пробивати броню з еквівалентною товщиною до 1000 мм. Завдяки високій швидкості польоту ракети штурмовик за один захід може вразити кілька броньованих цілей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Авиационное вооружение* / Под ред. О.А. Ильина, – М.: Воениздат, 1977.
2. *Александров Б.П., Афанасьев Ю.А. Авиационное вооружение.* – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1972.
3. *Гладков Д.И., Балуев В.М., Григорьев В.Г. Комплексы авиационного вооружения.* – М.: Воениздат, 1978.
4. *Гладков Д.И., Балуев В.М., Григорьев В.Г. Авиационное вооружение.* – М.: Воениздат, 1987.
5. *Глуценко Ю.А., Ильин О.А. Авиационное вооружение и его эксплуатация.* – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1975.
6. *Дмитриев Н.В., Логинов А.А., Силаков И.А., Федяй Н.Ф. Авиационные артиллерийские установки.* – К.: КВВАИУ, 1989.
7. *Дорофеев А.Н., Морозов А.П., Саркисян Р.С. Авиационные боеприпасы.* – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1978.
8. *Ермаков И.А., Силаков И.А., Федяй Н.Ф. Ракетно-бомбардировочные установки.* – К.: КВВАИУ, 1989.
9. *Кравчук И.С. Авиационные управляемые ракеты.* – Даугавпілс: Даугавпилское ВВАИУ, 1989.
10. *Кравчук І.С., Постніков О.О. Авіаційні керовані засоби ураження.* Ч. II. Васильків, 2001.– 236 с.
11. *Кувеко А.Е., Миропольский Ф.П. Внутренняя баллистика ствольных систем и ракетные двигатели твердого топлива.* – К.: КВВАИУ, 1987.
12. *Новиков Ю.Н., Спесивов Г.А. Авиационные управляемые ракеты.* – К.: КВВАИУ, 1986.
13. *Авиационная пушка ГШ-23Л. Техническое описание и указания по эксплуатации.* – М.: Воениздат, 1978.
14. *Механика Военно-воздушных сил. "Артиллерийское и бомбардировочное вооружение": Учебник.* – М.: Воениздат, 1975.
15. *Механика Военно-воздушных сил. "Ракетное вооружение": Учебник.* – М.: Воениздат, 1975.
16. *Механика Военно-воздушных сил. "Авиационные бомбовые выстрелы": Учебник.* – М.: Воениздат, 1975.
17. *Бабич В. Результативность воздушных боев // Зарубежное военное обозрение.* – 1998. – № 8. – С. 31 – 35.

18. *Кузьмин А.* Основные программы модернизации самолетов тактической и специальной авиации зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение. – 1999. – № 5. – С. 31 – 38.
19. *Модернизация* боевых самолетов и вертолетов ВВС США // Новости зарубежной науки и техники. Системы авиационного вооружения. – 1990. – № 11. – С. 1 – 9.
20. *Оружие* России: Каталог. Т. II. Авиационная техника и вооружение Военно-воздушных сил 1996–1997. Ч.1. – 156 с.
21. *Фомин А.* Сверхманевренные и малозаметные // Независимое военное обозрение. – 1997. – № 4. – С. 1 – 5.
22. *Бабич В.* Ближний маневренный воздушный бой // Зарубежное военное обозрение. – 1996. – № 7. – С. 27 – 31.
23. *Хотченков А.* Тактическая авиация объединенных ВВС НАТО // Зарубежное военное обозрение. – 1997. – № 1. – С. 27 – 31.
24. *Силаков И.А.* Проблемы развития и модернизации авиационного артиллерийского вооружения // Артиллерийское и стрелковое вооружение: Сб. ст. – К.: Государственный науч. тех. центр артиллерийского и стрелкового вооружения.
25. *Федоров В.* Стрелково-пушечное вооружение тактических истребителей // Зарубежное военное обозрение. – 1991. – № 2. – С. 57 – 60.
26. *Гладилин А., Балыко Ю., Тупиков В.* Некоторые особенности развития российского авиационного оружия XXI века // Военный парад. – 1997. – Май – июнь. – С. 124 – 125.
27. *Шипунов А.* Перспективы развития авиационных противотанковых комплексов // Военный парад. – 1997. – Январь – февраль. – С. 34 – 36.
28. *Ефимов Е.* Управляемые авиационные бомбы зарубежных стран // Зарубежное военное обозрение. – 1995. – № 4. – С. 30 – 40.
29. *Краснов А.* Тактика авиации и высокоточное оружие // Зарубежное военное обозрение. – 1999. – № 7. – С. 27 – 31.
30. *Проблемы* проектирования перспективных систем оружия XXI века // ЭИ № 23. – 1992. – С. 4 – 5.
31. *Мубаракшин Р.В.* Прицельные системы стрельбы. – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1973. – Ч. 1.
32. *Установки* авиационного вооружения/ Под ред. В.Ю.Рафикова. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1986.

33. *Гришин В.И., Попов И.С.* Боевое применение и боевая эффективность комплексов авиационного вооружения. – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1977.
34. *Рафиков М.Ю.* Установки ракетного и бомбардировочного вооружения. – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1978.
35. *Кувеко А.Е.* Авиационное артиллерийское оружие. – М.: ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского, 1980.
36. *Ткаля.Б.Н.* Вероятностные методы оценки эффективности стрельбы, бомбометания и ракетных пусков. – К.: КВВАИУ, 1981.
37. *Гришутин В.Г.* Основы построения алгоритмов прицельных систем. – К.: КВВАИУ, 1988.
38. *Силаков И.А.* Авиационные артиллерийские установки. – К.: КВВАИУ, 1989.
39. *Кувеко А.Е., Миропольский Ф.П.* Внутренняя баллистика ствольных систем и РДТТ. – М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1980.
40. *Водчиць О.Г., Кондауров Я.В.* 30-міліметрова авіаційна гармата ГШ-301. – К.: КІВПС, 1999.
41. *Соловов А.О., Кулагін М.П., Альошин О.М.* 30-міліметрова авіаційна гармата ГШ-30. – К.: КІВПС, 1994.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
ВСТУП.....	4
1. АВІАЦІЙНА АРТИЛЕРІЙСЬКА ЗБРОЯ	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Основні характеристики та класифікація авіаційної артилерійської зброї	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Основні операції та цикл роботи механізму автоматичної зброї	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Основні агрегати і механізми авіаційної артилерійської зброї.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4. Аналіз основних схем авіаційної артилерійської зброї	Ошибка! Закладка не определена.
1.5. Постріл та процеси, що його супроводжують....	Ошибка! Закладка не определена.
2. АВІАЦІЙНІ АРТИЛЕРІЙСЬКІ УСТАНОВКИ.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Класифікація і складові частини установок	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Основні агрегати і системи артилерійських установок	Ошибка! Закладка не определена.
2.3. Силовий привід рухомих установок	Ошибка! Закладка не определена.
2.4. Основні схеми керування наведенням зброї	Ошибка! Закладка не определена.
2.5. Системи керування наведенням зброї.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.6. Вимірювачі неузгодженості.....	Ошибка! Закладка не определена.
3. УСТАНОВКИ РАКЕТНОГО ТА БОМБАРДУВАЛЬНОГО ОЗБРОЄННЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Призначення та складові установок	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Агрегати підвіски.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.3. Механізми відокремлення.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.4. Системи забезпечення заданих умов транспортування засобів ураження на літальному апараті...	Ошибка! Закладка не определена.
3.5. Системи переведення засобів ураження у бойове положення.	Ошибка! Закладка не определена.
4. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АВТОМАТИКОЮ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ	Ошибка! Закладка не определена.

4.1. Загальні принципи керування автоматикою засобів ураження	Ошибка! Закладка не определена.
4.2. Системи живлення електроенергією засобів ураження	Ошибка! Закладка не определена.
4.3. Системи цілевказання.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.4. Системи керування зведенням підривачів.....	Ошибка! Закладка не определена.
5. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВІДОКРЕМЛЕННЯМ	Ошибка! Закладка не определена.
ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ	Ошибка! Закладка не определена.
5.1. Системи керування бойовим пуском і скиданням засобів ураження	Ошибка! Закладка не определена.
5.2. Системи керування аварійним пуском і скиданням засобів ураження	Ошибка! Закладка не определена.
5.3. Командні прилади.....	Ошибка! Закладка не определена.
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	17

Навчальне видання

Водчиць Олександр Григорович,
Силаков Ігор Андрійович

**БОРТОВІ КОМПЛЕКСИ
АВІАЦІЙНОГО ОЗБРОЄННЯ**

Навчальний посібник

Частина I

За редакцією кандидата технічних наук, доцента
Олександра Григоровича Водчиця

Редактор:
Технічний редактор: