

РОЗВИТОК РЕАКТИВНИХ ВИНИЩУВАЧІВ У КОНТЕКСТІ ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ XX–XXI СТОЛІТЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано розвиток реактивної винищувальної авіації від перших зразків до сучасних бойових літаків п'ятого покоління на основі порівняння їхніх тактико-технічних характеристик, бойових можливостей та впроваджених технологічних інновацій. Охарактеризовано перспективу створення винищувачів шостого покоління.

Ключові слова: винищувачі, авіація, еволюція, повітряний бій, військова техніка, авіаційні технології, історія авіації, бойові літаки.

Abstract

The development of jet fighter aircraft from the first models to modern fifth-generation combat aircraft is analyzed based on a comparison of their tactical and technical characteristics, combat capabilities, and implemented technological innovations. The prospects for the creation of sixth-generation fighters are characterized.

Keywords: fighter aircraft, aviation, evolution, aerial combat, military technology, aviation technologies, history of aviation, combat aircraft.

Вступ

Реактивна авіація стала однією з найбільш динамічних сфер військово-технічного прогресу XX ст. Її розвиток відображає не лише зростання швидкості й бойової ефективності, а й глибокі зміни в уявленні про саму сутність повітряного бою. Від перших реактивних літаків часів Другої світової війни до багатофункціональних систем – кожне покоління бойової авіації є реакцією на виклики свого часу, як технологічні, так і тактичні. У цьому тексті розглядаються ключові етапи еволюції реактивних винищувачів: як формувалися їхні технічні характеристики, що обмежувало їхній потенціал, і яким чином інженерні рішення відповідали на реальні вимоги бойових дій.

Результати дослідження

1. Виникнення реактивної авіації (1 покоління)

Поява реактивної авіації відбулася під час Другої світової війни з розробкою перших літаків, оснащених турбореактивними двигунами, зокрема німецького Messerschmitt Me 262 (1942) та британського Gloster Meteor. Озброєння обмежувалося гарматами, а роль літаків залишалася вузькоспеціалізованою – переважно повітряний бій [1].

Перше покоління реактивних винищувачів, представлене моделями F-80, de Havilland Vampire, MiG-9, а згодом і більш досконалими MiG-15, F-86 Sabre, Panther, Hunter, вже застосовувало стрілоподібні крила для покращення аеродинаміки на високих швидкостях. Проте літаки все ще залишалися без сучасних систем наведення: радары були примітивні або відсутні, а ранні ракети типу AIM-4 Falcon, Firestreak чи перші версії AIM-7 Sparrow і AIM-9 Sidewinder мали обмежену ефективність, головним чином проти великих, маломаневрових цілей. Деякі літаки, як F-89D Scorpion, використовували касетні пускові установки з некерованими ракетами, що підкреслювало нестачу високоточної зброї. Всі ці фактори вказували на початковий, ще «сирий» стан реактивної технології, яка лише починала розкривати свій потенціал [2].

2. Технологічний прорив: від надзвуку до багатофункціональності (2 та 3 покоління)

2.1. Надзвуковий бар'єр і початок ракетної епохи

У 1950-х роках винищувачі другого покоління вперше стабільно досягли надзвукових швидкостей завдяки впровадженню форсажу в турбореактивні двигуни. Це зумовило перехід до нової тактики повітряного бою, де головний акцент змістився на швидке перехоплення цілей на великих висотах із максимальною швидкістю набору висоти. Основними представниками стали МіГ-19, F-100 Super Sabre, F-104 Starfighter, F-102 Delta Dagger та English Electric Lightning. У багатьох моделях з'явилася дельтоподібна або стрілоподібна конфігурація крила, оптимізована під політ на швидкостях [3].

Також почалася масова інтеграція радарів: вперше з'явилися прицільно-навігаційні РЛС, що дозволяли виявляти цілі поза візуальним контактом. Цей прорив був передумовою для впровадження перших ракет класу «повітря–повітря» – AIM-9 Sidewinder з інфрачервоним наведенням, AIM-7 Sparrow з напівактивним радіолокаційним наведенням, а також радянської К-13. Попри обмежену маневровість і точність, ракети забезпечили принципово новий підхід до бою на дистанції. Водночас гармати ще зберігалися як обов'язковий елемент, особливо на винищувачах ближнього бою типу F-8 Crusader. Дальність польоту залишалася проблемною, що вирішувалося застосуванням підвісних паливних баків. У деяких моделях, як F-105 Thunderchief і Су-7, з'явилася обмежена багатоцільовість — здатність не лише вести повітряний бій, а й застосовувати озброєння по наземних цілях [4; 5].

2.2. Універсалізація платформ і прорив в авіоніці

Третє покоління, що сформувалося у 1960-х, ознаменувало перехід до багатофункціональних винищувачів. McDonnell F-4 Phantom II став першою масштабною платформою, здатною однаково ефективно виконувати повітряні перехоплення, штурмові дії та бомбардування. Важливими представниками стали також МіГ-23, МіГ-27, Mirage F1, Jaguar, Saab 37 Viggen та Harrier.

На технічному рівні зросла роль авіоніки: з'явилися радары з імпульсно-доплерівським принципом роботи, здатні виявляти повітряні цілі на фоні землі, радарні попереджувачі (RWR), нові системи наведення озброєння. Зросла кількість підвісних вузлів, що дозволяло одночасно нести ракети середньої дальності (AIM-7, P-23), теплові ракети (Sidewinder, P-60), авіабомби та спеціальні засоби ураження на зразок AGM-65 Maverick [6; 7].

Більшість машин цього покоління отримали інтегровані комплекси РЕБ і захисту — дипольні відбивачі, теплові пастки, що стали стандартом в умовах радіоелектронної боротьби. Межі між поколіннями почали розмиватися: модернізовані МіГ-21 з новими радарми і ракетами фактично досягали рівня перших МіГ-23. Це засвідчило, що визначальним фактором розвитку став не сам бойовий засіб, а її здатність до модернізації.

3. Технологічний прогрес і революція в авіації (4 та 5 покоління)

3.1. Маневреність та стелс-технології

Після уроків американсько-в'єтнамської війни (1965–1973 рр.), де боротьба між літаками виявила важливість маневреності на ближніх відстанях, четверте покоління винищувачів зробило акцент на досягненні повітряної переваги, зберігаючи універсальність. Ключовим стало впровадження концепції "енергетичної маневреності", яка дозволила поєднати високу швидкість і маневреність. Основними представниками цього покоління стали радянські МіГ-29 та Су-27, американські F-16 і F/A-18, що стали символами вдосконалених бойових характеристик [8].

До кінця 1980-х і початку 1990-х років на основі існуючих моделей 4-го покоління почали з'являтися літаки, які отримали неофіційну назву 4.5 покоління. Ці машини стали результатом поступової модернізації бойових систем та впровадження новітніх технологій, зокрема поліпшених авіонічних комплексів, систем зв'язку та електронних засобів боротьби. Моделі, такі як F-15E Strike Eagle та Eurofighter Typhoon, поєднували перевірену конструкцію з новими можливостями, що дозволило їм значно підвищити ефективність в умовах сучасного бою [9].

3.2 Стелс-революція: п'яте покоління та цифрові технології

П'яте покоління винищувачів вирізняється найбільш чітко окресленими ознаками, хоча до нього й належить лише невелика кількість моделей. До списку належать американські F-22 Raptor і F-35 Lightning II, російський Су-57, китайські Chengdu J-20 та Shenyang J-31. Основною ідеологією нової генерації стала низька радіолокаційна помітність (stealth) — завдяки формі фюзеляжу, внутрішнім відсікам для озброєння та спеціальному радіопоглинаючому покриттю. Попри високу складність і вартість, F-35 став наймасовішим літаком 5-го покоління завдяки активному експорту: на нього перейшли десятки країн НАТО та союзників США. Очікується, що лише США експлуатуватимуть понад 2000 одиниць, з продовженням виробництва до 2044 року і передбачуваним терміном служби аж до 2070-х. Разом із Су-57 та J-20, нові літаки не лише володіють здатністю знищити противника ще до візуального контакту, але й створені як платформи для інформаційного домінування, розвідки, радіоелектронної боротьби та застосування високоточної зброї [10].

4. Нові горизонти: шосте покоління та наступ технологічної революції

Шосте покоління винищувачів, яке наразі в стадії розробки, стане еволюційним продовженням попередніх поколінь, водночас впроваджуючи новітні технології. Програми, такі як американський F/A-XX, британський Tempest, європейський FCAS, японський FX, турецький KAAN і російський МіГ-41, формують основу нового покоління. Ці літаки матимуть мінімальну радіолокаційну помітність, віртуальні прицільні системи, голографічні дисплеї та шоломи з доповненою реальністю. Окрім того, вони зможуть керувати роями безпілотників, здійснювати обмін даними в реальному часі та працювати в автономному режимі.

Шосте покоління також принесе модульність конструкції та перспективу лазерної зброї, як для активного захисту, так і для наступальних дій. Більшість країн створюватимуть власні моделі, адаптовані під національні доктрини. Винищувачі шостого покоління, ймовірно, залишатимуться на озброєнні до кінця XXI ст. [11; 12].

Висновки

Кожне покоління винищувачів стало відображенням свого часу — політичної напруги, технологічного рівня, досвіду попередніх війн і уявлень про майбутнє. Збільшення швидкості, поява радарів, переходи до багатофункціональності, стелс-технології, цифрові системи та тепер уже лазерна зброя — все це не просто оновлення, а революції, що змінювали саму суть повітряного бою. І якщо перші реактивні винищувачі могли полювати на ворога лише візуально, то сучасні здатні діяти на основі глобальної мережі обміну даними, практично не залишаючи шансів противнику навіть усвідомити загрозу. Історія винищувачів — це історія про перевагу, намагання випередити не лише супротивника, а й сам час.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Warfare History Network Jet The Me 262 and the Beginning of the Jet Fighter Age 2016. URL: <https://warfarehistorynetwork.com/article/the-me-262-and-the-beginning-of-the-jet-fighter-age>
2. History of Manston Airfield Jet engine development, the Gloster Meteor and the V1 threat 2025. URL: <https://www.manstonhistory.org.uk/jet-engine-development-the-gloster-meteor-and-the-v1-threat>
3. Tom Huntington Jet F-100 Super Sabre: The First Supersonic Fighter 2022. URL : <https://www.historynet.com/f-100-super-sabre>
4. Kennedy Hickman North American F-100 Super Sabre 2019. URL: <https://warfarehistorynetwork.com/article/the-me-262-and-the-beginning-of-the-jet-fighter-age>
5. Роман Приходько, Отруйний гримучник: AIM-9 Sidewinder 2023. URL: <https://military.com/uk/articles/otruynyj-grymuchnyk-aim-9-sidewinder>
6. Will Dabbs McDonnell Douglas F-4 Phantom II — Proof a Brick Can Fly? 2023. URL: <https://www.thearmorylife.com/mcdonnell-douglas-f-4-phantom-ii-proof-a-brick-can-fly>
7. Brandon J. Weichert The F-4 Phantom Is a Legendary Fighter for Countless Reasons 2024. URL:

<https://nationalinterest.org/blog/buzz/f-4-phantom-legendary-fighter-countless-reasons-212010>

8. Maya Carlin The F-16 Looks Truly Like the Unstoppable Fighter Jet 2024. URL: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/f-16-looks-truly-unstoppable-fighter-jet-210293>

9. Justin Bronk '4.5 Generation' Fighters – Multi Role Aircraft in Search of a Role 2014. URL: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/45-generation-fighters-multi-role-aircraft-search-role>

10. Christian P. Martin A Closer Look At 5th Generation Fighter Programs: How They Stack Up 2024. URL: <https://simpleflying.com/5th-generation-fighter-jet-program-comparison>

11. Benjamin Brimelow 2 new stealth fighter jets will expand who's in the world's top air forces 2025. URL: <https://www.businessinsider.com/kf21-kaan-5th-gen-stealth-fighter-jets-2025-5>

12. Larisa Brown RAF to unveil model of Tempest, the next generation fighter jet 2024. URL: <https://www.thetimes.com/uk/defence/article/raf-to-unveil-model-of-tempest-the-next-generation-fighter-jet-tbbrv3vrr>

Лесько Максим Вікторович – студент групи 6ПІ-236, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maximles.lv@gmail.com

Lesko Maksym Viktorovich – Student of group 6PI-23b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: maximles.lv@gmail.com

Науковий керівник – Герасимов Тимофій Юрійович – доктор історичних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: timger84@gmail.com

Supervisor – Gerasymov Tymofiy – doctor of historical sciences, assistant of professor of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: timger84@gmail.com