

Результати оцінювання основних тактико-техніко-економічних показників найсучасніших типів багатоцільових тактичних винищувачів

Олексій Леонт'єв ^{1 А}; Марина Науменко * ^{2 А}

^А Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, вул. Сумська 77/79, м. Харків, 61023, Україна

Received: September 10, 2021 | Revised: September 24, 2021 | Accepted: October 30, 2021

JEL Classification: H56, H57.

DOI: 10.33445/sds.2021.11.5.2

Анотація

В статті наведені результати проведеного дослідження сучасного та перспективного світового ринку озброєнь в секторі багатоцільових тактичних винищувачів. На основі застосування розробленого авторами методичного підходу та побудованого комплексу математичних моделей проведено аналіз тактико-техніко-економічних показників основних типів найсучасніших багатоцільових тактичних винищувачів, що на цей час спроектовані та поставлені на серійне виробництво, і які можуть розглядатися в якості альтернативних варіантів для закупівлі на потреби оновлення парку бойових літаків тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України. Обрані об'єктами дослідження альтернативні типи багатоцільових винищувачів у повному обсязі відповідають стандартам НАТО та в середньостроковій й довгостроковій перспективі складатимуть основну номенклатуру такої продукції на світовому ринку озброєнь. За допомогою кваліметричних моделей та на основі узагальнення даних про тактико-технічні характеристики обраних для дослідження типів багатоцільових тактичних винищувачів, що містяться у відкритих джерелах науково-технічної інформації, здійснено оцінювання значень узагальнених показників бойових властивостей цих типів літаків, а саме, значень коефіцієнтів бойового потенціалу літака у знищенні повітряних та ураженні наземних (надводних) цілей. За отриманими оцінками показників бойових властивостей та за допомогою математичної моделі вартості багатоцільового винищувача отримані значення ціни одного серійного зразка кожного типу літака та оцінені вартісні показники його життєвого циклу в цінах фіксованого фінансового року. Також, шляхом використання побудованої математичної моделі кількісно оцінені максимальні можливі темпи серійного виробництва визначених типів багатоцільових винищувачів. Спираючись на отримані кількісні оцінки тактико-техніко-економічних показників та аналізуючи офіційну інформацію про вже укладені контракти на постачання серійних зразків багатоцільових винищувачів різним країнам-імпортерам проведено оцінювання можливих термінів отримання заданої кількості нових серійних виробів на потреби тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України, тобто оцінено доступну закупівлю.

Ключові слова: винищувач, вартість, закупівля, життєвий цикл.

Постановка проблеми

На сьогодні на озброєнні тактичної авіації винищувачі типу МіГ-29, Су-27, Повітряних Сил Збройних Сил України стоять бомбардувальники типу Су-24М, штурмовики літаки виробництва колишнього СРСР, а саме типу Су-25 та літаки – розвідники типу Су-

¹ Д.т.н., проф., головний науковий співробітник, e-mail: alexey1008_2009@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4003-7759

² * **Corresponding author:** к.т.н, с.н.с., докторант, e-mail: mv.naumenko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1216-9263

24MP. З урахуванням можливостей вітчизняного оборонно-промислового комплексу за рахунок модернізації наявних літаків та переведення їх на експлуатацію за технічним станом, очікується можливість подовження їх експлуатації до 2030-2040 років [1]. Водночас, за рахунок запланованого переозброєння Військово-Повітряних Сил Російської Федерації на новітні зразки бойової авіаційної техніки за період до 2030 року і надалі, очікується суттєве підвищення бойового потенціалу їх військової авіації, тому вже сьогодні прогнозується швидке моральне старіння наявного парку бойової авіаційної техніки тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України. Це загострює потребу у розв'язанні проблеми завершення оновлення системи озброєння тактичної авіації за рахунок закупівлі багатоцільових тактичних літаків закордонного виробництва у довгостроковій перспективі, тобто до 2035 року [1, 2]. Враховуючи результати аналізу накопиченого світового досвіду щодо тривалості та термінів виконання контрактів по поставці сучасних багатоцільових літаків у збройні сили країн-імпортерів, а також орієнтовні потреби тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України в таких літаках до 2035 року, вже сьогодні необхідно визначитися із

конкретним типажем нової бойової авіаційної техніки. Тобто, необхідно здійснити вибір варіанту типу багатоцільового винищувача для оновлення парку тактичних літаків, і, відповідно, обрати можливі країни-експортери. На вирішення задачі такого вибору суттєво впливатимуть зовнішньо-політичні, воєнно-стратегічні, воєнно-технічні та економічні фактори.

Звертаючи увагу на обрання Україною шляху забезпечення воєнної безпеки держави, пов'язаного з інтегруванням до структур НАТО, серед можливих альтернативних типів багатоцільових винищувачів доцільно розглядати лише тільки ті, що відповідають стандартам альянсу. Незважаючи на те, що на сучасному ринку озброєнь існує достатньо обмежений перелік альтернативних типів новітніх літаків тактичної авіації, що можуть розглядатися як варіанти для закупівлі в інтересах тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України, оцінювання тактико-техніко-економічних показників як окремих типів літаків, так і парків бойової авіаційної техніки, створених на їх основі, а також доступності їх закупівлі у визначеній кількості у визначені терміни являє собою актуальну та важливу для практики оборонного планування задачу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Гострота проблеми оновлення парку бойових літаків тактичної авіації ПС ЗС України спонукала появу за останній час великої кількості публікацій вітчизняних авторів, і особливо, розташованих на електронних ресурсах, що присвячені розгляду бойових, технічних та техніко-економічних показників найсучасніших типів багатоцільових тактичних винищувачів, представлених на світовому ринку озброєнь [3–15]. Гострі дискусії на названу тему велися на майданчиках міжнародної виставки "Зброя і безпека", що проходила в м. Києві у червні 2021 року, а також Спільної конференції Укроборонпрому та Lviv Security Forum "Ефективна промисловість для

обороноздатності", що проходила в Одесі у липні цього ж року [16]. Незважаючи на значну кількість публікацій, їх матеріали обмежуються розглядом лише окремих тактико-техніко-економічних показників різних типів найсучасніших багатоцільових тактичних винищувачів, та їх порівнянням між собою без порівняльного аналізу ємності парків бойових літаків, утворених на їх основі. Практично відсутні, окрім окремих публікацій авторів даної статті [17–20], оцінки узагальнених показників бойових властивостей літаків, які впливають на спроможність частин і підрозділів тактичної авіації виконувати весь спектр покладених оперативних та тактичних завдань у

визначених сценаріях бойового застосування збройних сил. Також відсутні оцінки можливості закупівлі кожного з альтернативних типів багатоцільових тактичних винищувачів в необхідній кількості та за визначений термін для оновлення парку бойової авіаційної техніки з метою набуття необхідних спроможностей тактичною авіацією Повітряних Сил Збройних Сил України, тобто оцінки доступності закупівлі на часовому періоді планування по кожному з

альтернативних типів винищувачів. Така можливість закупівлі обмежується не стільки ресурсними можливостями держави-експортера, скільки умовами, що склалися на світовому ринку озброєнь внаслідок вже укладених угод на постачання серійних виробів у збройні сили інших країн-імпортерів та обмеженими темпами серійного виробництва експортерами, що обумовлені їх виробничими спроможностями.

Постановка завдання

У відповідності з вище викладеним, **метою** статті є визначення доступності серійних виробів багатоцільових тактичних літаків різних типів на світовому ринку озброєнь для закупівлі для потреб тактичної авіації

Повітряних Сил Збройних Сил України на довгострокову перспективу на основі аналізу результатів оцінювання основних тактико-техніко-економічних показників найсучасніших типів багатоцільових тактичних винищувачів.

Виклад основного матеріалу

Аналіз номенклатури новітніх літаків на світовому ринку озброєнь дозволив виділити ряд типів багатоцільових тактичних винищувачів, які було би доречно розглядати в якості альтернативних типів бойових літаків для закупівлі Україною на потребу тактичної авіації Повітряних Сил ЗС України. Це, в першу чергу, такі типи найсучасніших винищувачів виробництва США, як F-16Viper, F-15EX, F-35A, шведський багатофункціональний винищувач останньої модифікації JAS-39E/F, європейські тактичні літаки типу Eurofighter Typhoon або французький тактичний винищувач Rafale C. Ці літаки стоять на озброєнні Європейських країн, які є членами НАТО і відповідають вимогам сумісності при плануванні та проведенні повітряних операцій Північно-атлантичного альянсу. В якості потрібного для оновлення парку бойових літаків тактичної авіації обсягу закупівлі, відповідно до представленої Командуванням Повітряних Сил Збройних Сил України Візії Повітряних Сил 2035 року, при аналізі вищенаведених альтернативних варіантів будемо розглядати кінцевий термін постачання нових літаків у авіаційні частини тактичної авіації до 2035 року у загальній кількості до 108 одиниць [1].

Оцінювання значень основних тактико-техніко-економічних показників визначених альтернативних варіантів типів багатоцільових тактичних винищувачів проводилося за методикою, що детально викладена в [21] та схематично наведена на рис. 1.

За оглядом відкритих джерел науково-технічної інформації [22–28] були визначені основні значення тактико-технічних характеристик названих типів тактичних літаків та за допомогою наявних відповідних кваліметричних моделей здійснено оцінювання їх коефіцієнтів бойового потенціалу у вирішенні бойових завдань по знищенню повітряних та наземних цілей, а також оцінювання ціни серійного виробу багатоцільового тактичного винищувача кожного типу літаків на світовому ринку озброєнь у відповідності до його бойових властивостей (в цінах 2014 фінансового року) та проведено оцінювання максимального можливого темпу серійного виробництва на одній збиральній технологічній лінії, обумовленого рівнем складності зразка, який, у свою чергу, залежить від рівня бойових властивостей зразка. Результати такого оцінювання наведені в табл. 1.



Рисунок 1 – Методика оцінювання тактико-техніко-економічних показників альтернативних типів багатоцільових тактичних літаків для оновлення парку тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України [21]

Таблиця 1 – Результати оцінювання тактико-техніко-економічних показників альтернативних варіантів типів сучасних багатоцільових винищувачів

Тип літака	Коефіцієнт бойового потенціалу (еталон – F-16E)		Прогнозована ціна на світовому ринку озброєнь, млн.\$ (за один літак, в цінах 2014 року)	Прогнозований темп серійного виробництва (на одній технологічній лінії), од/рік	Прогнозований обсяг річних витрат на експлуатацію та підтримку (млн.\$, на один літак, в цінах 2014 року)
	Повітряні цілі	Наземні цілі			
F-16Viper	1,012	1,204	76,92	13-14	6,59
F-15EX	1,487	2,31	116,29	12-13	9,96
F-35A	1,105	2,123	92,34	13-14	7,91
JAS-39E/F	0,966	0,951	69,8	13-14	5,98
Rafale C	1,068	1,707	86,41	13	7,4
Eurofighter Typhoon	1,252	1,991	100,88	14	8,64

Можливість закупівлі літаків вказаних типів обумовлюватиметься, перш за все, наявністю цих літаків у необхідній кількості на світовому ринку озброєнь на заданій глибині планування з урахуванням вже укладених контрактів (наявністю черги імпортерів на постачання літаків), а по-друге, наявністю фінансового ресурсу для укладання відповідних контрактів [29–30]. Тому, оцінювання наявності на світовому ринку озброєнь доцільно також провести на підставі аналізу доступних джерел інформації

щодо анонсованих планів виробництва тактичних літаків та укладених (або тих, що плануються до укладання) контрактів на постачання замовникам таких літаків. При проведенні оцінювання можливості закупівлі нових тактичних літаків для Повітряних Сил Збройних Сил України у цій публікації питання фінансового забезпечення теоретично можливих до укладання контрактів розглядатися не буде.

Відповідно до результатів аналізу наявної інформації, що міститься у відкритих

джерелах інформації щодо літаків типу **F-16Viper** на сьогоднішній день досить значна кількість країн виразила зацікавленість цим літаком у якості заміни ним власних застаріваючих парків бойових літаків. Тенденції світового ринку озброєння свідчать про високий інтерес потенційних замовників до літака F-16Viper. Низкою країн вже укладені відповідні контракти на закупівлю та визначені терміни постачання нових літаків цього типу. Це такі країни, як Бахрейн, Болгарія, Марокко, Словаччина, Тайвань [24].

Слід зазначити, що літак F-16Viper, також відомий як F-16 Block 70/72, може постачатися замовникам як абсолютно новий літак, так і як модернізована версія літака модифікації F-16 Block 50/52. У подальшому, для оцінювання у якості альтернативного варіанту переозброєння тактичної авіації ПС ЗС України на сучасні тактичні літаки будемо розглядати тільки нові літаки F-16Viper, виробництво яких здійснюється на виробничій лінії заводу компанії Lockheed Martin Corp. у місті Грінвілл, штат Південна Кароліна у США. До речі, це єдина у світі

виробнича лінія літаків F-16Viper після закриття у 2019 році виробництва в місті Форт-Верт штату Техас, США. Потужність виробничої лінії у Грінвіллі після 2022 року за оцінками фахівців може скласти 14-18 бойових літаків на рік [31].

Окрім вже укладених контрактів на закупівлю нових літаків F-16Viper ще декілька країн розглядають цей тип літака як варіант для переозброєння власних повітряних сил. Такі проекти перебувають на різних стадіях опрацювання, а саме, або вже оголошені тендерні процедури у відповідності до вимог міжнародного права, або здійснюється попередній аналіз доцільності закупівлі нових F-16Viper. Це такі країни, як Індонезія, Польща, Філіппіни, Австрія, Південна Корея. Якщо розглядати потенційну можливість для України обрання для переозброєння парку своєї тактичної авіації літаки типу F-16Viper, то доцільно більш детально розглянути вже укладені контракти на закупівлю нових літаків цього типу та терміни їх постачання (станом на серпень 2021). Узагальнено відповідна інформація наведена у табл. 2.

Таблиця 2– Країни, що уклали контракти про закупівлю літаків F-16Viper

Країна-імпортер	Рік укладання контракту	Термін завершення постачання
Бахрейн	2017	2023
Болгарія	2019	2024
Марокко	2019	2026
Словаччина	2019	2025
Тайвань	2019	2026

Таким чином, якщо Україна розглядатиме переозброєння тактичної авіації на нові літаки F-16Viper, із урахуванням вже укладених контрактів, найскоріші закупівлі літаків цього типу теоретично можливо розпочати після 2026 року. З оглядом на визначені темп серійного виробництва нових літаків F-16Viper та орієнтовну потребу Повітряних Сил Збройних Сил України у кількості 72–108 багатоцільових винищувачів можна очікувати, що на заданій глибині планування переозброєння тактичної авіації до 2035 року за умови достатнього фінансування заходів із переозброєння (навчання льотного та інженерного складу,

створення відповідної інфраструктури, системи логістичного забезпечення) чотири бригади тактичної авіації, які мають бути у складі Повітряних Сил Збройних Сил України, можуть набути необхідних спроможностей у виконанні бойових завдань відповідно до сценаріїв застосування Повітряних Сил.

У разі переозброєння парку бойової авіаційної техніки Повітряних Сил Збройних Сил України на нові літаки типу F-16Viper вартість закупівлі анонсованої у Візії-2035 Повітряних Сил Збройних Сил України необхідної кількості багатоцільових винищувачів (108 одиниць) складе 8,3 млрд. дол. (в цінах 2014 року). Така оцінка вартості

експлуатації проведена на підставі математичної моделі вартості серійного багатоцільового літака тактичної авіації, математичної моделі темпу серійного виробництва багатоцільових тактичних літаків та із урахуванням типового розподілу вартості життєвого циклу бойової авіаційної техніки [18, 21, 29, 30, 32,33]. Якщо додатково оцінювати вартість стадії експлуатації та підтримки всього парку (при закупівлі літаків

типу F-16Viper по 12 одиниць на рік із урахуванням не перевищення максимально можливого темпу їх серійного виробництва), то загальні витрати, пов'язані із закупівлею, експлуатацією та підтримкою парку на глибині планування з 2027 до 2035 року орієнтовно можуть скласти 11,87 млрд. дол. (в цінах 2014 року), з їх розподілом по роках, як показано в таблиці 3.

Таблиця 3 – Оцінка фінансових показників на закупівлю, експлуатацію та підтримку парку літаків типу F-16Viper (варіант)

Тип літака	Роки закупівлі									Кількість літаків, що може бути закуплена	Фінансові витрати, млн.дол. (у цінах 2014 р.)	
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035			
F-16Viper												
Обсяг закупівлі по роках, од. (варіант)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	108	11866,1	
Вартість закупівлі	923,1	923,1	923,1	923,1	923,1	923,1	923,1	923,1	923,1		8307,7	
Вартість експлуатації	79,1	158,2	237,2	316,3	395,4	474,5	553,5	632,6	711,7		3558,4	

Реалізація такого варіанту є можливою у плановий період часу з оглядом на доступність такої закупівлі за умовами наявності достатньої кількості літаків типу F-16Viper на ринку озброєнь.

Відносно можливої наявності на світовому ринку озброєнь серійних виробів багатоцільового тактичного літака типу **F-15EX** та теоретичну можливість його закупівлі Україною на глибині планування переозброєння тактичної авіації ПС ЗС України до 2035 року, можна констатувати, що на сьогодні, єдиним замовником на виробництво та постачання літаків цього типу, наміри якого зафіксовані укладанням відповідних угод, є Військово-Повітряні сили США, які планують оновити власний парк бойової авіаційної техніки літаками цього типу у кількості 144 одиниць. Літаки F-15EX виробляються на заводі Boeing у Сент-Луїсі штат Міссурі, США. Військово-Повітряні сили США планують закупити 11 літаків F-15EX у 2022 фінансовому році, потім 14 в 2023 фінансовому році і по 19 одиниць щорічно в подальшому, в рамках програми The Future

Years Defense Program. У разі досягнення запланованих темпів серійного виробництва цього літака Військово-повітряні сили США закуплять свій 144-й винищувач F-15EX в 2030 фінансовому році. Контрактні документи, які опубліковані в минулому році, показують, що Військово-повітряні сили США мають намір закупити до 200 літаків F-15EX. У такому разі виробничі потужності заводу, із забезпеченням щорічного темпу виробництва на рівні 19 літаків будуть завантажені додатково до 2033 року [34, 35].

Окрім цього, компанія Boeing отримала в січні 2021 року ліцензію уряду США на поставку винищувачів F-15EX до Індії, проте відомостей про укладання контрактів про закупівлю Індією літаків цього типу станом на липень 2021 року у відкритих джерелах інформації не має [36].

Якщо розглядати літак F-15EX як альтернативний варіант для переозброєння тактичної авіації ПС ЗС України, то необхідно враховувати, що у разі обмеження обсягу закупівлі США у кількості 144 літака та не укладання угоди про закупівлю цих літаків

Індією, теоретична можливість здійснювати закупівлю Україною цих літаків може виникнути лише тільки після 2030 року. Але, із урахуванням темпу серійного виробництва цього типу літаків, що анонсовано компанією Boeing, найбільш можлива кількість літаків, що може буде закуплена Україною (за умов наявності відповідного фінансового ресурсу) на періоді часу 2031-2035 рр. складає орієнтовно 95 літаків. Ця кількість є меншою від необхідної, яка відображена у Візії-2035. У разі, якщо США збільшать обсяги закупівля для власних збройних сил, то теоретично можливими закупівлі літаків F-15EX стануть

лише після 2033 року, що не дозволить Україні закупити мінімально необхідну їх кількість до 2035 року. Фінансові витрати на закупівлю літаків цього типу (за оптимістичних для України прогнозів щодо можливих контрактів компанії Boeing) з 2031 по 2035 роки орієнтовно можуть складати 11,04 млрд. дол. (у цінах 2014 року), а із урахуванням витрат на експлуатацію та підтримку цього типу літаків витрати Державного бюджету України з 2031 по 2035 роки орієнтовно складатимуть 13,8 млрд. дол. (у цінах 2014 року).

Таблиця 4– Оцінка фінансових показників на закупівлю, експлуатацію та підтримку парку літаків типу F-15EX (варіант)

Тип літака	Роки закупівлі					Кількість літаків, що може бути закуплена	Фінансові витрати, млн.дол. (у цінах 2014 р.)
	2031	2032	2033	2034	2035		
F-15EX							
Обсяг закупівлі по роках, од (варіант)	19	19	19	19	19	95	13886,9
Вартість закупівлі	2209,5	2209,5	2209,5	2209,5	2209,5		11047,7
Вартість експлуатації	189,3	378,6	567,9	757,1	946,4		2839,3

Якщо розглядати як альтернативний варіант для переозброєння тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України літак типу **F-35A**, то за результатами аналізу тенденцій світового ринку озброєнь та відомих із відкритих джерел інформації відомостей про укладені контракти та визначені терміни постачання літаків цього типу можна зробити висновок про те, що можливість гіпотетичної закупівлі Україною літаків F-35A до 2030 року (навіть при наявності фінансового ресурсу) вбачається малоюмовірною. Контракти щодо виробництва та визначених термінів постачання замовникам літаків цього типу, що вже укладені, свідчать про завантаженість виробничих ліній компанії Lockheed Martin Corp. до 2030 року включно. Незважаючи на досить значні обсяги серійного виробництва, які за прогнозними оцінками Lockheed Martin Corp. становитимуть близько 169 винищувачів F-35 різних модифікацій у 2022 році, очікується нарощування темпу серійного виробництва виходячи з попиту

уряду США та країн-партнерів до 175 літаків після 2022 року. При цьому, один із останніх контрактів, що було укладено із Швейцарією у 2021 році, свідчить, що кінцевим терміном постачання замовлених літаків по вже укладеним контрактам на цей час можна вважати 2030 рік [37–39].

За попередніми оцінками, у разі гіпотетичної орієнтації України на закупівлю літаків F-35A після 2030 року, витрати фінансового ресурсу на їх закупівлю, експлуатацію та підтримку орієнтовно можуть скласти 14,6 млрд. дол. (у цінах 2014 року). У табл. 5 наведені узагальнені орієнтовні витрати на можливі варіанти закупівлі, експлуатацію та утримання нових літаків типу F-35A та їх розподіл по роках, у випадку закупівлі без перевищення максимально-можливих темпів серійного виробництва.

За результатами аналізу тенденцій, що склалися на світовому ринку озброєнь відносно оголошених та проведених тендерних процедур на закупівлю

багатоцільових літаків тактичної авіації типу **JAS-39E/F**, можна зробити висновок про те, що цей тип літака викликає підвищену зацікавленість багатьох країн світу щодо його закупівлі. На протязі останніх років пропозиції

шведської сторони є регулярними та з'являються на відповідь майже усіх потенційних покупців бойової авіаційної техніки, які оголошують про наміри переозброєння власних повітряних сил.

Таблиця 5 – Оцінка фінансових показників на закупівлю, експлуатацію та підтримку парку літаків типу F-35A (варіант)

Тип літака	Роки закупівлі					Кількість літаків, що може бути закуплена	Фінансові витрати, млн.дол. (у цінах 2014 р.)
	2031	2032	2033	2034	2035		
F-35A	2031	2032	2033	2034	2035		
Обсяг закупівлі по роках, од. (варіант)	12	24	24	24	24	108	14645,3
Вартість закупівлі	1108,1	2791,0	2791,0	2791,0	2791,0		12272,1
Вартість експлуатації	94,9	284,8	474,6	664,5	854,3		2373,2

На цей час замовником найбільшої кількості літаків типу JAS-39E є Бразилія, замовлення якої відповідно до укладеної у 2013 році угоди складає 36 літаків (28 JAS-39E и 8 JAS-39F) із визначеним терміном постачання до кінця 2024 року. Попередньо Бразилія оголосила про додаткову закупівлю ще 70 літаків, але станом на липень 2021 шведська сторона офіційно не підтвердила такого замовлення. Згідно планів щодо виробництва літаків, відносно яких вже укладено відповідні угоди, очікується, що на виробничому підприємстві —Saab у Лінчепінгу (Швеція) буде виготовлено 13 із 36 замовлених Бразилією літаків (12 JAS-39E та 1 JAS-39F), а також вісім комплектів JAS-39E для остаточного збирання у Бразилії. Решта 15 літаків (8 JAS-39E та 7 JAS-39F) будуть виготовлені на виробничих потужностях заводу Saab Aeronautics Montagens у Сан-Бернарду-ду-Кампо (Бразилія), для подальшого остаточного збирання на заводах корпорації Embraer у Гавіан-Пейшоту (Бразилія) та Saab у Лінчепінгу (Швеція) [26, 40].

Для переозброєння власних військово-повітряних сил Швеція планує закупити орієнтовно 60-70 літаків даного типу із терміном постачання до 2026 року. Вважається, що виробнича потужність виробництва Saab у Лінчепінгу (Швеція) дозволяє будувати до 24 винищувачів JAS-39E/F у рік, але, тем не менш, постачання літаків шведським Військово-Повітряним силам заплановані до 2026 року включно.

Експлуатантами літаків JAS-39 попередніх модифікацій є такі країни, як Чеська республіка, Угорщина, Таїланд, Південна Африканська республіка.

Літаки JAS-39C/D, які стоять на озброєнні Повітряних сил Армії Чеської Республіки, згідно укладеної угоди із Швецією, перебувають у оренді до 2027 року із можливістю пролонгації угоди до 2029 року. Крім того, шведським агентством з експорту продукції оборонного призначення підписано угоду на проведення модернізації винищувачів JAS-39C/D, орендованих Чеською Республікою щодо розширення можливостей літака з нанесення ударів по наземних цілях з використанням керованих і некерованих авіабомб [41–43].

Угорщина має на озброєнні власних Військово-Повітряних Сил літаки типу JAS-39C/D, що перебувають згідно укладеної угоди у лізингу до 2026 року. Цілком логічним є те, що ці країни Швеція обґрунтовано розглядає як користувачів винищувачів шведського виробництва й у подальшому.

Потенційними замовниками літаків типу JAS-39C/D можуть стати також такі країни, як, Фінляндія, та Індонезія, які розглядають можливість переозброєння власних повітряних сил на цей тип багатоцільового літака.

З огляду на вищенаведене можна вважати, що теоретично Україна в змозі закуповувати

літаки типу JAS-39E/F лише тільки після 2026 року.

У разі вибору варіанту переозброєння парку бойової авіаційної техніки тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України на нові літаки типу JAS-39E/F із урахуванням вже укладених контрактів та темпів серійного виробництва вартість закупівлі анонсованої у Візії-2035 Повітряних Сил Збройних Сил України необхідної кількості багатоцільових винищувачів (за умови їх закупівлі починаючи із 2027 року до 2035 року у відповідності до

максимального можливого темпу виробництва, тобто по 24 літака за рік) орієнтовно складатиме 7,54 млрд. дол. (в цінах 2014 року). Якщо додатково враховувати витрати на стадії експлуатації та підтримки парку літаків типу JAS-39E/F витрати, пов'язані із закупівлею, експлуатацією та підтримкою літаків цього типу орієнтовно можуть скласти 12202,6 млрд. дол. (в цінах 2014 року), з їх розподілом по роках, як наведено у табл.6.

Таблиця 6 – Оцінка фінансових показників на закупівлю, експлуатацію та підтримку парку літаків типу JAS-39E/F (варіант)

Тип літака	Роки закупівлі									Кількість літаків, що може бути закуплена	Фінансові витрати, млн.дол. (у цінах 2014 р.)	
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035			
JAS-39E/F												
Обсяг закупівлі по роках, од. (варіант)	24	24	24	24	12	-	-	-	-		108	12202,6
Вартість закупівлі	1675,2	1675,2	1675,2	1675,2	837,6	-	-	-	-			7538,5
Вартість експлуатації	143,5	287,0	430,5	574,0	645,8	645,8	645,8	645,8	645,8			4664,1

Для варіанту закупівлі літаків типу JAS-39E/F прогнозується можливість отримання необхідної кількості багатоцільових винищувачів за 5 років, тобто до кінця 2031 року, або з переглядом варіантів перерозподілу обсягів закупівлі по роках без перевищення обмеження кількості у 24 літаки на рік на всій глибині планування. Відповідно, у разі перерозподілу термінів та обсягів закупівлі літаків показники фінансових витрат, в першу чергу, на експлуатацію та підтримку літаків, мають бути скориговані.

Розглянемо багатоцільовий тактичний літак типу **Rafale C** з точки зору можливості його гіпотетичної закупівлі Україною (за умов наявного фінансування). На сьогоднішній день експлуатантами літаків цього типу є такі країни, як Франція, Єгипет, Індія, Катар. Окрім цього ці країни мають декілька укладених контрактів із французьким виробником літаків цього типу – компанією Dassault Aviation – щодо модернізації власних парків бойової авіаційної техніки, наприклад, у 2021 році Єгиптом

додатково укладено угоду щодо закупівлі трьох десятків літаків цього типу [44].

Найближчим часом до країн-імпортерів літаків Rafale C приєднується Греція та Хорватія, які уклали відповідні угоди на постачання літаків цього типу відповідно до 2023 та 2026 років. Потенційним замовником літаків типу Rafale C є Індонезія, яка розглядає можливість оновлення тактичної авіації шляхом закупівлі нових Rafale C. Оборонним відомством Індонезії підписано попередній контракт з Dassault Aviation на закупівлю 36 винищувачів [45–48]. Виробництво за поточними замовленнями планувалося закінчити в 2024 році, але Франції доведеться побудувати 12 Rafale для заміни літаків, які вона продає Греції, а також шість нових літаків для Греції, що завантажить виробництво Dassault Aviation до 2025-2026 років.

Міжнародні угоди щодо закупівлі літаків є важливими для Франції з економічної точки зору, але не менш важливим є оновлення

бойового парку власних Військово-Повітряних Сил найновітнішою модифікацією F4-R літаків Rafale C. Згідно з умовами укладеної угоди, з 2023 року для Військово-Повітряних Сил Франції очікується закупівля 28 літаків, частково обладнаних згідно модифікації F4-R, та 30 літаків, що повністю відповідають новому стандарту, які очікуються на постачання в 2027-2030 роках [49–50].

Таким чином, якщо гіпотетично розглядати можливість закупівлі Україною літаків типу Rafale C (за наявності відповідного фінансування), то найскоріші терміни можливого виконання укладених угод слід очікувати після 2030 року. Із урахуванням темпу серійного виробництва цих літаків,

який за попередніми оцінками може складати орієнтовно 12-13 машин щорічно, на періоді часу з 2031 по 2035 рр., за умови відсутності у Франції інших міжнародних угод на постачання цих літаків на вказаному проміжку часу, є малоімовірним закупити нові Rafale C у необхідній кількості для України, яка наведена у Візії-2035. Максимально можлива кількість нових літаків, що очікується на ринку озброєнь з 2031 по 2035 рр. орієнтовно складає 60 літаків, при необхідній найменшій кількості для України у 72 машини. У табл. 7 наведені оцінки узагальнених орієнтовних витрат на можливий варіант закупівлі, експлуатації та утримання нових літаків типу Rafale C.

Таблиця 7 – Оцінка фінансових показників на закупівлю, експлуатацію та підтримку парку літаків типу Rafale C (варіант)

Тип літака	Роки закупівлі					Кількість літаків, що може бути закуплена	Фінансові витрати, млн.дол. (у цінах 2014 р.)
	2031	2032	2033	2034	2035		
Rafale C							
Обсяг закупівлі по роках, од. (варіант)	12	12	12	12	12	60	6517,3
Вартість закупівлі	1037,0	1037,0	1037,0	1037,0	1037,0		5184,8
Вартість експлуатації	88,8	177,7	266,5	355,3	444,2		1332,5

Розглянемо гіпотетичний варіант переозброєння тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України на літак типу **Eurofighter Typhoon** виробництва Європейського консорціуму Eurofighter Jagdflugzeug GmbH із штаб-квартирою у Хальбергмоосі, Німеччина. До складу консорціуму входять Airbus Defens and Space GmbH, Німеччина із часткою участі у 33 %, Airbus Defens and Space S.A., Іспанія із часткою участі у 13 %, BAE Systems, Великобританія із часткою участі у 33 % та Leonardo S.p.A, Італія із долею участі 21 % [28].

Експлуатантами тактичних літаків типу Eurofighter Typhoon є такі країни, як Великобританія, Німеччина, Італія, Іспанія, Австрія, Королівство Саудівська Аравія, Оман, Катар, Кувейт (станом на липень 2021 року) [51]. Відповідно, можна очікувати, що ці країни у майбутньому оновлюватимуть власні парки бойової авіаційної техніки шляхом

закупівля сучасних модифікацій літаків типу Eurofighter Typhoon.

Одним із останніх та найбільших контрактів на закупівлю літаків цього типу є укладена у 2020 році угода між Eurofighter Jagdflugzeug GmbH та Міністерством оборони Німеччини, яка планує оновити власний парк бойових літаків в рамках проекту Quadriga, віддавши перевагу Eurofighter Typhoon, а не F-35 з метою підтримання власних розробок та власного виробництва. Перші 38 Eurofighter (із 93 літаків, що планується закупити у новій версії Tranche 4) призначені для заміни на протязі 2025-2030 р.р. 30-ти винищувачів Eurofighter першої серії Tranche 1, які були прийняті на озброєння у 2003-2007 р.р., та які планується після виводу їх із бойового складу Люфтваффе вивести на світовий ринок озброєння для подальшого їх продажу [52–54].

Потенційним замовником літаків типу Eurofighter Typhoon може стати Фінляндія,

яка оголосила наприкінці 2019 року про початок програми з пошуку нового винищувача для заміни F-18. Очікується, що рішення за програмою NX Fighter Program буде прийнято до кінця 2021 року. Також у межах конкурсу Фінляндія на роль наступника F-18 розглядає Dassault Rafale та Saab JAS 39 Gripen [55–56].

Однак, примітним є прийняте у 2017 році рішення Австрії про відмову на протязі 2020-2023 рр. від подальшої експлуатації та оновлення власного парку бойових літаків Eurofighter Typhoon. Причиною такого кроку названо високу вартість експлуатації та подальшої модернізації літаків цього типу. По оцінці спеціальної експертної комісії Міністерства оборони Австрії експлуатація 15 одиниць Eurofighter Typhoon буде коштувати орієнтовно від 4,4 до 5,1 млрд євро протягом найближчих 30 років, що є неприйнятним для Державного бюджету Австрії. Вважається, що зараз Відень розглядає лише два варіанти переозброєння власних Військово-Повітряних Сил – на літаки типів F-16 та Saab JAS 39 Gripen. Індонезія офіційно повідомила уряд Австрії про наміри закупити 15 літаків Eurofighter Typhoon, які будуть виводитися зі складу Військово-Повітряних Сил Австрії [57–58].

Із урахуванням прогнозного темпу серійного виробництва літаків Eurofighter Typhoon, який складає орієнтовно 12-13 машин щорічно, та обсягів замовлених літаків відповідно до умов вже укладених контрактів з іншими імпортерами, гіпотетично можливе укладання контрактів між Україною та Eurofighter Jagdflugzeug GmbH із терміном постачання літаків не раніше 2030 року. Це буде можливим за умови не укладання нових контрактів на постачання Німеччині решти 55 літаків, та/або вибору потенційними замовниками літаків іншого типу винищувача, ніж Eurofighter Typhoon для оновлення парків бойової авіаційної техніки власних Повітряних Сил [59]. У разі розгляду Україною літаків цього типу для заміни свого парку бойової авіаційної техніки, на періоді часу 2031-2035 рр. не вбачається можливим закупити найменш необхідну кількість літаків цього типу для Повітряних Сил Збройних Сил України. В табл. 8 наведений можливий варіант закупівлі таких літаків із зазначенням фінансових витрат на глибині планування із урахуванням експлуатації та підтримки закуплених літаків.

Таблиця 8 – Оцінка фінансових показників на закупівлю, експлуатацію та підтримку парку літаків типу Eurofighter Typhoon (варіант)

Тип літака	Роки закупівлі					Кількість літаків, що може бути закуплена	Фінансові витрати, млн.дол. (у цінах 2014 р.)
	2031	2032	2033	2034	2035		
Eurofighter Typhoon							
Обсяг закупівлі по роках, од. (варіант)	12	12	12	12	12	60	7608,7
Вартість закупівлі	1210,6	1210,6	1210,6	1210,6	1210,6		6053,1
Вартість експлуатації	103,7	207,4	311,1	414,8	518,5		1555,6

За результатами аналізу тенденцій світового ринку озброєнь у секторі бойової авіаційної техніки, представленої новітніми літаками тактичної авіації, можна зробити висновок, що при розгляді визначених варіантів переозброєння тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України не всі представлені на світовому ринку озброєнь типи новітніх тактичних літаків можуть бути обраними в якості альтернативних варіантів

для закупівлі Україною, внаслідок обмеженої доступності ряду типів літаків для їх закупівлі у визначеній кількості на визначеному терміні планування розвитку системи ОВТ тактичної авіації до 2035 року. Тенденції світового ринку озброєнь та прогнозований темп виробництва тактичних літаків таких типів, як F-16Viper Block 70/72, JAS-39E/F та F-35A на глибині планування переозброєння тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України

до 2035 року можуть створити передумови розгляду Україною літаків саме цих типів для закупівлі, оскільки кількість літаків цих типів до 2035 року може бути доступною для закупівлі відповідає необхідної для України кількості тактичних літаків, наведеної у Візії-2035.

Узагальнена інформація щодо наявності на світовому ринку озброєнь новітніх літаків тактичної авіації на періоді планування переозброєння тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України (до 2035 року), орієнтовні фінансові витрати на закупівлю, експлуатацію та підтримку нових літаків наведена у табл.9

Таблиця 9 – Оцінки можливості закупівлі новітніх тактичних літаків

Тип літака	Рік, після якого можливі закупівлі	Можливий обсяг закупівлі до 2035 року	Вартість закупівлі, млн. дол. (у цінах 2014 р.)	Вартість експлуатації, млн. дол. (у цінах 2014 р.)	Загальні фінансові витрати до 2035 р., млн. дол. (у цінах 2014 р.)
F-16Viper	2027	108	8307,7	3558,4	11866,1
JAS-39E/F	2027	108	7538,5	4664,1	12202,6
F-35A	2031	108	12272,1	2373,2	14645,3
F-15EX	2031	95	11047,7	2839,3	13886,9
Rafale C	2031	60	5184,8	1332,5	6517,3
Eurofighter Typhoon	2031	60	6053,1	1555,6	7608,7

Висновки

На основі аналізу світового ринку озброєнь, з урахуванням напрямів розвитку Сектору оборони та безпеки України на інтеграцію з блоком НАТО, визначено перелік альтернативних варіантів типів багатоцільових тактичних винищувачів для їх подальшого розгляду щодо можливої закупівлі на потреби тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України. За допомогою методики оцінювання тактико-техніко-економічних показників альтернативних типів багатоцільових тактичних літаків з використанням доступних даних про основні тактико-технічні характеристики обраних типів багатоцільових винищувачів проведено оцінювання значень їх коефіцієнтів бойового потенціалу у вирішенні задач по знищенню повітряних та наземних цілей, ціни на світовому ринку озброєнь у відповідності до узагальнених показників бойових властивостей, річні витрати на експлуатацію та

підтримку одного літака, а також отримані оцінки максимального можливого річного обсягу серійного виробництва.

З використанням отриманих оцінок та результатів аналізу контрактів, вже укладених на світовому ринку на імпорт багатоцільових літаків визначених типів, проведено оцінювання доступності кожного варіанту для закупівлі на потреби тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України до 2035 року.

Набута в ході проведених досліджень інформація буде використана для постановки та розв'язування математичної задачі синтезу раціональної програми оновлення парку бойової авіаційної техніки тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України на довгостроковій перспективі до 2035 року, що дозволить виключити з розгляду варіанти, які не в змозі бути реалізованими.

Список використаних джерел

1. Візія Повітряних Сил 2035. Вінниця: Командування Повітряних Сил Збройних Сил України. 2020. 42 с.
2. Про Стратегію воєнної безпеки України: Указ Президента України від 25.03.2021 р. № 121/2021.
3. Крикун П. М., Павленко В. І., Полякова О. В., Кравчук В. В. Розвиток оборонного URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661>.

- планування як складової національної системи планування у сфері безпеки і оборони за умов наближення до процедур та стандартів НАТО. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2017. №2(60). С. 44-48.
4. Загорка О. М., Коваль В. В., Тюрін В. В., Загорка І. О. Методичні положення визначення збалансованого складу повітряних сил для ведення повітряної операції. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. – 2015. – № 2(19). – С. 10-15.
5. Загорка О. М., Можаровський В. М., Фролов В. С., Загорка І. О. Методичний підхід до визначення бойового складу збройних сил воєнного і мирного часу. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2019. № 1(65). С.6-11.
6. Борохвостов І. В., Білокур М. О. Визначення критеріїв та методів оцінювання шляхів забезпечення військових формувань озброєнням та військовою технікою. *Озброєння та військова техніка*. 2018. № 3(19). с.3–8.
7. Бадрак В.В. Переозброєння Збройних Сил України: раціоналізація підходів, пошук альтернативних шляхів. *Озброєння та військова техніка*. 2016. № 1(9). С.3–8.
8. Теорія озброєння. Науково-технічні проблеми та завдання. Т. 5. Воєнно-технічна політика України: формування, стан та шляхи удосконалення : монографія /І. Б. Чепков, В. В. Зубарєв, В. О. Смірнов [та ін.]. К.: ВД Дмитра Бурого, 2017. 448 с.
9. Оборонна реформа: системний підхід до оборонного менеджменту: монографія / А. Павліковський, В. Фролов, Ф. Саганюк та ін.; за заг. ред. А. Сиротенка. Київ: НУОУ. 2020. 274 с.
10. Дроздов С. С., Тюрін В. В., Коршець О. А., Горбенко В. М. Аналіз операційного середовища та ймовірні сценарії застосування Повітряних Сил Збройних Сил України. *Наука і оборона*. 2019. №3. С. 25-30. DOI: 10.33099/2618-1614-2019-8-3-25-30
11. Шинко А. ЗСУ вирішують як обирати новий багатоцільовий винищувач. URL: <https://www.ukrmilitary.com/2020/07/new-fighter.html>
12. Rafale Fighter: What Ukraine Needs to Deter Russia? *National Interest Newsletter*. URL: <https://nationalinterest.org/blog/buzz/rafale-fighter-what-ukraine-needs-deter-russia-183616>.
13. Жданов С. В. Проблема заміни парку бойових літаків у Україні. *Озброєння та військова техніка*. 2016. 12(4), С. 9–16. DOI: 10.34169/2414-0651.2016.4(12).9-16.
14. Згурець С. Як врятувати авіацію України. *Український інститут безпекових досліджень*. URL: <https://ussi.org.ua/analytics/yak-vryatuvaty-aviacziyu-ukrayiny/>.
15. Горбулін В. Технологическое перевооружение Украины как щит от российской агрессии. *Український інститут безпекових досліджень*. URL: <https://ussi.org.ua/analytics/tehnologicheskoe-perevooruzhenye-ukrayni-kak-shhyt-ot-rossyjskoj-agressyy/>.
16. Lviv Security Forum “Ефективна промисловість для обороноздатності”. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fLx1kLqF63M>.
17. Леонтьєв О.Б., Науменко М.В. Методика прогнозування вартості життєвого циклу парків альтернативних типів нових багатоцільових літаків, як основних носіїв бойових спроможностей тактичної авіації. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2021. № 2 (68). С. 34-43. DOI: 10.30748/zhups.2021.68.02.
18. Леонтьєв О. Б., Науменко М. В. Методичний підхід до прогнозування витрат на оновлення та використання парку озброєння та військової техніки. *Військово-технічний збірник*. № 24 (2021). С. 37–45. DOI: 10.33577/2312-

- 4458.24.2021.37-45.
19. Дроздов С. С. Науменко М. В. Результати оцінювання фінансових витрат на експлуатацію і підтримку багатоцільових тактичних винищувачів, що вже були у використанні. *Системи озброєння і військова техніка*, 2021, № 2(66) С. 7-16. DOI: 10.30748/soivt.2021.66.01.
 20. Дроздов С. С. Леонтьев О. Б., Науменко М. В. Методика кількісного обґрунтування динаміки необхідного рівня бойових спроможностей Повітряних Сил на середньостроковій та довгостроковій перспективі. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2021. № 2(43). С. 11–18. DOI: 10.30748/nitps.2021.43.01.
 21. Leontiev, O., & Naumenko, M. (2021). Methods for evaluating alternative types of multi-purpose tactical aircraft for the renewal of the tactical aviation fleet of the air force of the armed forces of Ukraine. *Journal of Scientific Papers «Social Development and Security»*, 11(3), 3–19. DOI: 10.33445/sds.2021.11.3.1
 22. *Weapons & Platforms*. June 2020. URL: <https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/06/Weapons.pdf>.
 23. F-35A Lightning II. *Lockheed Martin Corporation Official Website*. URL: <https://www.f35.com/f35/about.html>.
 24. F-16 Fighting Falcon. *Lockheed Martin Corporation Official Website*. URL: <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/f-16.html>.
 25. F-15EX. *Boeing Official Website*. URL: <https://www.boeing.com/defense/f-15ex/>.
 26. Gripen E-series. *SAAB Official Website*. URL: <https://www.saab.com/products/gripen-e-series>
 27. Rafale. *Dassault Aviation Official Website*. URL: <https://www.dassault-aviation.com/en/defense/rafale/introduction/>.
 28. Eurofighter Typhoon. *Eurofighter Jagdflugzeug GmbH Official Website*. URL: <https://www.eurofighter.com/the-aircraft>.
 29. Леонтьев О. Б., Науменко М. В. Методичний підхід до розв'язування математичної задачі синтезу раціональної програми розвитку системи озброєння тактичної авіації на основі критерію досягнення максимально можливого рівня бойових спроможностей за умови обмеженого ресурсного забезпечення. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2021. № 1(42). С. 50–60. DOI: 10.30748/nitps.2021.42.06
 30. Науменко М. В. Математична модель темпу серійного виробництва багатоцільових літаків тактичної авіації *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2021. № 1(67). С. 47–57. DOI: 10.30748/zhups.2021.67.01.
 31. Air Force opens new F-16 production line for foreign military sales. *Official United States Air Force Website*. URL: <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/2619834/air-force-opens-new-f-16-production-line-for-foreign-military-sales/>. May 18, 2021
 32. Науменко М. В. Удосконалена математична модель вартості багатоцільових тактичних винищувачів. *Системи озброєння і військова техніка*. 2021. №1(65). С. 98–106. DOI: 10.30748/soivt.2021.65.14.
 33. Леонтьев О.Б., Науменко М.В. Методика прогнозування вартості життєвого циклу парків альтернативних типів нових багатоцільових літаків, як основних носіїв бойових спроможностей тактичної авіації. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2021. № 2(68). С. 16–25. DOI: 10.30748/zhups.2021.68.02.
 34. Air Force Wants to Cut 421 Old Fighters, Buy 304 New Ones. URL: <https://www.airforcemag.com/air-force-wants-to-cut-421-old-fighters-buy-304-new-ones/?fbclid=IwAR013MBamuC5C19a8Y2JOcOk2-gz3NowqvGd0ncnCM4IZ03bBJy8w-ncx4>.
 35. Air Force Now Wants Up to 200 F-15EXs. *Air Force Magazine*. URL: <https://www.airforcemag.com/air-force-now-wants-up-to-200-f-15exs/>

36. F-15EX Fighter Jet. *AirForce Technology*. URL: <https://www.airforce-technology.com/projects/f-15ex-fighter-jet/>.
37. Lockheed aims to produce 169 F-35 fighter jets in 2022. *Reuters*. URL: <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/lockheed-aims-produce-169-f-35-fighter-jets-2022-2021-06-02/>.
38. Что означает решение Швейцарии купить истребитель F-35? URL: <https://www.swissinfo.ch/rus/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%B5%D1%82-%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%88%D0%B2%D0%B5%D0%B9%D1%86%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B8-%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B8%D1%82%D1%8C-%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C-f-35-/46752132>
39. Швейцария закупит 36 истребителей F-35 на \$5,5 млрд. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4880432>
40. Gripen E пошел в серию. URL: <http://www.take-off.ru/item/4247-gripen-e-poshel-v-seriyu>.
41. Martin Lundmark. The Gripen Fighter: Present and Future Flight. *Defense&Industries*. 2019. №13. p.14–17.
42. Правительство Чехии одобрило программу финансирования продления лизинга истребителей JAS-39 "Грипен". URL: <https://greenstone13.livejournal.com/151791.html>.
43. ВС Чехии заключили контракт на модернизацию истребителей JAS-39. URL: http://factmil.com/news/24_12_2015_vs_chekhi_jakljuchili_kontrakt_na_modernizaciju_istrebitelej_jas_39/2015-12-24-5811.
44. Египет приобрел еще 30 истребителей Rafale. URL: <https://bmpd.livejournal.com/4302313.html>
45. Хорватия станет пятой страной-покупателем французских боевых самолетов Rafale. URL: https://www.rfi.fr/ru/%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0/20210530-%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%8F-%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%B5-5-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C-%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85-%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2-rafale_
46. Kabar baik, Kemhan dan Dassault sudah tandatangani kontrak awal 36 Rafale. URL: <https://www.airspace-review.com/2021/06/10/kabar-baik-kemhan-dan-dassault-sudah-tandatangani-kontrak-awal-36-rafale/>
47. Переговоры о возможности поставки Индонезии французских истребителей Rafale. URL: <https://bmpd.livejournal.com/4203501.html>
48. Вісімнадцять винищувачів Rafale обійдуться Греції у \$2,8 млрд. URL: <https://www.ukrmilitary.com/2020/12/rafale-28.html>.
49. Франція отримає винищувачі Rafale нового стандарту. URL: <https://mil.in.ua/uk/news/frantsiya-otrymaye-vynyshhuvachi-rafale-novogo-standartu/>
50. Французское правительство заключило контракт на Rafale F4. URL: <https://aircargonews.ru/2019/01/15/francuzskoe-pravitelstvo-zakljuchilo-kontrakt-na-rafale-f4.html>.
51. Keeping Eurofighter at the leading edge of combat aircraft technology. URL: <https://www.airbus.com/newsroom/news/en/2020/12/keeping-eurofighter-at-the-leading-edge-of-combat-aircraft-technology.html>

52. Германия заказала 38 новых истребителей Eurofighter. URL: <https://bmpd.livejournal.com/4187822.html>
53. Германия покупает новые истребители, и это не F-35. URL: <https://warspot.ru/18347-germaniya-pokupaet-novye-istrebiteli-i-eto-ne-f-35>.
54. Airbus signs contract for 38 Eurofighters with German. URL: <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/11/airbus-signs-contract-for-38-eurofighters-with-germany.html>
55. США схвалили продаж Финляндії літаків F-35 та F/A-18. URL: <https://www.ukrmilitary.com/2020/10/finland.html>.
56. Як різні країни оновлюють свої бойові авіапарки. URL: <https://armyinform.com.ua/2020/11/yak-rizni-krajiny-onovlyuyut-svoji-bojovi-aviaparky/>
57. Замість нових російських Су-35 Індонезія хоче придбати вживані Eurofighter Typhoon. URL: https://defence-ua.com/army_and_war/zamist_novih_rosijskih_su_35_indonezija_hoche_pridbati_vzhivani_eurofighter_typhoon-2436.html.
58. Indonesia says it wants to buy Austria's entire Typhoon fighter fleet. URL: <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2020/07/20/indonesia-says-it-wants-to-buy-austrias-entire-typhoon-fighter-fleet/>
59. New Partner Nation Typhoon Orders Needed to Keep Line Open into the Late 2020s. URL: <https://dsm.forecastinternational.com/word-press/2019/02/19/new-partner-nation-typhoon-orders-needed-to-keep-line-open-into-the-late-2020s/>

Результаты оценки основных тактико-технико-экономических показателей современных типов многоцелевых тактических истребителей

Алексей Леонтьев^{1 А}; Марина Науменко*^{2 А}

¹ д.т.н., проф., главный научный сотрудник, e-mail: alexey1008_2009@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4003-7759

* **Corresponding author:** ² к.т.н, с.н.с., докторант, e-mail: mv.naumenko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1216-9263

^А Харьковський національний університет Воздушних Сил імені Івана Кожедуба, ул. Сумська 77/79, г. Харків, 61023, Україна

Аннотация

В статье приведены результаты исследования современного и перспективного мирового рынка вооружений в секторе многоцелевых тактических истребителей. На основе применения разработанного авторами методического подхода и построенного комплекса математических моделей проведен анализ тактико-технико-экономических показателей основных типов современных многоцелевых тактических истребителей, которые в настоящее время спроектированы и серийно производятся, и которые могут рассматриваться в качестве альтернативных вариантов для закупки с целью обновление парка боевых самолетов тактической авиации Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины. Выбранные объектами исследования альтернативные типы многоцелевых истребителей в полном объеме соответствуют стандартам НАТО и в среднесрочной и долгосрочной перспективе будут составлять основную номенклатуру такой продукции на мировом рынке вооружений. С помощью квалиметрических моделей и на основе обобщения данных о тактико-технических характеристиках выбранных для исследования типов многоцелевых тактических истребителей, содержащиеся в открытых источниках научно-технической информации, проведено оценивание значений обобщенных показателей боевых свойств этих типов самолетов, а именно, значений коэффициентов боевого потенциала самолета в уничтожении воздушных и поражении наземных (надводных) целей. По полученным оценкам показателей боевых свойств и с помощью математической модели стоимости многоцелевого истребителя получены значения цены

одного серийного образца каждого типа самолета и оценены стоимостные показатели его жизненного цикла в ценах фиксированного финансового года. Также, путем использования построенной математической модели количественно оценены максимальные возможные темпы серийного производства определенных типов многоцелевых истребителей. Опираясь на полученные количественные оценки тактико-технико-экономических показателей и анализируя официальную информацию об уже заключенных контрактах на поставку серийных образцов многоцелевых истребителей различным странам-импортерам, проведена оценка возможных сроков получения заданного количества новых серийных изделий на нужды тактической авиации Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины, то есть проведено оценивание доступных закупок.

Ключевые слова: истребитель, стоимость, закупка, жизненный цикл.

The results of the assessment of the main tactical, technical and economic indicators of modern types of multipurpose tactical fighters

Oleksii Leontiev ^{1 A}; Maryna Naumenko * ^{2 A}

¹ Dr of technical sciences, Professor, Chief Research, e-mail: alexey1008_2009@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4003-7759

* **Corresponding author:** ² Candidate of Technical Sciences Senior Research, Doctoral Student, e-mail: mv.naumenko@ukr.net, ORCID: 0000-0002-1216-9263

^A Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Sumska st. 77/79, Kharkiv, 61023, Ukraine

Abstract

The article presents the results of a study of the modern and promising world arms market in the sector of multipurpose tactical fighters. Based on the application of the methodological approach developed by the authors and the constructed complex of mathematical models, the analysis of the tactical, technical and economic indicators of the main types of modern multipurpose tactical fighters, which are currently designed and mass-produced, and which can be considered as alternative options for procurement in order to update the fleet combat aircraft of tactical aviation of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine. The alternative types of multipurpose fighters selected by the research objects fully comply with NATO standards and in the medium and long term will constitute the main range of such products on the world arms market. With the help of qualimetric models and based on the generalization of data on the tactical and technical characteristics of the types of multipurpose tactical fighters selected for the study, contained in open sources of scientific and technical information, the values of the generalized indicators of the combat properties of these types of aircraft were assessed, namely, the values of the coefficients of the combat potential of the aircraft in the destruction of air and destruction of ground (surface) targets. According to the obtained estimates of the indicators of combat properties and using the mathematical model of the cost of a multipurpose fighter, the obtained values of the price of one serial sample of each type of aircraft and the cost indicators of its life cycle in prices of a fixed financial year. Also, by using the constructed mathematical model, the maximum possible rates of mass production of certain types of multipurpose fighters were quantified. Based on the obtained quantitative estimates of tactical, technical and economic indicators and analyzing the official information on the contracts already concluded for the supply of serial samples of multipurpose fighters to various importing countries, an assessment was made of the possible timing of obtaining a given number of new serial products for the needs of tactical aviation of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine, then there is an assessment of available purchases.

Keywords: fighter, cost, purchase, life cycle.

References

1. Viziia Povitrianykh Syl 2035 [Vision of the Air Force 2035]. Vinnytsia: Command of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine. 2020. 42 p.
2. Pro Stratehiiu voiennoi bezpeky Ukrainy [About the strategy of military security of Ukraine] : Decree of the President of Ukraine dated 03.25.2021. Available from: <https://www.president.gov.ua/documents/1212021-37661>.
3. Krykun P.M., Pavlenko V.I., Poliakova O.V., Kravchuk V.V. Rozvytok oboronnoho planuvannia yak skladovoi natsionalnoi systemy planuvannia u sferi bezpeky i oborony za umov nablyzhennia do protsedur ta standartiv NATO [Development of the defense plan as a warehouse national system and planning in the sphere of security and defense for the minds of closeness to the procedures and standards of NATO]. *Collection of scientific works of the Center for Military Strategic Studies of the Ivan Chernyakhovsky National University of Defense of Ukraine*. 2017. № 2(60). PP. 44-48.
4. Zahorka O.M., Koval V.V., Tiurin V.V., Zahorka I.O. Metodichni polozhennia vyznachennia zbalansovanoho skladu povitrianykh syl dlia vedennia povitrianoi operatsii [Methodical provision of an unbalanced store of strength for conducting a winding operation]. *Science and technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*. 2015. № 2(19). PP. 10—15.
5. Zahorka O.M. Mozharovskiy V.M. Frolov V.S. Zahorka I.O. Metodichni Pidkhid Do Vyznachennia Boiovoho Skladu Zbroinykh Syl Voiennoho I Myrnoho Chasu [Methodical approach to determining the combat composition of the armed forces of wartime and peacetime]. *Collection of scientific works of the Center for Military Strategic Studies of the Ivan Chernyakhovsky National University of Defense of Ukraine*. 2019. № 1(65). PP. 6-11.
6. Borokhvostov I.V., Bilokur M.O. Vyznachennia kryteriiv ta metodiv otsiniuvannia shliakhiv zabezpechennia viiskovykh formuvan ozbroienniam ta viiskovoju tekhnikoju [Defining criteria and methods for evaluating ways to provide military formations with weapons and military equipment]. *Weapons and military equipment*. 2018. № 3(19). PP.3–8.
7. Badrak V.V. Pereozbroiennia Zbroinykh Syl Ukrainy: ratsionalizatsiia pidkhodiv poshuk alternatyvnykh shliakhiv [Re-equipment of the Armed Forces of Ukraine: rationalization of approaches, search for alternative ways]. *Ozbroiennia Ta Viiskova Tekhnika*. 2016. № 1(9). PP.3–8.
8. Teoriia Ozbroiennia. Naukovo-Tekhnichni Problemy Ta Zavdannia. T. 5. Viiskovo-Tekhnichen Spivrobotnytstvo V Systemi Zabezpechennia Voiennoi Bezpeky Derzhavy [Weapon theory. Scientific and technical problems and tasks. Vol. 5. Military-technical cooperation in the system of military security of the state]: monograph / I.B. Chepkov V.V. Zubariev V.K. Borokhvostov etc. Kyiv.: VD Dmytra Buraho, 2017. 448 p.
9. Oboronna reforma systemnyi pidkhid do oboronnoho menedzhmentu [Defense reform: a systematic approach to defense management]: a monograph / A. Pavlikovskiy, V. Frolov, F. Sahaniuk etc.; edited by A. Syrotenka. Kyiv: National Defense University of Ukraine. 2020. 274 p.
10. Drozdov S.S., Tiurin V.V., Korshets O.A., Gorbenko V.M. Analiz operatsiinoho seredovyshcha ta ymovirni stsenarii zastosuvannia Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy [Analysis of the operational environment and probable scenarios for the use of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine]. *Science and defense*. 2019. №3. PP. 25-30. DOI: 10.33099/2618-1614-2019-8-3-25-30.
11. Shinko A. Zbroini Syly Ukrainy vyrishuiut yak obyraty novyi bahatotsilovyi vynyshchuvach [The Armed Forces of Ukraine decide how to choose a new multi-role fighter]. Available from: <https://www.ukrmilitary.com/2020/07/new-fighter.html>.
12. Rafale Fighter: What Ukraine Needs to Deter Russia? *National Interest Newsletter*. Available from:

- <https://nationalinterest.org/blog/buzz/rafal-e-fighter-what-ukraine-needs-deter-russia-183616>.
13. Zhdanov S.V. Problema zaminy parku boiovykh litakiv u Ukraini [The problem of replacing the fleet of combat aircraft in Ukraine]. *Weapons and military equipment*. 2016. 12(4), PP. 9–16. DOI: 10.34169/2414-0651.2016.4(12).9-16.
 14. Zgurets S. Yak vriatuvaty aviatsiiu Ukrainy [How to save the aviation of Ukraine]. *Ukrainian Institute for Security Research*. Available from: <https://ussi.org.ua/analytics/yak-vryatuvaty-aviacziyu-ukrayiny/>.
 15. Horbulyn V. Tekhnolohycheskoe perevooruzhenye Ukrainy kak shchyt ot rossijskoi ahressyy [Technological rearmament of Ukraine as a shield against Russian aggression]. *Institute for Security Research*. Available from: <https://ussi.org.ua/analytics/tehnologychesk-oe-perevooruzhenye-ukrayni-kak-shhyt-ot-rossijskoj-agressyy/>.
 16. Lviv Security Forum "Efektyvna promyslovidna oboronozdatnost" [An efficient industry for defense]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=fLx1kLqF63M>.
 17. Leontiev O.B., Naumenko M.V. Metodyka prohnozuvannya vartosti zhyttievoho tsyklu parkiv alternatyvnykh typiv novykh bahatotsilovykh litakiv yak osnovnykh nosiiv boiovykh spromozhnosti taktychnoi aviatsii [Methods for predicting the cost of the life cycle of parks of alternative types of multipurpose new aircraft as the main carriers of the battle ability of tactical aviation]. *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*. 2021. № 2 (68). PP. 34-43. DOI: 10.30748/zhups.2021.68.02.
 18. Leontiev O.B., Naumenko M.V. Metodichni pidkhid do prohnozuvannya vytrat na onovlennia ta vykorystannia parku ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki [Methodical approach to forecasting costs for upgrade and use of weapons and military equipment]. *Military-technical collection*. 2021. №24. PP. 37-45. DOI: 10.33577/2312-4458.24.2021.37-45.
 19. Drozdov S.S., Naumenko M.V. Rezultaty otsiniuvannia finansovykh vytrat na ekspluatatsiiu i pidtrymku bahatotsilovykh taktychnykh vynyshchuvachiv, shcho vzhe byly u vykorystanni [The results of the assessment of the financial costs of operation and maintenance of multi-purpose tactical fighters that have already been used]. *Weapons systems and military equipment*. 2021. №2(66). PP. 7–16. DOI: 10.30748/soivt.2021.66.01.
 20. Drozdov S.S., Leontiev O.B., Naumenko M.V. Metodyka kilkisnoho obgruntuvannia dynamiky neobkhidnoho rivnia boiovykh spromozhnosti Povitrianykh Syl na serednostrokovii ta dovhostrokovii perspektyvi [Methods of quantitative substantiation of the dynamics of the required level of combat capabilities of the Air Force in the medium and long term]. *Science and technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*. 2021. № 2(43). C. 11-18. DOI: 10.30748/nitps.2021.43.01.
 21. Leontiev, O., & Naumenko, M. (2021). Methods for evaluating alternative types of multi-purpose tactical aircraft for the renewal of the tactical aviation fleet of the air force of the armed forces of Ukraine. *Journal of Scientific Papers «Social Development and Security»*, 11(3), 3–19. DOI: 10.33445/sds.2021.11.3.1
 22. *Weapons & Platforms*. June 2020. Available from: <https://www.airforcemag.com/app/uploads/2020/06/Weapons.pdf>.
 23. F-35A Lightning II. *Lockheed Martin Corporation Official Website*. Available from: <https://www.f35.com/f35/about.html>.
 24. F-16 Fighting Falcon. *Lockheed Martin Corporation Official Website*. Available from: <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/f-16.html>.
 25. F-15EX. *Boeing Official Website*. Available from: <https://www.boeing.com/defense/f-15ex/>.
 26. Gripen E-series. *SAAB Official Website*. Available from: <https://www.saab.com/products/gripen-e-series>.

27. Rafale. *Dassault Aviation Official Website*. Available from: <https://www.dassault-aviation.com/en/defense/rafale/introduction/>
28. Eurofighter Typhoon. *Eurofighter Jagdflugzeug GmbH Official Website*. Available from: <https://www.eurofighter.com/the-aircraft>.
29. Leontiev O.B. Naumenko M.V. *Metodychnyi pidkhid do rozviazuvannia matematychnoi zadachi syntezy ratsionalnoi prohramy rozvytku systemy ozbroiennia taktychnoi aviatsii na osnovi kryteriiu dosiahnennia maksimalno mozhlyvoho rivnia boiovykh spromozhnostei za umovy obmezhenoho resursnoho zabezpechennia* [A methodical approach to solving the mathematical problem of synthesis of a rational program for the development of a tactical aviation armament system based on the criterion of achieving the maximum possible level of combat capabilities under conditions of limited resources]. *Science and technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*. 2021. № 1(42). PP. 50–60. DOI: 10.30748/nitps.2021.42.06.
30. Naumenko M.V. (2021). *Matematychna model tempu seriinoho vyrobnytstva bahatotsilovykh litakiv taktychnoi aviatsii* [Mathematical model of the rate of serial production of multi-purpose tactical aircraft]. *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*. № 1(65). PP. 47–57. DOI: 10.30748/zhups.2021.67.01.
31. Air Force opens new F-16 production line for foreign military sales. *Official United States Air Force Website*. Available from: <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/2619834/air-force-opens-new-f-16-production-line-for-foreign-military-sales/>.
32. Naumenko M.V. Udoskonalena matematychna model vartosti bahatotsilovykh taktychnykh vynyshchuvachiv [Improved mathematical model of the cost of multi-role tactical fighters]. *Science and technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*. 2021. № 1(65). PP. 98-106. DOI: 10.30748/soivt.2021.65.14.
33. Leontiev O.B. Naumenko M.V. *Metodyka prohnovuvannia vartosti zhyttievoho tsykladu parkiv alternatyvnykh typiv novykh bahatotsilovykh litakiv, yak osnovnykh nosiiv boiovykh spromozhnostei taktychnoi aviatsii* [Methods for forecasting the life cycle value of fleets of alternative types of new multi-purpose aircraft as the main carriers of combat capabilities of tactical aviation]. *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*. 2021. № 2(68). PP. 16-25. DOI: 10.30748/zhups.2021.68.02.
34. Air Force Wants to Cut 421 Old Fighters, Buy 304 New Ones. Available from: <https://www.airforcemag.com/air-force-wants-to-cut-421-old-fighters-buy-304-new-ones/?fbclid=IwAR013MBamuC5C19a8Y2JOCOK2-gz3NowqvGd0ncnCM4IZ03bBJy8w-ncx4>
35. Air Force Now Wants Up to 200 F-15EXs. *Air Force Magazine*. Available from: <https://www.airforcemag.com/air-force-now-wants-up-to-200-f-15exs/>
36. F-15EX Fighter Jet. *AirForce Technology*. Available from: <https://www.airforce-technology.com/projects/f-15ex-fighter-jet/>.
37. Lockheed aims to produce 169 F-35 fighter jets in 2022. *Reuters*. Available from: <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/lockheed-aims-produce-169-f-35-fighter-jets-2022-2021-06-02/>
38. Chto oznachaet reshnye Shveysariyy kupyty strebytel F-35? [What does Switzerland's decision to buy an F-35 fighter mean?]. Available from: <https://www.swissinfo.ch/rus/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%B5%D1%82-%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%88%D0%B2%D0%B5%D0%B9%D1%86%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B8-%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B8%D1%82%D1%8C-%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB>

- %D1%8C-f-35-/46752132
39. Shveitsariya zakupyt 36 ystrebytelei F-35 na \$5,5 mlrd. [Switzerland will buy 36 F-35 fighters for \$ 5.5 billion]. Available from: <https://www.kommersant.ru/doc/4880432>
40. Gripen E poshel v seryiu [Gripen E went into the series]. Available from: <http://www.take-off.ru/item/4247-gripen-e-poshel-v-seriyu>.
41. Martin Lundmark. The Gripen Fighter: Present and Future Flight. *Defensse&Industries*. 2019. №13. pp.14–17.
42. Pravytelstvo Chekhyy odobrylo prohrammu fynansyrovanyia prodlenyia lyzynha ystrebytelei JAS-39 "Gripen" [The Czech government has approved a program to finance the extension of the lease of JAS-39 "Gripen" fighters]. Available from: <https://green-stone13.livejournal.com/151791.html>.
43. VS Chekhyy zakliuchyly kontrakt na modernyzatsyiu ystrebytelei JAS-39 [The Czech Armed Forces has signed a contract for the modernization of JAS-39 fighters]. Available from: http://factmil.com/news/24_12_2015_vs_chekhii_zakljuchili_kontrakt_na_modernizaciju_istrebitelej_jas_39/2015-12-24-5811.
44. Ehypet pryobrel eshche 30 ystrebytelei Rafale [Egypt has acquired another 30 Rafale fighters]. Available from: <https://bmpd.livejournal.com/4302313.html>
45. Khorvatyia stanet piatoi stranoi-pokupatelem frantsuzskyykh boevyykh samoletov Rafale [Croatia will be the fifth country to buy French Rafale fighter jets]. Available from: <https://www.rfi.fr/ru/%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0/20210530-%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%8F-%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%B5-5-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C>
-
- %D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85-%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2-rafale
46. Kabar baik, Kemhan dan Dassault sudah tandatangani kontrak awal 36 Rafale. Available from: <https://www.airspace-review.com/2021/06/10/kabar-baik-kemhan-dan-dassault-sudah-tandatangani-kontrak-awal-36-rafale/>
47. Perehovory o vozmozhnomy postavky Yndonezyy frantsuzskyykh ystrebytelei Rafale [Negotiations on the possibility of supplying Indonesia with French Rafale fighters]. Available from: <https://bmpd.livejournal.com/4203501.html>
48. Visimnadsiat vynyshchuvachiv Rafale obiidsia Hretsii u \$2,8 mlrd [Eighteen Rafale fighters will cost Greece \$ 2.8 billion]. Available from: <https://www.ukrmilitary.com/2020/12/rafale-28.html>.
49. Frantsiia otrymaie vynyshchuvachi Rafale novoho standartu [France will receive Rafale fighters of the new standard]. Available from: <https://mil.in.ua/uk/news/frantsiya-otrymaye-vynyshchuvachi-rafale-novogo-standartu/>
50. Frantsuzskoe pravytelstvo zakliuchylo kontrakt na Rafale F4 [The French government has signed a contract for Rafale F4]. Available from: <https://aircargonews.ru/2019/01/15/frantsuzskoe-pravitelstvo-zakljuchilo-kontrakt-na-rafale-f4.html>.
51. Keeping Eurofighter at the leading edge of combat aircraft technology. Available from: <https://www.airbus.com/newsroom/news/en/2020/12/keeping-eurofighter-at-the-leading-edge-of-combat-aircraft-technology.html>
52. Hermanyya zakazala 38 novyykh ystrebytelei Eurofighter [Germany has ordered 38 new Eurofighter fighters]. Available from: <https://bmpd.livejournal.com/4187822.html>
53. Германия покупает новые истребители, и

- это не F-35 [Germany is buying new fighters, and it's not an F-35]. Available from: <https://warspot.ru/18347-germaniya-pokupaet-novye-istrebiteli-i-eto-ne-f-35>.
54. Airbus signs contract for 38 Eurofighters with German. Available from: <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/11/airbus-signs-contract-for-38-eurofighters-with-germany.html>
55. SSHA skhvalyly prodazh Finliandii litakiv F-35 ta F/A-18 [The United States has approved the sale of F-35 and F / A-18 aircraft to Finland]. Available from: <https://www.ukrmilitary.com/2020/10/finland.html>.
56. Yak rizni krainy onovliuiut svoi boiovi aviaparky [How different countries are updating their combat fleets]. Available from: <https://armyinform.com.ua/2020/11/yak-rizni-krayiny-onovlyuyut-svoyi-bojovi-aviaparky/>
57. Yak rizni krainy onovliuiut svoi boiovi aviaparky [Instead of new Russian Su-35s, Indonesia wants to buy a used Eurofighter Typhoon]. Available from: https://defence-ua.com/army_and_war/zamist_novih_rosijs_kih_su_35_indonezija_hoche_pridbati_vzhiv_ani_eurofighter_typhoon-2436.html.
58. Indonesia says it wants to buy Austria's entire Typhoon fighter fleet. Available from: <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2020/07/20/indonesia-says-it-wants-to-buy-austrias-entire-typhoon-fighter-fleet/>
59. New Partner Nation Typhoon Orders Needed to Keep Line Open into the Late 2020s. Available from: <https://dsm.forecastinternational.com/wordpress/2019/02/19/new-partner-nation-typhoon-orders-needed-to-keep-line-open-into-the-late-2020s/>.