

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН
КАФЕДРА МІЖНАРОДНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН І БІЗНЕСУ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Л. М. Побоченко
«_____» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 292 «МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«МІЖНАРОДНИЙ БІЗНЕС»

Тема: «Тенденції розвитку міжнародного ринку авіабудування»

Виконавець: Соломійчука Артема Руслановича група МЕВ-401

(підпис виконавця)

Керівник: к.е.н., доцент кафедри міжнародних економічних відносин і бізнесу ФМВ НАУ
Прокоп'єва Аліна Анатоліївна

(підпис керівника)

Нормоконтролер: Соколова Зоя Сергіївна

(підпис нормоконтролера)

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет міжнародних відносин

Кафедра міжнародних економічних відносин і бізнесу

спеціальність 292 «Міжнародні економічні відносини»

освітньо-професійна програма «Міжнародні економічні відносини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Побоченко Л.М.

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Соломійчука Артема Руслановича

1. Тема роботи «Тенденції розвитку міжнародного ринку авіабудування» затверджена наказом ректора «19» квітня 2022 р. №399/ст.
2. Термін виконання роботи: з 09 травня 2022 року по 19 червня 2022 року.
3. Вихідні дані до роботи: законодавчі та підзаконні нормативно-правові акти щодо регулювання міжнародного авіабудування, статистичні матеріали Міністерства фінансів США та України, матеріали й аналітичні звіти міжнародних компаній: Airbus SE, The Boeing Company, ГП «Антонов», «Мотор Січ» щорічні звіти міжнародних організацій: Міжнародної організації цивільної авіації (ICAO), Міжнародна асоціація повітряного транспорту (IATA).
4. Зміст пояснювальної записки: теоретичні основи авіаційної промисловості, аналіз міжнародної авіаційної промисловості, розвиток міжнародного авіабудування.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: у роботі розміщено 15 таблиць, 4 рисунків.
6. Презентація основних результатів кваліфікаційної роботи в електронному вигляді. Розроблена презентація в Microsoft Office Power Point, складає 25 слайдів.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Вивчити літературні джерела з предмету дослідження та написати заяву про затвердження теми кваліфікаційної роботи	29.03.2022	Виконано
2.	Затвердити план дослідження та отримати завдання до виконання кваліфікаційної роботи	29.04.2022	Виконано
3.	Теоретичні основи авіаційної промисловості	03.05.2022 – 10.05.2022	Виконано
4.	Аналіз міжнародної авіаційної промисловості	11.05.2022 – 17.05.2022	Виконано
5.	Розвиток міжнародного авіабудування	18.05.2022 – 24.05.2022	Виконано
6.	Написати реферат, вступ, висновки та оформити список використаних джерел і додатки	25.05.2022 – 27.05.2022	Виконано
7.	Оформити кваліфікаційну роботу та пройти перевірку на плагіат	28.05.2022	Виконано
8.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	07.06.2022	Виконано
9.	Передати кваліфікаційну роботу рецензенту для рецензування (за 10 днів до захисту)	04.06.2022	Виконано
10.	Передати кваліфікаційну роботу науковому керівникові для написання відгуку (за 7 днів до захисту)	07.06.2022	Виконано

8. Дата видачі завдання: « 20 » квітня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис керівника)

Прокоп'єва А.А.

(П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис випускника)

Соломійчук А.Р.

(П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Тенденції розвитку міжнародного ринку авіабудування»: 91 сторінок, 15 таблиць, 4 рисунків, 62 літературних джерел.

Перелік ключових слів (словосполучень): АВІАЦІЙНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, ЛІТАЛЬНІ АПАРАТИ, АВІАЦІЙНІ ДВИГУНИ, РИНОК АВІАБУДУВАННЯ, ПОВІТРЯНИЙ ТРАНСПОРТ.

Об'єктом дослідження: авіабудування як одна з ключових галузей машинобудування.

Предмет дослідження: розвиток світового ринку авіабудування.

Метою кваліфікаційної роботи: дослідження тенденцій розвитку міжнародного ринку авіабудування.

Методи дослідження: загальні методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, класифікація), теоретичні методи (системний аналіз), економіко-статистичні, графічні та інші.

Отримані результати та їх новизна:

Значущість виконаної роботи та висновки: подальше створення належних і достатніх умов для більшого та швидшого розвитку міжнародного ринку авіабудування, створення нових технологій та покращення існуючих, міцних міжнародних відносин в авіаційній промисловості.

Рекомендації щодо використання результатів: матеріали дипломної роботи рекомендується використовувати для застосування при написанні звітів щодо розвитку авіаційної промисловості країн, розвитку ринку авіабудування, успішності великих світових авіавиробників.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1	
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	10
1.1. Поняття та складова авіаційної промисловості.....	10
1.2. Історія становлення міжнародного авіабудування.....	18
1.3. Роль авіаційної галузі в складі національного господарства.....	28
РОЗДІЛ 2	
АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОЇ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	34
2.1. Дослідження Boeing – найбільшої авіабудівної компанії в США.....	34
2.2. Огляд діяльності найбільшого європейського виробника літаків Airbus..	45
2.3. Аналіз вітчизняне авіабудування.....	55
РОЗДІЛ 3	
РОЗВИТОК МІЖНАРОДНОГО АВІАБУДУВАННЯ.....	66
3.1. Тенденції розвитку міжнародної авіаційної промисловості.....	66
3.2. Поточний стан та перспективи розвитку української авіаційної промисловості.....	75
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Авіабудування – це частина машинобудування, яка базується на виробництві літаків, гелікоптерів, безпілотних літальних апаратів, авіадвигунів та різного авіаційного обладнання. Саме авіабудування відіграє важливу роль для економіки країни та відкрило людям можливість подорожувати по всьому світу заощаджуючи час. Авіаційна промисловість виробляє свою продукцію для авіації:

- цивільної авіації;
- військової в тому числі і для корабельної авіації;
- загального призначення;
- експериментальної авіації;
- державної авіації.

Промисловість велику увагу звертає не тільки на літальні апарати, а також і на авіаційні двигуни. Саме двигуни відіграють важливу роль, тому щоб саме від надійності двигунів залежить надійність експлуатації літаків.

Історія авіаційного будування розпочалася ще в давні часи, коли люди тільки мрія злетіти в небо, як птахи. Перші літаки приводилися рух за допомогою сили ніг та рук, були створені з дерева та обтягнуті звичайною шкірою. Поступово винахідники відмовлялися від таких типів літаків, тому що вони не мали ніякого успіху а тільки призводили до травм та навіть смертей, тож вони почали проектувати так звані планери, які приводилися в рух за допомогою вітру. Великої популярності та швидкого розвитку авіаційне будування зазнало під час Першої та Другої світової війни, коли саме літаки виступали головною ланкою для збройних сил країн світу. Відомими винахідниками літаків того часу були: Леонардо да Вінчі, Тіто Лівіо Бураттіні, Емануїль Сведенборг, Джордж Кейлі, брати Райт та багато інших.

Сьогодні найбільшими виробниками авіаційної продукції, які поширюють свої літальні апарати та обладнання для них по всьому ринку авіабудування є два гіганти Boeing та Airbus. Успіхом цих компаній є те, що вони завжди слідують новим тенденціям та технологіям, що дає змогу їм покращувати свої літаки, дбати про навколишнє середовище та про безпеку пасажирів. Не відстає від інших країн і Україна, яка також має великий потенціал та є однією з країн, яка має повний цикл виробництва літаків. Але низька увага від держави та не достатнє фінансування промисловості не дає вітчизняному авіабудуванню функціонувати на повну силу.

Швидкий розвиток технологій та інновацій, який нашими днями швидко розповсюджується по всьому світу не обійшов стороною і ринок авіабудування. Сьогодні розвинуте авіаційне будування це показник на скільки країна розвинена в технологіях та як вона їх використовує. Швидкі тенденції розвитку змушують підприємців створювати більше авіаційної техніки щоб задовольнити всі потреби авіакомпаній. Також швидкі тенденції дають можливість авіапідприємствам створювати більш технологічні та екологічні літальні апарати та двигуни.

Найбільш важливими в науковому розумінні для автора під час роботи над дипломною роботою були теоретичні розробки провідних вітчизняних фахівців, зокрема: О. Ареф'єва, С. Згурець, Р. Мнацаканов, В. Прохорова, О. Собкевич, А. Сухоруков, Д. Тюпа, В. Андросова, Ст. Богуслаєв, Б. Буркинський, С. Гончаров, В. Горбулін, В. Загорулько, А. Качан, Д. Ківа, Р. Кривов, Ю. Кулаєв, Н. Печоріна, С. Підріза, І. Соколи, А. Шевцов, Г. Кривов.

Праці іноземних авторів: Дж. Венсвіна, Г. Вільямса, С. Вінстона, С.А. Моррісона.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження тенденцій розвитку міжнародного ринку авіабудування.

Відповідно до поставленої мети виділяють **основні завдання**:

- визначення поняття та складової авіаційної промисловості;
- дослідити історію міжнародного авіабудування від самого першого літального апарата до новітніх авіалайнерів;

- розкрити роль та місце авіаційної промисловості в системі світогосподарських зв'язків;
- провести аналіз найбільшої американської авіабудівної компанії Boeing;
- проаналізувати діяльності найбільш відомого в Європі та в сьому світі виробника літаків Airbus;
- зробити аналіз вітчизняного авіабудування;
- дослідити тенденції розвитку міжнародної авіаційної промисловості;
- оцінити поточний стан та дослідити перспективи розвитку Українського ринку авіабудування.

Об'єктом дослідження є авіабудування як одна з ключових галузей машинобудування.

Предмет дослідження є розвиток світового ринку авіабудування.

Методологія дослідження. Методологічну основу дослідження становлять фундаментальні положення про авіабудування. В першому розділі при розкритті сутності понять та складової авіаційної промисловості, історії формування та ролі в світогосподарських зв'язках використовувалися методи від абстрактного до конкретного, поєднання аналізу та синтезу, структурно-системного підходу, методу, причинно-наслідкових зв'язків. В другому розділі роботи, в аналітичній частині, де досліджувалися та аналізувались показники та динаміка сучасного стану найбільших світових виробників літальних апаратів, двигунів та бортового обладнання Airbus і Boeing, а також аналіз вітчизняних підприємств які займаються авіабудуванням, використовувалися методи логічного й історичного, кількісно-якісного аналізу, статистичні методи, методи порівняльного аналізу. У завершальному третьому розділі основним науковим методом був метод причинно-наслідкових, логічних та функціональних зв'язків і залежностей, а також кореляційно-регресійного аналізу для розкриття тенденцій розвитку світового ринку авіаційного будування та окреме дослідження перспектив розвитку та покращенню авіабудування України.

Теоретичну основу роботи склали економічні дослідження вітчизняних та зарубіжних учених. При написанні роботи використовувалися матеріали компанії Airbus та Boeing, вітчизняних підприємств «Антонов» та «Мотор Січ», а також данні Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО) і Міжнародної асоціації повітряного транспорту (ІАТА). Фактологічною та статистичною основою слугували щорічні звіти Airbus, Boeing, ДП «Антонов».

Апробація результатів дослідження. Основні положення та висновки кваліфікаційного дослідження висвітлено у наукових роботах:

Соломійчук А. Р. The importance of English for business/ Соломійчук А. Р. // XVI щорічна англomовна наукова студентська конференція «МОЛОДЬ БЕЗ КОРДОНІВ – ФОРМУВАННЯ МІЖКУЛЬТУРНОЇ СВІДОМОСТІ», м. Київ, 4 травня 2022 р.: тези доп.– К.: НАУ, 2022. – С. 73-74.

Соломійчук А. Р. Trends in the development of international aircraft construction/ Соломійчук А. Р. // Національні економічні стратегії розвитку в глобальному середовищі: міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 26 травня 2022р.: тези доп.– К.: НАУ, 2022. – С. 70-71.

Структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків та списку бібліографічних посилань використаних джерел. В роботі розміщено 15 таблиць, 4 рисунків. Список бібліографічних посилань використаних джерел включає 62 найменування на шести сторінках.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

1.1. Поняття та складова авіаційної промисловості

В 1863 році було вперше в світі людиною вжито слово «авіація». Цією людиною був французький письменник та колишній офіцер Габріель Ла Ландель. Цей термін було вигадано на основі дієслова *Avier* (невдале позначення слова «літати»), та на основі латинського слова *Avis*, що означає птах.

Авіаційна промисловість – це галузь, що входить до складу машинобудування, яка займається виробництвом різних видів літаків, гвинтокрилів, авіаційних двигунів різних типів, бортових системи та приладів.

Авіаційна промисловість сьогодення - це галузь господарства країни, особливістю якої є швидкі темпи впровадження науково-технічних досягнень і, як наслідок, випуск нових, більш досконалих типів літаків. А це жадає від виробництва літаків визначеної гнучкості, здатності швидко перебудовуватися, вводити нові технологічні процеси, підвищувати рівень професійної підготовки кадрів [43].

Авіаційна промисловість виробляє літальні апарати для різних авіаційних структур держави (рис.1.1):

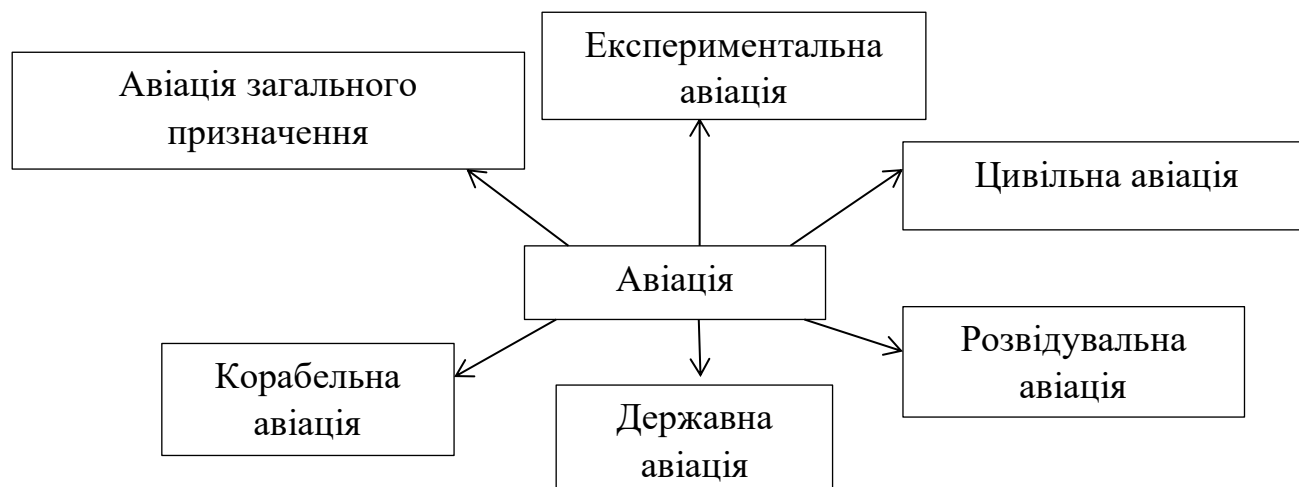


Рис.1.1 Структура авіації

Примітка: побудовано автором за даними Оленко М. Б. Перспективи розвитку авіаційної галузі України в умовах європейської інтеграції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/23138/1/%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9C.%D0%91..pdf>.

Державна авіація – це тип авіації, яку держави використовують для здійснення різних функцій: військових, митних, прикордонних, поліцейських, а також для мобілізаційно-оборонних та оборонно-спортивних заходів.

Експериментальну авіацію використовують для різних експериментальних, наукових, дослідно-конструкторських робіт, а також для використання нових авіаційних або космічних технологій.

Корабельна авіація використовується Збройними силами держав та є складовою морської авіації, яка розташована на бойових кораблях – авіаносцях. Цей специфічний вид авіації включає в себе спеціальні літаки та гелікоптери, що обладнанні військовою технікою, які вироблені для базування на кораблях. Такі літаки та гелікоптери пристосовані до різних умов злету, навіть без злітних смуг на палубі. Корабельна авіація включає літаки: штурмові, розвідувальні, протикорабельні, радіолокаційного стеження; гелікоптери: протикорабельні, транспортні.

Розвідувальна авіація використовується для ведення повітряної розвідки з метою розкриття локації ворога, як на суші так і в морі (океані). У країнах з найбільш розвинутими технологіями на озброєні стоять озброєні пілотовані літаки та безпілотні літальні апарати (БЛА), що оснащені новітніми технологіями для спостереження вдень і в ночі, а також для фотографування або спостереження візуальним способом та радіолокаційним.

Найбільшу частину структури авіації складає саме цивільна авіація. Цивільну авіацію використовують для забезпечення потреб людини. Діяльність цивільної авіації поділяється на перевезення та авіаційні роботи, або як ще прийнято називати – застосування авіації в народному господарстві (ЗАНГ).

Підгалуззю ЗАНГ виконується цілий ряд авіаційних робіт, які згідно з «Керівництвом з авіаційних робіт», прийнятим міжнародною організацією цивільної авіації ІКАО нараховують 49 найменувань та об'єднані у 7 груп [43]:

- аерознімання (видів авіаробіт – 10);
- прикладні авіароботи або авіаційно-хімічні роботи (видів авіаробіт – 10);
- авіароботи в будівництві (видів авіаробіт – 7);
- використання авіації для цілей зв'язку (видів авіаробіт – 2);
- аварійні операції (видів авіаробіт – 5);
- створення турбулентності повітря (видів авіаробіт – 3).

Авіароботи класифікуються:

- авіаційне перевезення пасажирів та вантажів;
- авіаційні будівельно-монтажні роботи;
- авіаційний розподіл речовин та біологічних об'єктів;
- повітряні зйомки;
- спостереження і патрулювання;
- авіаційна буксировка [43].

В цивільній авіації повітряні судна поділяються на пасажирські, вантажні, або вантажопасажирські та судна, які спеціально створено для виконання різних авіаційних робіт. Такі повітряні судна використовують:

- сільське господарство для обпилення, обприскування посівів, засів, стеження за домашніми тваринами на пасовищах;
- охорона лісів та диких тварин;
- спостереження з повітря;
- патрулювання;
- боротьба з пожежами;
- повітряні реклами;
- розсіювання хмар для певних урочистих подій.

Авіація загального призначення це та сама цивільна авіація, але вона не включає в себе регулярні перельоти та авіатранспортні перевезення за плату та найми. До складу літальних апаратів авіації загального призначення входять: літаки, гелікоптери та інші літальні апарати, які перебувають в нерегулярній експлуатації, поза сферою діяльності авіакомпаній, які виконують перевезення пасажирів та вантажу за розкладом.

За родом діяльності авіаційні підприємства по виробництву літальних апаратів та обладнання для них поділяються на:

- а) авіабудівні заводи, на яких відбуваються розробки, виробництво та перевірка на якість літальних апаратів;
- б) моторобудівні заводи, створення та перевірка двигунів для майбутніх літальних суден;
- в) авіаремонтні заводи, на яких ремонтують пошкоджені деталі та літальні судна.

Чим вища наукоємність галузі тим більш технологічні продукції виготовляє авіаційна промисловість, тому що розробка нових технологій для військової та цивільної авіації потребує великих навичок та навченого за новими технологіями персоналу. Для досягнення високого рівня експлуатації та надійності літальних суден, виробники ідуть

на експерименти з новими матеріалами та з новими технологіями. Але це потребує великих коштів, тому не всі авіавиробники в наш час готові на це піти.

Велика кількість капіталу в авіапромисловості призводить до високої монополії галузі. Надзвичайна конкуренція призвела до появи великих компаній у межах однієї країни (Boeing та McDonnell-Douglas у США) та компаній із різних країн Західної Європи (Airbus Industries, яка об'єднала в собі французькі, німецькі, британські та іспанські авіакомпанії) [53].

Головну частину авіаційної промисловості складають літаки та гелікоптери. В наш час багато країн виготовляють літаки та гелікоптери, як для цивільного використання так і для військових цілей. Якщо говорити про великі авіалайнери, які можуть вміщати від 100 та до 400 пасажирів то їх випуск обмежений тільки США та країнами Західної Європи, які об'єдналися в Airbus. Такі літаки мають дальність польоту від 10000 км або і більше, призначенні для міжконтинентальної авіації. Але є і менші лайнери з вмістом до 100 пасажирів, які можуть використовуватися і в внутрішньоконтинентальних лініях, прикладами країн які виготовляють такі лайнери є (КНР, Бразилія, Канада) [14]. Але набирають популярності і легкі літаки, які часто використовують у різних цілях. Вони набагато дешевші та поширені. Їх використовують для патрулювання місцевості, для ділових перельотів, такі літаки використовує поліція та санітарні працівники навіть використовують в спорті. Виробництво таких легких та не дорогих літаків дуже поширене в різних країнах, які мають відповідні заводи та обладнання.

Великим виробником всіх типів військових літаків можна назвати США. Тому що ця країна має кваліфіковані кадри у науково-дослідній роботі, швидкий розвиток інновацій та навіть деякі підприємства орієнтовані на забезпечення національних програм розвитку військового авіабудування. Саме США має найбільший рівень розвитку передових технологій, масштабу та кількості виробництва та зайнятості виробництва, саме це дозволяє цій країні займати перше місце у світі. Промислово високорозвинена виробнича база забезпечує розробку, виробництво, модернізацію, технічне обслуговування та утилізацію всіх типів сучасних літаків, вертольотів і

безпілотників. США має 17 складальних заводів, включаючи підприємства з виробництва безпілотних літальних апаратів, 13 з яких базуються на випуску бойових літаків і гелікоптерів, а чотири – з виробництва БЛА.

Не менш важливою частиною авіаційної промисловості є виробництво двигунів, адже без двигунів не було би і літаків. Двигуни для літаків поділяються на поршневі та реактивні. Виробництво поршневих і реактивних двигунів передбачає механічну обробку сировини у надзвичайно надійні, високоточні механізми. Високі умови експлуатації двигунів, вимагають використовувати високоякісні матеріали. Авіаційні двигуни в основному виробляються з металевих компонентів. Але останнім часом почали використовувати пластикові компоненти. В місцях де міцність та легкість є найбільш важливими (деталі конструкції, деталі компресора, рами двигуна) слід використовувати алюмінієві та титанові сплави. Сплави хрому, нікелю та кобальту використовуються там, де матеріали постійно під високими температурами та де деталі піддаються корозії (секції камери згоряння та турбіни). У місцях, де деталі не залежать від різних умов, використовують багато інших різних марок сталі.

Оскільки зменшення ваги літака є ключовим фактором зниження експлуатаційних витрат життєвого циклу (збільшення корисного навантаження, зниження споживання палива), нещодавно почали використовувати легкі альтернативи алюмінію, титановим сплавам і деяким маркам сталі в елементах конструкції та трубопроводах, які не піддаються впливом високих температур. Ці композити складаються в основному з поліамідів, епоксидних смол та інших смол, армованих тканин з скляними або графітовими волокнами.

Для виробництва авіаційних двигунів використовують всі методи традиційної обробки та на різних верстатах. Сюди відносять гаряче кування (аеродинамічні поверхні, диски компресора), лиття (елементи конструкції, рами двигуна), токарні роботи, свердління, фрезерування, різання, пиляння, різьблення, зварювання або легування, пайка та інші методи. Процеси, пов'язані з двигуном, включають металеве покриття (анодування, хромування), гальванізацію, термічну обробку та термічне напилення

(плазма, полум'я). Є і найбільш унікальні процеси металообробки, хімічне та електромеханічне видалення металу, іскрове різання, лазерне свердління та електронно-променеве зварювання. Хімічне та електромеханічне видалення металу передбачає обережне видалення металу з поверхонь не пошкодивши форму. Такий метод зазвичай використовують після кування деталі для відповідної товщини стінки деталі, не пошкодивши саму форму.

Електроіскрову обробку та свердління променем лазера зазвичай використовують для свердлення отворів різної форми в металевих деталях. Ці процеси відбуваються у спеціальних ваннах, які наповнюють мінеральними маслами. Електроди використовуються для створення бажаної форми розрізу.

Виготовлення пластикових частин передбачає специфічний метод, його називають «мокрій» процес нашарування попередньо промочених тканин. При цьому методу липку, невулканічну смолу наносять на відлиту заготовку пензлями або розпилюються спеціальними інструментами. Після цього наносять армуюче волокно і знову поливають смолою. Потім заготовку вулканізують при високих температурах. В кінці матеріал ріжеться за розміром і висушується в автоклаві. Вулканізовані деталі обробляються на звичайних верстатах і збираються в двигуни.

Для забезпечення надійності авіаційних двигунів під час виробництва та в зібраному продукті необхідні широкі процедури перевірки, випробувань та контролю якості. Методи контролю включають в себе рентгенографію, ультразвук та магнітну флуоресценцію. Це все використовують для знаходження мікро ушкоджень або браку деталей. В наш час багато компаній провідних сил світу займаються виробництвом авіадвигунів (табл. 1.1).

Провідні компанії, що створюють авіадвигуни

Країна	Компанія
США	General Electric; Pratt & Whitney
Великобританія	Rolls-Royce
Франція	Snecma
Німеччина	MTU Aero Engines AG
Україна	Мотор Січ

Джерело. Aerospace & Defense Update: Mergers, Acquisitions and Operating Environment. – Grant Thornton, 2016. – 52 р.

Підсумовуючи можна сказати, що авіаційна промисловість відіграє важливу роль як для економіки країни так і для самого людства. Адже без авіабудування світ не дізнався, що таке авіація та люди не змогли б подорожувати світом. Авіаційна промисловість виготовляє літаки, гелікоптери, безпілотні літальні апарати та інші повітряні судна саме для таких структур авіації як: цивільна авіація, державна авіація, корабельна авіація, авіація загального призначення, експериментальна авіація та розвідувальна авіація. Найбільшими країнами по виробництву літаків вважають США та країни Західної Європи, саме там зосереджені найбільші компанії. Особливо потрібно відзначити США за її успіхи в дослідженні та виробництві військових літаків. Це все зумовлено високою кваліфікацією персоналу, новітні технології промисловості, новітнє обладнання. Важливу роль в авіаційній промисловості відіграє виробництво авіаційних двигунів.

1.2. Історія становлення міжнародного авіабудування

Ще з давніх давен люди мріяли літати. Спостерігаючи за птахами, вони зрозуміли, що для польоту їм потрібні крила. З часом люди почали думати як вони зможуть злетіти. Вони почали створювати аналоги крил птахів. Крила виготовляли з доступних матеріалів в той час, це були прутья, пир'я птахів та це все було закріплене шкіряними ремнями. Але всі спроби закінчувалися падінням, що призводило до серйозних травм або навіть смерті. Пізніше у людей з'явилася думка, що краще ще приєднати хвіст для кращого управління в польоті, але це також не допомогло покорити небо.

З розвитком технологій люди відкинули ідею кріплення крил на руки. Новою ідеєю створення літального апарату стали звичайні повозки, до яких прикріплювали крила та за допомогою важеля крила приводились в рух. Вперше про такі літальні апарати в своїй роботі «Про таємні речі в мистецтві та природі» написав англійський вчений XIII століття Р. Бекон [25].

Пізніше про ідею літальних апаратів дізнався Леонардо да Вінчі. Він кардинально змінив всі вище поставлені методи перших літальних апаратів. Да Вінчі ретельно відтворив методи в якому людина лежачі керує апаратом та в вертикальному положенні. На його думку важливими додатками до старих апаратів були фюзеляж, рухома хвостова опора та складні шасі, що при зльоті ховалися в середину. Із за недостатності сили рук для приведення крил в рух Леонардо да Вінчі покладався на силу ніг.

В 1647 році продовжуючи розробки та справи Леонардо да Вінчі, польський науковець та механік італійського походження Тіто Лівіо Бураттіні створив модель літально-планерного пристрою який мав чотири фіксовані крила та мав форму дракона. Успіхом цього планера було те, що він зміг підняти kota в небо. Ця подія принесла великий успіх для Бураттіні, але при спробі підняти людину в небо не увінчалася успіхом.

Розмірковуючи над старими дослідженнями по створенню так званих літаків, Леонардо да Вінчі прийшов до висновку, що людина не в змозі підняти себе в повітря,

причиною цього є брак сили. То він вирішив, що не людина повинна себе піднімати та тримати в повітрі, а саме повітря повинне держати людину в небі. Тож пілоту залишається тільки тримати рівновагу та корегувати політ. «Не потрібно багато сили, щоб підтримувати себе і балансувати на своїх крилах, і спрямовувати їх на шлях вітрів, і керувати своїм курсом, для цього досить невеликих рухів крилами», – писав Леонардо да Вінчі в одному зі своїх рукописів 1505 року [25]. Але запуску цього планера так і не відбулося, адже це були всього креслення.

Тож, незважаючи на деякі пропозиції, ідея безмоторного літака з нерухомими крилами – єдиного можливого способу польоту людини – не знайшла свого поширення. Відсутність теорії польоту з нерухомих крилом привела деяких дослідників до помилкової думки, що політ часто неможливий і що іноді птахи зависають та планують залишаючись в повітрі завдяки надзвичайно швидкому, непомітному помаху крил. Однак головна причина ігнорування повітряних планерів як потенційних літаків полягає в тому, що політ з цими пристроями не відповідає мрії вільно переміщатися в повітрі, як птах. Люди хочуть швидкого прогресу в розвитку довгого польоту, а не задовольняються різними етапами його досягнення. Знову і знову цей мінімалізм перетворюється на політ, який імітує махання птахів.

Провали по створенню літака призвели до думки створити літак який буде складатися з двох частин, одна буде рухома, а інша нерухома. За допомогою цього можна було досягти польоту. Вперше такі апарати, які мали нерухоме крило та пропелер світ побачив в роботах Християна Гюйгенса. Він зробив креслення на якому було показано його літальний апарат с пропелером, який приводився в рух за допомогою скручених жил тварини. Основу свого винаходу він запозичив на основі гвинтокрила Леонардо да Вінчі [7].

Більш продуманим був проект шведського філософа і природознавця Емануїля Сведенборга (1716 р.). Літак Сведенборга повинен був мати жорстку нерухому поверхню, утворену з речовини, натягнутої на дерев'яну раму, призначену для створення підйомної сили при взаємодії з повітряним потоком зустрічного, тобто для

виконання функції крила літака. Описуючи свій проєкт, Сведенборг зазначив: «Вже є необхідні докази та приклади природи, що такий політ можливий без небезпеки: так, наприклад, птахи... плавають у повітрі, і, спираючись усією своєю вагою на нерухомі крила, рухаються кілька хвилин. У повітряному змії, зробленому з дерева та паперу, ми бачимо аналогічні властивості, через які він тримається у повітрі без найменшого зниження» [25].

Для підйому в небо використовувалась людська сила, що призводила до руху крила. Але вчений знав, що для запуску літака людської сили замало, тож він вигадав буксування при злеті міцними канатами. Також повинен був підвішений під крилом мішок для балансу, щоб літак не перекинувся в повітрі. Але всі розуміли, що із за відсутності двигуна літак Сведенборга не злетить, це розумів і сам творець цього літака. Сведенборг писав: «Легше говорити про таку машину, ніж побудувати її і підняти в повітря, оскільки потрібна більша потужність і менша вага, ніж у людського організму... Можливо, настане час, коли хтось зможе дізнатися, як краще використовувати наш малюнок, коли можна буде здійснити те, що ми лише пропонуємо» [25].

Ще один проєкт літака, який приводився в рух за допомогою людської сили з'явився в 1763 році. Його творцем був М. Бауер. Конструкція його літака відрізнялася від проєкту Сведенборга. Крило літального апарата Бауера мало форму витягнутого прямокутника в боки, які трималися натягнутими дротами. Це все було прикріплено до возу з колесами, що нагадувало літаки ХІХ століття. Літак мав 16 рухомих крил, які були розташовані перпендикулярно осі апарата [7]. Таким чином вони давали змогу апарату рухатися вперед. Але із за неналежної фінансової підтримки літак лише залишився в кресленнях.

Конструкція з нерухомим крилом тоді так і не привернула увагу наукової спільноти чи урядовців. Ідея літака важче повітря була дискредитована невдалими випробуваннями, а багатообіцяюча ідея польоту з нерухомими крилами не сприймалася всерйоз. Таким чином, перші дослідження в області рідин та аеродинаміки мали на меті вирішення проблем кораблебудування, артилерії, але анітрохи не вплинули на теорію

механічного польоту. Перша людина, яка зацікавилася ідеєю старих літальних апаратів, звернула увагу на проблеми польоту апарата, який був важче повітря. Цією людиною був Джордж Кейлі. На відміну інших творців літаків, Кейлі не тільки звертав на форму літального апарату, але також і звертав увагу на параметри сили, впливу на крило та знаходження центру тяжіння. Він перший хто провів експерименти по впливу кута нахилу крила. Для своїх експериментів він використовував маленькі планери. Це були перші документально затверджені польоти безпілотних апаратів, які мали нерухомі крила.

Велику увагу Кейлі надавав паровій машині для літального апарата, але ці машини були дуже великі та важкі, та не дали б змогу злетіти. Він розумів, що поставити таку парову машину неможливо, тож він спроектував свій власний двигун, який використовував гаряче повітря, а не пару як інші також порохований, який приводився в роботу за допомогою вибуху пороху в циліндрі. Увагу він звертав на двигуни внутрішнього згорання, які використовували масло. Ці двигуни мали невеликий розмір та вагу, але були дуже небезпечні, тому що під час роботи могли вибухнути. Тож такі двигуни були не придатні у використанні.

Багато помилкових правил пов'язані з конструкцією літака. Так, наприклад, вчені вперто ігнорують пропелери як джерело горизонтальної тяги [25]. Хоча він, безсумнівно, знав про експерименти з гвинтом на повітряних кулях та на літаках, Кейлі мав намір використовувати махають поверхні на прикладі крил для створення сили, яка буде рухати літак вперед. Ще одна проблема пов'язана з вибором форми поверхні, яка дуже вузька. Хоча вчений на прикладі птаха, що парить в небі розробив теоретичні основи польоту, повітряний змій послужив прототипом для конструкції його пристрою. Кейлі чітко бачив перевагу у вазі короткого крила, але не врахував його аеродинамічних недоліків.

Основні положення, які Кейл опублікував в 1809-1810 роках були вірні та відіграли важливу роль в теорії літаків. В своїй роботі «Про повітряні навігації» вперше була представлена принципово правильна аеродинамічна схема літака, проаналізовано

співвідношення між силами, що діють на крило, підйомною силою, кутом, швидкістю вільного потоку та площі поверхні, принципи досягнення стійкості та керованості в польоті, важливість зниження опору та зменшення ваги силової установки. Ідеї вченого так і не дали швидких плодів, навіть в розвиненій країні ХІХ століття – Англії ідеї по створенню літака були неможливі.

Через декілька десятиліть в розвинених країнах з'явилися залізні дороги, пароплави та парові автомобілі. Розвиток транспорту змусив людей передивитися старі парові машини. Завдяки цьому вага була знижена, вони стали зручніші у розмірі. Після таких інновацій люди знову повернулися до ідеї підняти людину в небо [7]. Першим автором парового літака став Ф. Маттіс. Його літак повинен був мати ромбовидне крило, яке кріпилося до візку з колесами в якому повинен сидіти пілот, парова машина та відсік для пасажирів. Під візком повинен був розташований пропелер, який був підключений до парової машини. Маттіс говорив, що його літак буде на багато швидше за популярний на той час морський корабель.

Більш новітнім був проект Уільяма Хенсона. Його літак мав основні елементи для літака: фюзеляж, крило, хвіст для керування, шасі, двигун та пропелер. Але він більше увагу звернув саме на пропелер та на конструкцію крила. Він перший хто запропонував проект літака з гвинтовим пропелером. На це підштовхнув на той час прогрес в кораблебудуванні. Незважаючи на окремі недоліки – відсутність засобів поперечного управління, не дуже вдалий профіль для малих швидкостей польоту крила, занижену розрахункову потужність двигуна – цілком природні для того часу, в цілому проект Хенсона, був видатним досягненням технічної думки (або, можливо, інтуїції інженера) і став важливим кроком у розвитку концепції літака, закладеної Джорджем Кейлі [15].

Найслабшою ланкою в конструюванні літака є вибір конструктивних параметрів: співвідношення розмірів крила та форми, навантаження на крило, потужність, яка необхідна для польоту тощо. Досвід створення літаків легших за повітря, суднобудування та інших суміжних галузей техніки, а потім науковий метод середини ХІХ століття для вибору більшості параметрів конструкції не існує. Експериментальна

аеродинаміка ще не розроблена, а спроби визначити необхідні величини на основі досліджень польоту птахів, наприклад, кут польоту чи силу маху крила, не дали результату через розподіл необхідних параметрів у різних птахів і труднощі вимірювання деяких з цих параметрів. В результаті багато найважливіших обчислювальних даних вибираються по суті довільно і часто неправильно.

Однією з найбільших спроб створити літак була прийнята в США Семюелем Ленглі. Він був відомим вченим та займався дослідями в галузі авіації та навіть створив декілька літальних апаратів на паровому двигуні. Він почав працювати над літаками в кінці 1898 року, коли між США та Іспанією почалася війна за розширення кордонів південних країн. В 1900 році він закінчив роботу та показав світу свій планер. Плане мав великі крила та хвіст який нагадував хрест. Фюзеляж був зроблений із сталевих труб, до труб чіпляли полотно, яке нагадувало кабіну. За всім цим був розташований паровий двигун до якого приєднували два пропелера. Управління таким літаком відбувалося за допомогою двох рукояток, які були розташовані біля пілота. Запуск літака планувався біля води за допомогою катапульти, для того щоб літак не пішов на дно він був модифікований поплавками. Але всі спроби запуску літака Ленгліна не мали успіху.

Тому, незважаючи на суворий науковий підхід, наявність двигуна, що володіє високою продуктивністю, і підтримку держави, С. Ленглі не зміг вирішити проблему виготовлення літака. Після 16 років авіаційних досліджень він зазнав невдачі як професійний астроном, не маючи ні інтуїції інженера, ні досвіду пілота планера.

Великого внеску в історію створили брати Райт. В 1900 році вони створили пілотований апарат, який дуже сильно відрізнявся від його літаків-попередників. Літак братів Райт мав систему нахилу крила, не мав хвостової опори та руль був розташований спереду крил, пілот повинен був лежати. Літак запускали як звичайного повітряного змія тримаючи за мотузки, але тільки з людиною. Коли пілот лежав і не міг брати участь у розбігу, планер буксировали на злітну швидкість двома помічниками і підтримували його крила. Коли планер йшов на посадку то він сідає на крила оскільки не мав шасі.

Перший справді успішний планер з аеродинамічним керуванням був побудований братами Райт у 1902 році [25]. Інновації, спроектовані братами Райт, були проведені в поглиблені аеродинамічного дослідження профілю та форми крила. Вони допускають деякі покращення. Найважливішими з них є подвоєння співвідношення сторін крила та зміна профілю крила. В результаті аеродинамічна маса фюзеляжу зростає приблизно в півтора рази. На новому планері брати Райт в 1902 році виповнили приблизно тисячу польотів. Найкращий політ тривав 22 секунди, за цей час літак пролетів 190 метрів. В майбутньому польоти тривали хвилину а бувало навіть і більше.

Підсумовуючи роботи братів Райт в авіабудування, слід підкреслити, що головним винаходом конструкторів було створення працездатної системи аеродинамічного керування. Хоча Райт не були першими, хто запропонували аеродинамічний контроль, їм приписують втілення цього принципу на практиці. Виходячи з досвіду польотів, вони визначили, що керування напрямком вимагає комбінованої дії механізму деформації та керма, створюючи першу успішну систему поперечного керування. Дуже важливу роль у розвитку авіації зіграли брати Райт. Заміна керування балансом на аеродинамічне відкриває перспективи подальшого вдосконалення літаків, оскільки знімає обмеження, пов'язані з керованістю у виборі геометричних і вагових параметрів.

На початку ХХ століття успіх керованої авіації привернув увагу громадськості. У 1900 році гігантський дирижабль Ф. Цепеліна здійснив свій перший політ у Німеччині [25]. Через рік А. Сантос-Дюмон успішно облетів Ейфелеву вежу на своєму дирижаблі №6. Французькі інженери брати Лебоді побудували дирижабль і здійснили 60-кілометровий політ у листопаді 1903 року. Незабаром почалося масове виробництво керованих літаків легше повітря.

Незважаючи на різноманітність компоновальних схем, до 1910 року літакобудування розвивалося за двома основними напрямками: одномісні моноплани з фюзеляжем, хвостовим оперенням і передніми двигунами і гвинтами та двомісні біплани з гвинтами розташовані перед крилом рулем для регулювання висоти. Кількість літаків обох типів приблизно однакова. Моноплан привернув своїх прихильників більшою

швидкістю і меншою вартістю, а біплан мав більшу вантажопідйомність і кращу видимість для пілотів і пасажирів. Моноплани більше підходять для спортсменів і льотчиків-любителів, біплани використовуються для підготовки пілотів, а в могли навіть використовуватися для повітряної розвідки та деяких інших практичних завдань.

У серпні 1914 р. для боротьби за вплив на світовому економічному ринку Німеччина та Австро-Угорщина вели війни проти Росії, Великобританії та Франції, утворивши блок Антанти. Пізніше до Антанти приєдналися деякі країни, наприклад Італія та США, а до німецько-австрійського союзу – Туреччина. Перша світова війна тривала більше п'яти років. З появою новітніх технологічних винаходів, таких як автомобілі, підводні човни, дирижаблі тощо, літак був прийнятий на військову службу. На початку Першої світової війни на озброєнні воюючих сторін перебувало понад 700 літаків, у тому числі 232 у Німеччині, 65 в Австро-Угорщині, 244 у Росії, 156 у Франції та 56 у Великобританії. Перед війною головною задачею авіації була розвідка. Тому головною характеристиками літака були зручне спостереження з висоти та довгий політ.

Вперше світ побачив літак який повністю був обшити металевими пластинами. Хьюго Юнкерс зміг побудувати літак з металевою обшивкою завдяки наявності потужніших силових установок, які штовхали літак вперед і в небо. Використання металу замість дерева для первинної конструкції позбавило потреби у зовнішніх кріпленнях. Його J-1 також мав єдиний набір крил (моноплан) замість комплекту в один ряд. Роботи по створенню такого літака почалися осінню 1914 року. В 1915 році літак вийшов з конвеєру та був транспортований на аеродром в Деберіц, де був оцінений військовою адміністрацією. А вже в грудні 1915 року злетів та зробив коло в небі.

Нові розробки в розвитку авіації 1914-1918 роках це спеціалізація повітряного судна за призначенням. Якщо в 1914 році існував лише один основний вид - літак-розвідник, то до кінця війни на озброєнні було вже більше десятка військових літаків: винищувачі, денні й нічні бомбардувальники, штурмовики, торпедоносці, палубні літаки. Однак створення спеціалізованих машин зазвичай відбувається не за рахунок принципових конструкційних нововведень, а за рахунок зміни розмірів літака, кількості

двигунів, чисельності екіпажу, забезпечення паливом і встановлення спеціального обладнання - стрілецької зброї, навігації, бронезахисту. Розвиток авіаційних двигунів припав на роки Першої світової війни. Почалися нові технології та матеріали.

У 1930-х роках суцільнометалеві літаки супроводжували нові легші та потужніші двигуни. Великі фюзеляжі напівмонококу були доповнені дизайном крила з обшивкою. Мали тканинних частин літаків. Друга світова війна принесла безліч конструкцій літаків з використанням усіх металевих технологій. Глибокі паливоносні крила були нормою, але прагнення до більших швидкостей польоту спонукало до розробки тонкокрилих літаків, у яких паливо перевозилося у фюзеляжі. Перший літак із композитною конструкцією, De Havilland Mosquito, використовував сендвіч-матеріал з бальзового дерева в конструкції фюзеляжу. У цей період також був розроблений обтікач зі скловолокна.

Після Другої світової війни розвиток турбінних двигунів привів до польоту на більшу висоту [25]. Потреба в герметизованих літаках пронизувала авіацію. В результаті конструкцію напівмонококу потрібно було зробити ще міцнішою. Для підвищення міцності та боротьби з втомою металу, викликаною циклом герметизації-розгерметизації, було внесено доопрацювання суцільнометалевої напівмонококової конструкції фюзеляжу. Закруглені вікна та дверні прорізи були розроблені, щоб уникнути слабких місць, де можуть утворитися тріщини. Алюмінієва оболонка з інтегрально обробленого мідного сплаву захищала від розтріскування. Хімічне фрезерування конструкцій обшивки крила забезпечило високу міцність і гладку високоефективну поверхню. Змінні контурні крила стало легше конструювати. Збільшення швидкості польоту, що супроводжує рух дуже легкого реактивного літака викликало потребу в більш тонких крилах. Навантаження на крило також значно зросло. У відповідь на це були розроблені конструкції багатолонжеронного і коробчатого крил.

У 1960-х роках для перевезення пасажирів розроблялися все більші літаки. Оскільки технологія двигуна вдосконалювалася, джамбо-джет був розроблений та виготовлений. Як і раніше переважно алюмінієвий із фюзеляжем напівмонококом,

величезні розміри тогочасних авіалайнерів поклали початок пошуку легших і міцніших матеріалів для їх виготовлення. Використання стільникових панелей у серії авіакомпаній Boeing дозволило заощадити вагу, без загрози поломки або пошкоджень деталей. Алюмінієва серцевина з алюмінієвими або скловолокнистими сендвіч-панелями використовувалися на панелях крил, поверхнях керування польотом, дошках підлоги кабіни та інших додатках.

Постійне зростання використання стільникових і пінопластових сендвіч-компонентів і широкого спектру композиційних матеріалів характеризує стан авіаційних конструкцій з 1970-х років і по теперішній час. Передові технології та комбінації матеріалів призвели до поступового переходу від алюмінію до вуглецевого волокна та інших міцних і легких матеріалів. Ці нові матеріали розроблені, щоб відповідати специфічним вимогам до експлуатаційних характеристик різних компонентів літака.

Історія авіаційної промисловості захопила великий період часу. Ще в давні часи люди спостерігали та захоплювалися польотами птахів. Саме птах був стимулом для людей створити перші літальні апарати. Люди гадали, що якщо вони одягнуть крила як у птахів то зможуть літати. Тож вони почали конструювати перші літальні апарати у вигляді звичайних крил з пір'я яке було з'єднане металевим дротом. Але експерименти з першими літальними апаратами не принесли плодів, тільки каліцтво та смерть.

З прогресом люди відкину ідею створення крил та перейшли до розгляду літальних апаратів, які приводилися в рух за допомогою сили ніг. Але такої сили було за мало щоб підняти людину та великий та важкий літальний апарат в небо. На заміну таким літакам прийшли звичайні планери, які вже мали нерухомі крила, а приводились в рух за допомогою сили вітру.

Великого розвитку авіаційна промисловість зазнала в роки Першої світової війни, коли літаки почали активно використовувати на фронті. С першу головним завданням літаків було звичайне патрулювання та стеження за ворогами. Таке завдання вони дуже

добре виконували, тож людям пришла думка оснастити такі літаки військовим обладнанням, щоб вони могли змогу повноцінно брати участь у бойових діях.

Після Другої світової війни велика кількість військових літаків вже не потребувалася, тож люди почали створювати звичайні пасажирські та вантажні. Почали використовувати новітні матеріали для більшої надійності та для довшої експлуатації.

1.3 Роль та місце авіаційної промисловості в системі світогосподарських зв'язків

Авіаційна промисловість забезпечує весь світ свої виробництвом літаків, в свою чергу це дає змогу розвиватися всій світовій транспортній системі. Без авіапромисловості не існувало би авіаційної галузі, тому що саме літак і є головним компонентом галузі. Авіаційна промисловість формує великий вплив на глобальний бізнес та туризм. Авіаційна промисловість відіграє вагомую роль у сприянні економіки країн, в першу чергу країн, що розвиваються. Завдяки їй авіація перевозить близько 2 млрд. людей на рік та приблизно 40% міжнародного експорту товарів. Також дуже популярний міжнародний туризм, приблизно 40% міжнародних туристів використовують повітряний транспорт [26]. Ще однією перевагою авіаційної промисловості є те, що вона створює багато робочих місць по всьому світу. Багато людей працює на виробництві військових літаків, цивільних, на виробництвах де виробляються окремі частини для літаків або обладнання та на підприємствах по виробництву різних типів двигунів. Не менш важливим є обслуговування літаків за межами країни де вони були вироблені.

Повітряний транспорт не тільки позитивно впливає на світове господарство, але й покращує життя саме населенню. Дає можливість подорожувати та пропонує великий вибір місць в світі для відпочинку та туризму. Полегшуючи туризм, повітряний транспорт також сприяє економічному зростанню та зменшенню бідності – надаючи можливості для працевлаштування, збільшуючи надходження від податків та сприяючи

збереженню заповідних територій. Також забезпечує доступ до віддалених районів, де інші види транспорту обмежені, таким чином відкриваючи їх для контакту з іншими громадами та забезпечуючи засоби для доставки необхідних товарів. Багато основних послуг, таких як лікарні, освіта, пошта тощо, не були б доступні для людей у таких місцях без наявності авіаційного сполучення.

Авіаційна промисловість створює авіатранспорт, що в свою чергу робить вагомий економічний внесок на результати діяльності інших галузей та сприяє його розвитку. Впливає на продуктивність світової економіки, покращуючи ефективність інших галузей у всьому спектрі економічної діяльності. Повітряний транспорт сприяє світовій торгівлі, допомагає країнам брати участь у світовому ринку, розширюючи доступ до основних ринків і дозволяючи глобалізувати виробництво. Попит на повітряні перевезення збільшує вплив авіаційної промисловості та вплив повітряного транспорту на світову економіку та саме на економічні зв'язки між країнами, це швидкі перевезення мільйонів людей та товарів на мільярди доларів, які відбуваються на світовому ринку.

Галузь повітряного транспорту включає в себе ті види діяльності, які залежать від перевезення людей та вантажу (рис. 1.2):

- авіаційний сектор – аеропорти, авіакомпанії, авіацію загального користування, постачальників аеронавігаційних послуг та ті види діяльності, які безпосередньо обслуговують пасажирів або надають послуги з авіаперевезень;
- цивільний аерокосмічний сектор, який включає виробництво та обслуговування авіаційних систем, рам і двигунів [26].



Рис. 1.2 Характеристика галузі повітряного транспорту

Примітка. Побудовано за даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту.

Повітряний транспорт стає великим стимулом для інновацій, заохочуючи ефективні мережі та співпрацю між компаніями, розташованими в різних частинах земної кулі. Повітряний транспорт є життєво важливим для глобальних ланцюгів поставок багатьох галузей, який використовується в основному для перевезення чутливих до часу товарів. Швидка доставка є важливою для компаній, які забезпечують оптимізовані виробничі процеси або які покладаються на термінову доставку деталей

для машин та обладнання. Виробничі потужності в усьому світі покладаються на повітряний транспорт для доставки високоякісних, легких і чутливих електричних компонентів. Хороша транспортна інфраструктура також може стимулювати збільшення витрат компаній на дослідження та розробки – наприклад, збільшення розміру потенційних ринків дозволяє розподілити фіксовані витрати на інновації.

Повітряний транспорт дозволяє легше та дешевше торгувати з віддаленими ринками та збувати товари і послуги на глобальній основі. Понад 80% компаній світу зазначають, що повітряні перевезення іноді мають важливе значення для впливу на продажі, а майже 60% вважають їх життєво важливими. Компанії повідомили, що в середньому 25% усіх продажів залежать від авіап перевезень [26]. У порівнянні з іншими видами транспорту, авіап перевезення швидкі й надійні на великі відстані. Однак ці переваги коштують дорожче, ніж інші види транспорту. Авіап перевезення переважно використовуються для доставки вантажів, які є легкими, компактними, швидкопсувними та мають високу одиничну вартість. Більше третини всієї міжнародної торгівлі відправляється повітряним транспортом, але якщо врахувати обсяг торгівлі, кількість відправлень повітряного транспорту невелика, менше ніж 1%.

Авіаційна промисловість відіграє важливу роль в світогосподарських зв'язках, тому що саме за допомогою літаків країни створюють економічні відносини між собою. Літаки використовують для різних завдань. Багато країн в наш час експортують та імпортує товари літками, що створює позитивні зв'язки між країнами. Авіаційна промисловість створює багато робочих місць не тільки на виробництвах, але й в аеропортах, адже без авіаційної промисловості і літаків всього цього не було. Також велику роль авіаційний транспорт грає для туризму. Саме авіаційний транспорт може забезпечувати доступи до районів, до яких будь який інший транспорт не зможе потрапити, що робить його дуже важливим для торгівлі у віддалених куточках планети.

Висновки до першого розділу

Авіаційна промисловість це частина машинобудування, яка займається виробництвом літаків, гелікоптерів, двигунів та різного обладнання для них. Вона виробляє різні види літаків для системи авіації: військові літаки, великі авіалайнери для пасажирських та вантажних перевезень, розвідувальні безпілотні літальні апарати та легкі літаки для бізнесу або для спорту. Найбільшими в світі компаніями, які виробляють літаки є Boeing та Airbus.

Військова авіаційна промисловість найбільше зосереджена в країнах з високою економікою. США має велику базу кваліфікованих робітників, великий розвиток технологій в авіаційній та військовій галі, це все допомагає їй лідирувати в військовій авіаційній промисловості.

Виробництво двигунів є невід'ємною частиною авіапромисловості. Виробництву двигунів приділяється велика увага. Їх виробляють з надійних та якісних матеріалів. Найбільшими компаніями, які виробляють двигуни є: General Electric та Pratt & Whitney (США), Rolls-Royce (Великобританія), Snecma (Франція), MTU Aero Engines AG (Німеччина), Мотор Січ (Україна).

Історія авіаційної промисловості зародилася ще в давні часи, коли люди дивилися на політ птахів та мріяли вільно літати як вони. Першими літальними апаратами в ті часи були звичайні крила, які виготовляли з пір'я птиць та кріпили це все металевими дротами. Але це все не мало ніякого успіху. З прогресом люди почали створювати планери, які уже не потребували людської сили, а залежали тільки від сили вітру. Головними лицями авіаційної промисловості тих часів можна відзначити Леонардо да Вінчі, брати Райт, Емануїля Сведенборга, Ф. Маттіс та багато інших.

Велику популярність авіаційна промисловість отримала в роки Першої світової війни, саме тоді літаки почали використовувати у війні для розвідки та стеження за пересуванням ворогів. В останні роки літаки почали обладнувати зброєю та бомбами. В

Другій світовій війні літаки вже були головною зброєю країн, та їх виробництво зростало великими темпами.

Після Другої світової війни потреби у виробництві військових літаків зменшилася, тоді почали створювати цивільні літаки для перевезення людей та вантажу. В процесі розвитку технологій почалися використовуватися реактивні двигуни та різні якісні та міцні матеріали для корпусів та деталей літаків.

Авіаційна промисловість є невід'ємною частиною світогосподарських відносин. Виробництво літаків призводить до обміну технологіями з іншими країнами. Багато країн використовують літаки для різних послуг. Авіаційна промисловість створює багато робочих місць по всій планеті, що позитивно впливає на економіку та економічні зв'язки між країнами. Авіаційний туризм також є невід'ємною частиною економічних зв'язків.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОЇ АВІАЦІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

2.1. Дослідження Boeing – найбільшої авіабудівної компанії в США

The Boeing Company – одна з найбільших авіабудівних компаній в світі. Вона спеціалізується на виробництві літаків від військового до цивільного та космічної техніки. Окрім виробництва Boeing також займається обслуговуванням літаків. Спектр можливостей компанії включає:

- створення нових, більш ефективних членів сімейства комерційних літаків;
- проектування, будівництво та інтеграція військових платформ та систем оборони;
- створення передових технологічних рішень;
- організація інноваційних варіантів фінансування та обслуговування клієнтів [19].

Початком історії компанії Boeing можна вважати 1916 рік, саме тоді американський торговець деревиною Вільям Едвард Боїнг заснував компанію Aero Products. Невдовзі Вільям Боїнг та його напарник офіцер ВМС США Конрад Вестервельт розробили одномоторний двомісний гідролітак, який згодом вони назвали W&W. Через рік Вільям Боїнг перейменував компанію на Boeing Airplane Company де використав своє прізвище.

Першим літаком компанії був двомісний навчальний гідролітак Boeing Model C, який був розроблений в 1916 році. Boeing Model C мав понтон та два великі допоміжні поплавці під кожним крилом та працював цей літак від двигуна Curtiss OX-5. Літак набрав свою популярність коли США вступила в Першу світову війну, на той час ВМС США придбало 51 літак з 56 вироблених. Ці продажі літаків стали першим фінансовим успіхом компанії та створили партнерство з американськими військовими [53].

Протягом 1920-х років компанія Boeing розробила багато моделей літаків, як для військових, так і для транспортних цілей. Першим комерційним літаком компанії став Boeing B-1, який так і не використали для перевезення пасажирів, але йому знайшли інше завдання, він почав перевозити пошту. За допомогою цього літака Boeing отримав декілька великих контрактів на перевезення пошти відділеннями США. В 1927 році компанія заснувала Boeing Air Transport, для керування бізнесом з перевезеннями пошти літаками. Велика депресія мала величезний вплив на авіаційну промисловість у 1930-х роках, затримуючи виробництво перших фінансово успішних комерційних літаків.

В 1935 році компанія випустила літак-винищувач Kaydet, який використовувався армією США для тренувань [49]. 1938 рік став дуже видатним для компанії, тому що Boeing випустив декілька нових моделей літаків, як цивільних так і військових. Пасажирський літак 307 Stratoliner, який випустили з конвеєру в 1938 році став популярним літаком для авіаліній на декілька років. В тому ж році були розроблені нові бомбардувальники Boeing B-17 Flying Fortress та його наступник Boeing B-29 Superfortress, також морський бомбардувальник XPBB-1 Sea Ranger.

Великого успіху Boeing отримала в часи Другої світової війни та стала першою компанією в світі по виробництву літаків для армії. Саме вона виготовляла, штурмовики та бомбардувальники для ВПС США. Успішно виготовлялися Boeing моделей B-17 та B-29. B-29 був основоположним для перемоги у війні в Тихоокеанському регіоні, тоді як B-17 використовувався для висотних місій у Європі. Протягом усієї війни Boeing співпрацював з іншими авіаційними компаніями, щоб виробляти понад 350 літаків щомісяця. Здебільшого на підприємствах працювали жінки, яких чоловіки в той час були на фронті. Під час Другої світової війни компанія виготовляла по 16 літаків в день, що стало світовим рекордом.

По закінченню Другої світової війни потреб у військових літаків вже не було та всі заклади були відмінені, внаслідок багато працівників втратили свої робочі місця. Boeing намагаючись відновити свою економіку після різкого падіння попиту на військові літаки почав створювати комерційні літаки, які працюватимуть від

турбовентиляторів замість пропелерів і зможуть перетинати Атлантичний океан. Із великої конкуренції інших країн, компанія створила в 1958 році Boeing 707 - чотиримоторний авіалайнер, здатний перевозити 156 пасажирів на трансатлантичному маршруті, який мав боротися з іншими літаками. Завдяки коротшим поїздкам і комфортнішій подорожі, Boeing 707 швидко завоював серця пасажирів. Через час світ побачив спадкоємців Boeing 707. Це були триреактивні Boeing 727 та 737. Можна відмітити що саме Boeing 737 став найбільш продаваним комерційним літаком в світі до початку XXI століття.

Задля збільшення виробництва комерційних літаків, компанія Boeing розпочала будівництво заводу в Еверетті. На будівництво нового заводу закінчилося через 16 місяців. Саме в цьому заводі був побудований перший широкофюзеляжний реактивний лайнер Boeing 747, який був здатний перевозити до 490 пасажирів.

Незважаючи на те, що Boeing 747 став монополістом у цьому широкофюзеляжному сегменті ринку, початок 1970-х був важким для виробника літаків – він зіткнувся з боргом у 2 мільярди доларів США від виробництва Boeing 747. Роль в цій кризі також зіграла війна у В'єтнамі, на яку уряд скоротив витрати, що призвело до зменшення замовлень на військові літаки. Для подолання кризи компанія відмовилася від домашніх замовлень та була змусена звільнити майже половину персоналу компанії.

В 1980-х роках ситуація в компанії покращилася через великий попит на авіаперевезення в світі, але новою проблемою стала європейська компанія Airbus, яка в ті роки виробляла літаки Airbus A320, які склали конкуренцію літакам Boeing. Тож у відповідь компанія Boeing створила нові літаки: однопрохідний Boeing 757, двопрохідний Boeing 767 та модернізований Boeing 737.

Нове тисячоліття ознаменувалося розробкою нового середньо магістрального авіалайнера Boeing 787 Dreamliner, який міг брати на борт від 250 до 330 пасажирів. Літак був легшим та економнішим, ніж інші, які виготовлені з алюмінієвих сплавів. Boeing 787 Dreamliner мав крила та фюзеляж з вуглецевого волокна та пластикових композитних матеріалів. В 2011 році літак був доставлений в японську компанію All

Nippon Airways. Цього ж року компанія Boeing підписала найбільше замовлення в її історії на комерційні літаки. Індонезійська компанія Lion Air замовила 201 Boeing 737 MAX та 29 Boeing 737 900ER за 21 мільярд доларів США.

За свою історію Boeing пережив чимало: масові звільнення, величезні борги, жорстку конкуренцію. Але минуле століття довело, що компанія може адаптуватися та розвиватися, щоб протистояти викликам. Маючи високі фінансові показники, а також команди яскравих науковців, інженерів та інших співробітників, Boeing з гордістю входить у друге століття своєї історії та продовжуватиме розширювати межі польотів.

Компанія Boeing організовано у три бізнес-підрозділи:

- комерційні літаки;
- оборона, космос і безпека;
- Boeing Global Services, які почали працювати 1 липня 2017 року.

Підтримкою цих підрозділів є Boeing Capital Corporation, глобальний постачальник фінансових рішень.

Функціональні організації, що працюють по всій компанії, зосереджуються на:

- розробці та управлінні програмами;
- технологіях та виконання програми розробки;
- передові системи проектування та виробництва;
- безпека, фінанси, якість та підвищення продуктивності та інформаційні

технології [29].

У всьому світі компанія Boeing розвиває партнерські відносини, які приносять користь своїм клієнтам і діловим партнерам, а також місцевій економіці. В результаті компанія зміцнюється за рахунок зростання продажів і використання найкращих технологій, які може запропонувати світ. Приблизно 70 відсотків доходів Boeing Commercial Airplanes історично надходять від клієнтів із-за меж Сполучених Штатів, у тому числі багато з ринків, що розвиваються. Міжнародні продажі швидко зростають як частина загального доходу Boeing Defense, Space & Security.

Boeing охоплює клієнтів приблизно в 150 країнах, а також співробітників і операційну діяльність у більш ніж 65 країнах. Компанія має виробничі, сервісні та технологічні партнерські відносини з компаніями та урядами по всьому світу, а також контракти з більш ніж 20 000 різноманітними постачальниками та партнерами. Відносини з великими світовими компаніями та науково-дослідними інститутами дає компанії змогу використовувати нові можливості, встановлювати довгострокові відносини та покращувати свій бізнес. Boeing контролює 18 офісів в різних регіонах. Компанія розвиває та створює нові зв'язки за межами США, створюючи нові партнерства, розширюючи свій вплив на інших континентах та надає глобальну підтримку. Boeing має офіси по всьому світу, щоб розширити вплив компанії за межами країни (табл. 2.1).

В сучасних економічних умовах ведення бізнесу означає партнерство для взаємного зростання та процвітання в кожній країні з місцевими постачальниками, університетами, дослідниками та благодійними установами. Компанія зосереджується на розвитку взаємовигідної глобальної присутності:

- Мережа постачальників компанії налічує майже 20000 партнерів.
- Boeing налічує 22 спільні центри з дослідження, 11 науково-дослідницькі центри та 16 консорціумів.
- Співпрацю з 50 міжнародними університетами.
- Приблизно 660 благодійних грантів на суму 40 мільйонів доларів США було розподілено за межами США.

Boeing в країнах або регіонах по всьому світу

Місце розташування	Керівник	Рік початку співпраці
Австралія, Нова Зеландія та південна частина Тихого океану	Доктор Брендан Нельсон	1927
Південно-Східна Азія	Олександр Фельдман	1946
Японія	Вілл Шаффер	1953
Республіка Корея	Ерік Джон	1951
Китай	Шеррі Карбарі	1972
Індія	Саліл Гупте	1941
Близький Схід, Туреччина та Африка	Кулджіт С. Гата-Аура	1945
Саудівська Аравія	Ахмед Джазар	1945
Ізраїль	Ідо Нехуштан	1969
Росія/СНД	Сергій Кравченко	1970
Європа	Сер Мартін Доннеллі	1959
Латинська Америка	Лендон Луміс	1932

Примітка. Складено автором за даними The Boeing Company.

Boeing Commercial Airplanes лідер у комерційній авіації, тому що пропонує літаки та послуги, які забезпечують чудовий дизайн, ефективність і цінність для клієнтів, а також чудовий досвід польотів. Майже 10000 реактивних літаків від компанії Boeing перебувають в експлуатації в наші дні. Це літаки зі зменшеним шумом та викидом шкідливих речовин, з підвищеним комфортом. Основою виробництва компанії є літаки сімейства 737, 747, 767, 777 та Boeing Business Jet. Новими моделями стали Boeing 787 Dreamliner та Boeing 747-8 [29].

Boeing 737 наймасовіший реактивний літак, який розрахований на близькі та середні дистанції польоту. За весь час було випущено більше 10000 таких літаків. Сімейство Boeing 737 налічує 8 модифікацій (табл. 2.2).

Табл. 2.2

Сімейство Boeing 737

Модифікації	Ціна в млн. дол. США
737-700	89,1
737-800	106,1
737-900ER	112,6
737 MAX 7	99,7
737 MAX 8	121,6
737 MAX 200	124,8
737 MAX 9	128,9
737 MAX 10	134,9

Примітка. Складено автором за даними The Boeing Company.

Boeing 747 або як його ще називають «jumbo Jet» - далекомагістральний пасажирський літак. Має чотири двигуни та дві палуби. Верхня палуба має набагато менше місця та розрахована, як на пасажирські місця так і використовується, як додаткове вантажне відділення. Модифікації Boeing 747:

- 747-100;
- 747SP;
- 747-200;
- 747-300;
- 747-400;
- 747-8 [19].

Сімейство Boeing 767 забезпечує максимальну універсальність на ринку 200-300-місцевих літаків. Сімейство 767 включає 4 моделі: 767-200ER, 767-300ER, 767-400ER, та транспортний літак на основі 767-300ER. Всі три пасажирські моделі пропонуються з різною злітною масою, що дозволяє замовнику вибрати питому вагу літака, що відповідає умовам його експлуатації.

Boeing 767 ефективно обслуговує як короткомагістральні маршрути на внутрішніх маршрутах США та Європи, так і далекі маршрути через Північну Атлантику та Північну Тихий океан.

767-400ER має чудові експлуатаційні та економічні характеристики. Його вантажопідйомність, здатність здійснювати трансконтинентальні перельоти, комфорт і одноманітність з іншими реактивними лайнерами Boeing роблять його привабливим для авіакомпаній.

Boeing 767 Freighter – це модифікація популярного двомоторного пасажирського літака 767-300ER. Усі вдосконалення в аеронавігаційному обладнанні, аеродинаміці, матеріалах та двигуні, застосовані до пасажирських версій 767, також застосовуються до вантажного літака. Його конструкція забезпечує чудову паливну ефективність, експлуатаційну гнучкість та низький рівень шуму.

Boeing 767 виробляє менше шкідливих викидів на кілограм використаного палива, ніж будь-який реактивний авіалайнер порівнянного розміру, включаючи A330-200. А враховуючи, що Boeing 767 споживає значно менше палива, його можна вважати «чистим» переможцем. Кількість шкідливих викидів літаків сімейства Boeing 767 значно нижче галузевих стандартів.

Унікальне поєднання чудової дальності, надзвичайної паливної ефективності та комфорту для пасажирів у Boeing 777 створило успіх на великій відстані для перевізників у всьому світі. Boeing 777 – найбільший дводвигунний лайнер у світі. Сімейство Boeing 777 об'єднує шість модифікацій: п'ять пасажирських літаків - Boeing 777-200, Boeing 777-200ER (зі збільшеною дальністю польоту), Boeing 777-200LR (дальномагістральний), Boeing 777-300 777 Freighter (табл 2.3).

Сімейство Boeing 777

Модифікації	Ціна в млн. дол. США
777-200ER	306,6
777-200LR	346,9
777-300ER	375,5
777 Freighter	352,3
777-8	410,2
777-9	442,2

Примітка. Складено автором за даними The Boeing Company.

Boeing Business Jets привносить найкраще з комерційної авіації в сферу приватних авіаперельотів, пропонує своїм клієнтам широкий спектр продуктів Boeing, які можна унікально налаштувати для приватного, ділового або урядового секторів. Такі літаки оснащені офісом, спальнею, їдальнею, мають ванну кімнату та розважальну зону. Ці літаки вміщують від 25 до 50 пасажирів.

Boeing 787 Dreamliner - це революційна лінійка недефективних комерційних літаків, які забезпечують дальність і швидкість середнього авіалайнера в середньому сегменті [29]. Відповідаючи на величезну популярність авіакомпаній, Boeing розробив чудову економію палива серії Boeing 787, що дозволяє авіакомпаніям відкривати нові вигідні маршрути для транспортування пасажирів безпосередньо до місця призначення з надзвичайною зручністю. З моменту введення в експлуатацію в 2011 році сімейство Boeing 787 відкрило понад 210 нових маршрутів по всьому світу.

Boeing 747-8 Intercontinental і Boeing 747-8 Freighter – це нові літаки з покращеними характеристиками. Авіакомпанії використовують їх для зниження експлуатаційних витрат і отримання максимальної економічної вигоди в порівнянні з будь-якими іншими великими пасажирськими або вантажними літаками.

Військова продукція компанії, окрім власної розробки та виробництва військових літаків, а також авіаційних двигунів та бортового радіоелектронного обладнання для літаків та інших виробників, включає широкий асортимент озброєння та військової техніки, починаючи від сухопутних бойових дій закінчуючи в морі та небі, розробка для транспортних засобів (двигуни гусеничної бронетехніки), військові роботи до програмно-технічних систем, системи бойової інформації та управління, автоматизовані системи управління військами та озброєнням військовою технікою, супутники розвідки, навігаційні супутники, системи супутникового зв'язку, розвідувально-цільові та високоточні боєприпаси – авіабомби та ракети. Для ракет інших виробників компанія виробляє випробувальне обладнання та наземні/підземні системи керування. Крім перерахованих напрямків військового виробництва, підприємство традиційно бере участь у складі збройних сил у багатьох комплексних довгострокових та короткострокових програмах переозброєння (наприклад, Програма стратегічної оборони, SBX-GMD тощо).

Компанія Boeing ставиться до виробництва літаків з великою відповідальністю. Безпека пасажирів є головним завданням інженерів. Кожна модель літака повинна відповідати перевіреним часом стандартам проектування Boeing. Часто ці стандарти є більш жорсткими, ніж нормативні вимоги. Нормативно-правові вимоги включають забезпечення резервування в усіх критичних системах. Кожна система, життєво важлива для безпечної експлуатації літака, має резервну копію, а в деяких випадках і більше ніж одну резервну копію. Наприклад, двомоторні реактивні літаки розроблені для безпечного зльоту, польоту та посадки, навіть якщо один двигун відмовив. Boeing розробляє літаки, стійкі до пошкоджень. Конструкція літака спроектована так, щоб витримувати більше 100% найбільшого навантаження, з якою може зіткнутися літак під час комерційного обслуговування [29]. Інженери створюють цей додатковий запас захисту, щоб дозволити пілоту безпечно вийти за межі передбачуваного польоту літака у разі надзвичайної ситуації.

Літаки Boeing проходять ретельне випробування, щоб переконатися, що вони відповідають або перевищують стандарти проектування та вимоги сертифікації. Тестування також допомагає Boeing знаходити та виправляти проблеми до того, як літак буде введено в експлуатацію. Існує багато видів тестів. Міцність конструкції забезпечується статичними і втомними випробуваннями.

Статичні випробування застосовують максимальні навантаження або тиск, щоб перевірити здатність літака переносити навантаження. Ці максимальні навантаження часто набагато більші, ніж будь-яке навантаження, яке зустрічається за нормальних умов експлуатації. Під час випробувань на втому літак піддається нормальному зносу протягом трьох термінів життя, щоб підтвердити його довговічність.

Випробування допомагають встановити графіки технічного обслуговування та ремонту оператора. Тестування нової конструкції літака може зайняти багато місяців або років. Випробування проводяться в лабораторіях, аеродинамічних трубах, льодовиках, на землі та під час льотних випробувань.

Boeing – американська авіапромислова компанія, яка виробляє літаки для цивільного та військового використання, замається творенням приладів та техніки для космічних місій. Історії компанії Boeing почалася в 1916 році, саме тоді американський торговець деревиною Вільям Едвард Боїнг заснував компанію. Великого спішу компанія отримала в часи Другої світової війни, саме вона створювала літаки для союзників. Основою виробництва компанії є літаки сімейства 737, 747, 767, 777 та Boeing Business Jet. Новими моделями стали Boeing 787 Dreamliner та Boeing 747-8. Компанія не стоїть на одному місці та завжди удосконалює старі моделі та створює нові моделі літаків. Boeing охоплює клієнтів приблизно в 150 країнах, а також співробітників і операційну діяльність у більш ніж 65 країнах. При виробництві інженери приділяють велику увагу надійності літаків. Літаки походять великий шлях тестів, а вже потім експлуатуються.

2.2. Огляд діяльності найбільшого європейського виробника літаків Airbus

Airbus є найбільшою аеронавтичною та космічною компанією в Європі та є світовим лідером. Виробляє комерційні літаки та вертольоти, також має космічний та оборонний підрозділи.

Після Другої світової війни у світовій аерокосмічній промисловості домінували Сполучені Штати [29]. Douglas, Boeing і Lockheed під час війни розробили багато моделей літаків, які потім були модифіковані для цивільних потреб. Ера реактивних літаків почалася з появою турбореактивних літаків, тоді на ринку авіаперевезень домінували новітні літаки (DC-8, Boeing 707, Boeing 720). У Європі під час війни інфраструктура авіаційної промисловості була частково зруйнована, але виробництво швидко відновилося, з'явилися перші літаки з турбореактивними двигунами (Trident of Hawker-Siddeley, VC10 Vickers, BAC 1-11 British Aircraft Corporation та інші моделі літаків) були випущені в 1950-х роках, але не мали такого успіху, як їхні американські конкуренти та не змогли пробитися на американський ринок.

У 1960-х роках масовий повітряний транспорт був на підйомі. В 1965 році в Паризькому авіасалоні великі європейські авіакомпанії мали неформальні дискусії про потребу в літаках ближньої та середньої відстані, щоб впоратися зі зростанням перевезень. Американські виробники розпочали розробку широкофюзеляжних літаків (Lockheed L-1011, Boeing 747), тоді як Європі потрібні були лайнери, придатні для перельотів на короткі відстані.

Компанія Airbus бере свій початок в 1967 року, коли уряди трьох країн – Франції, Німеччини та Великобританії підписали договір про спільну розробку та початок виробництва першого європейського пасажирського авіалайнера [53]. Через декілька місяців країни почали практичну роботу над проектом широкофюзеляжного літака, який отримав попередню назву «European Airbus». Результати роботи було представлено в 1969 році в Парижі на виставці літаків. Це був Airbus A300, який міг вміщати до 300 чоловік, став першим літаком нового авіаконцерну Airbus Industrie.

Спираючись на відсутність успіху Airbus A300, компанія почала розробляти програму Airbus A320 середнього класу з використанням інноваційної системи fly-by-wire. Airbus A320 вперше здійснив політ у 1987 році і став найбільшим комерційним успіхом компанії. Airbus A318 і A319 – це укорочені версії A320, пропонувані Airbus для ринку бізнес-джетів Airbus з деякими модифікаціями. Розтягнута версія A320 називалася A321 і конкурувала з більш пізнім Boeing 737.

Надихаючись старими моделями літаків, компанія створила нові моделі A330 та A340 на основі вже відомого A320. Ключовою відмінністю нових літаків була змінена форма та розмір крила, крила мали більшу товщину, що дозволяло брати в політ більше палива. Компанія велику увагу приділяє fly-by-wire, покращена кабіна та бортова система, яку використовують у всіх сімействах літаків, що полегшує екіпажам навчання та перенавчання на нових моделях.

У середині 1988 року Жан Рьодер зі своїми колегами таємно почали працювати над новою розробкою авіалайнера надвисокої місткості, для того щоб скинути компанію Boeing, яка виробляла на той час популярні в всьому світі Boeing 747. Проект був оголошений у Фарнборо в 1990 році з заявленою метою на 15% нижчі експлуатаційні витрати, ніж у Boeing 747-400.

Для майбутньої конструкції літака компанія залучила чотири команди конструкторів (Aerospatiale, DaimlerChrysler Aerospace, British Aerospace, CASA) [18]. Вже в 1994 році компанія почала працювати над новим проектом, який мав позначення A3XX. Airbus розглядав безліч модифікацій, навіть розглядала дивну комбінацію двох фюзеляжів Airbus A340, який на той час був найбільшим літаком Airbus. Airbus вдосконалив свій дизайн, націливши на зниження експлуатаційних витрат на 15-20% порівняно з існуючими Boeing 747-400. Конструкція A3XX мала двоповерхову конструкцію, яка забезпечувала більше пасажирів, ніж традиційна одноярусна. В 2000 році проект було перейменовано на Airbus A380. 27 квітня 2005 року відбувся перший політ нового літака-гіганта. Але ця модель так і не отримала успіху, а в 2019 році

компанія взагалі оголосила о припиненні виробництва літаків Airbus A380. Причиною цього було швидке зменшення попиту.

За історія компанія Airbus пережила, як успіхи так і невдачі. Не зважаючи на невдачі, компанія продовжувала працювати над новими серіями свої літаків, в наслідок цього світ зміг побачити такі моделі Airbus як: A-310, A-320, A-330, A340 та A-380 [28].

Airbus стала виробником літаків, які полюбили пасажери та авіакомпанії в світі. Успіх літаків поширюється від лоукост-авіакомпаній до авіакомпаній з повним спектром послуг, від короткомагістральних до міжконтинентальних перельотів. Літаки компанії мають найвищі стандарти комфорту, чудову економічність та великий спектр універсальності. Сімейство Airbus A320 є безперечним лідером (табл. 2.3).

Табл. 2.4

Характеристика сімейства Airbus A320

Сімейство Airbus A320	Кількість місць	Діапазон польоту в морських милях
A319neo	120-150	3650
A320neo	150-180	3450
A321neo	180-220	4000
A321XLR	180-220	4700

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

Концепція сімейства A320 дозволяє підібрати правильний розмір літака відповідно до попиту на маршрути, охоплюючи весь ринок від маршрутів з низькою щільністю до високої щільності, а також трансконтинентальні послуги на великі відстані, які можуть бути адаптованим до пасажиромісткості. Літаки цього сімейства обслуговують для різних напрямків: від спекотних пустель до крижаних місць посадки в Антарктиці, літаючи з коротких міських злітно-посадкових смуг і віддалених

високогірних аеропортів. Використовується всіма авіакомпаніями від лоукостерів до основних світових авіакомпаній. Варто відзначити тип літака A320neo, який оснащений покращеною аеродинамікою та реактивним двигуном останнього покоління, що призводить до значного скорочення спалюваного палива та зниження викидів.

Компанія Airbus створила особливе сімейство літаків A220 для міських польотів та аеропортів, чутливих до шуму (табл. 2.5). Такі літаки мають низький рівень шуму та не потребують великої кількості палива. Це сімейство обладнане турбовентиляторними двигунами Pratt & Whitney PurePower PW1500G, які спеціально розроблені для A220. Ці силові установки сприяють зменшенню спалювання палива A220 на 25% у порівнянні з літаками попереднього покоління, а також половині шумового сліду та зменшення викиди.

Табл. 2.5

Характеристика сімейства Airbus A220

Сімейство Airbus A220	Кількість місць	Діапазон польоту в морських милях
A220-100	100-120	3450
A220-300	120-150	3400

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

Сімейство A350 має дві версії: A350-900 та з довший фюзеляжем A350-1000, також один вантажний лайнер A350F (табл. 2.6) [28]. Такі літаки використовують як для близьких дистанцій так і на дальні рейси. Можуть перевозити від 300 до 410 пасажирів. Airbus A350 має обладнану кабіну, яка забезпечує високу якість чистого повітря та контролює вологість і температуру. Інтегроване підключення дозволяє пасажирам залишатися на зв'язку з рештою світу, а розумні камбузи та комфортабельні зони відпочинку для екіпажу забезпечують персоналу салону приємне робоче середовище,

що дає змогу ще простіше піклуватися про самопочуття пасажирів. Сімейство оснащено чудовою аеродинамікою, яка забезпечує плавний політ для пасажирів. А350 оснащений двома турбовентиляторними двигунами Trent XWB, які є результатом дуже тісної співпраці між Airbus та виробником двигунів, Rolls-Royce.

Табл. 2.6

Пасажирські авіалайнери Airbus A350

Сімейство пасажирських Airbus A350	Кількість місць	Діапазон польоту в морських милях
A350-900	300-350	8100
A350-1000	350-410	8700

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

Інновації Airbus щодо комфорту та дизайну приносить комфорт не лише для пасажирів але і для самого персоналу. Кабінний екіпаж може насолоджуватися роботою в середовищі, оптимізованому для максимально ефективної роботи. Розумні камбузи полегшують приготування їжі та обслуговування пасажирів на борту, а члени екіпажу також отримують переваги від зручних зон відпочинку, які призначені для їх використання.

Слід також відзначити найбільше дітище компанії – Airbus A380. А380 встановив новий стандарт для світової авіаційної промисловості [28]. Модель цього літака не тільки започаткував нову еру комфорту пасажирів, але й підняла планку екологічних стандартів завдяки низьким витратам палива на пасажирів та низьким рівням шуму, а також скороченим викидом шкідливих речовин та ця модель стала новим поколінням літаків. Не зважаючи на великі розміри лайнеру, керувати їм не складно, пілоти можуть себе відчувати зручно в кабіні, тому що кабіна А380 оснащена за такими ж технологіями, що і його побратим А320. Ця модифікація дозволяє відмовитися від

інтенсивних тренувань, що дозволяє легко переходити з одного типу літака на інший, підвищуючи їх продуктивність і знижуючи витрати на навчання.

Airbus A380 має змогу вміщати понад 500 пасажирів, забезпечуючи цим негайне полегшення заторів у деяких із найбільш завантажених аеропортів світу, пропонуючи більший пасажиропотоків. Також A380 славиться низьким рівнем шуму. У багатьох випадках більша площа крила A380 дозволяє йому приземлятися значно повільніше, що створює вдвічі менше шуму, ніж у великих літаків попереднього покоління.

Літак оснащений другим поверхом, що дає можливість запропонувати пасажирам індивідуальні послуги. На другому поверсі є виділені кімнати відпочинку для мандрівників преміум-класу.

Головно інновацією літака A380 є використання електронної бібліотеки, яка замінює традиційну паперову документацію, яку використовують пілоти. Ця бібліотека дозволяє екіпажам польотів і технічного обслуговування легко знаходити відповідну оперативну інформацію в різних льотних посібниках, списках і бортових журналах, водночас дозволяє оптимізувати продуктивність і обчислення ваги і балансу. Такі інновації включають в нове покоління літаків.

Станом на початок 2022 року компанія Airbus досягла майже 21000 замовлень на цивільні літаки (табл. 2.7).

Табл. 2.7

Замовлення на літаки станом на 2022 рік

Назва моделі літака	Загальні замовлення	Загальні поставки	Літак у використанні
A300/A310	816	816	282
A220/A320	16846	10489	9865
A330/A340/A350	2136	1910	1660
A380	251	251	243

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

Також компанія виготовляє вантажні літаки, які використовують для різних перевезень: космічних апаратів, різних запчастин та товарів. Airbus Beluga, також відомий як Airbus A300-600ST Super Transporter – широкофюзеляжний реактивний вантажний літак Airbus для транспортування великогабаритних вантажів. Маючи найбільш об'ємний вантажний трюм, такі літаки використовуються компаніями для задоволення потреб негабаритних вантажних перевезень.

В 2014 році компанія випустила нову модель супертранспортера Airbus BelugaXL. Ця нова модель пришла на заміну Airbus Beluga, а вже в 2023 році повністю замінить старий парк Airbus Beluga. флот BelugaXL оснащений на базі Airbus A330 включає в себе нещодавно розроблені елементи, додаючи занижену кабіну, сильно збільшену структуру вантажного відсіку та модифіковану задню і хвостову частину, оснащений двигунами Rolls Royce Trent 772B.

Airbus не тільки займається виробництвом літаків для цивільної авіації, а також і для військових цілей. По всьому світу військові сили мають сильну довіру до компанії, то до перевіреного сімейства військових літаків. Поточна лінійка продуктів Airbus включає найуніверсальніший у світі літак A400M; міцний і надійний тактичний транспортер C295, багатоцільовий танкерний транспорт нового покоління A330 (MRTT). Airbus надає багато послуг, навчання для пілотів на військових літаків, обслуговування техніки та окремих бортових систем, модернізування старих моделей.

A400M «Atlas» можна назвати найсучаснішим та перевіреним літаком для збройних сил в XXI століття. Цей літак поєднує в собі здатність перевозити важкі вантажі, які доставляються в тактичні місця де навіть складно приземлитися або злетіти або навіть може бути танкером. A400M «Atlas» має великий вантажний відсік, яким активно користуються збройні сили для перевезення військової техніки в гарячі точки або гуманітарної допомоги. Найбільша кількість таких літаків використовують збройні сили країн Європи (табл. 2.8).

Країни які експлуатують літаки А400М «Atlas» станом на 2022 р.

Країни	Кількість замовлень	Поставки	В експлуатації
Бельгія	7	5	5
Франція	50	18	18
Німеччина	53	37	37
Люксембург	1	1	1
Іспанія	27	11	11
Туреччина	10	10	10
Великобританія	22	20	20

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

За рахунок великої базової ємності палива, приблизно 63000 літрів, літак активно використовують для заправки повітря-повітря. А400М «Atlas» з легкістю може до заправити будь який військовий літак не зважаючи на висоту та швидкість польоту [28].

Якщо А400М «Atlas» для двох цілей, перевезення військової техніки та в деяких випадках у використанні як танкера, то саме А330 MRTT був побудований для однієї цілі – заправки літаків в повітрі. А330 MRTT – найбільший боєздатний танкер нового покоління, який заснований на вже відомій моделі літака А330-200. Цей літак став еталоном нового покоління та прийшов на заміну старим моделям. А330 MRTT є найефективнішим танкером на основі його неперевершеної паливної ємності, що дозволяє йому вивантажувати більше палива на будь-якій відстані, ніж будь-який конкурент.

Станом на 2022 році в світі використовується 51 літак та ще 15 знаходяться в стадії замовлення, А330 MRTT активно використовують Австралія, Франція, НАТО, Саудівська Аравія, Сінгапур, Південна Корея, Об'єднані Арабські Емірати (ОАЕ) та Великобританія (табл. 2.9).

Країни, що експлуатують A330 MRTT станом на 2022 рік

Країни та організації	Кількість замовлень	Поставки	В експлуатації
Австралія	7	7	7
Франція	12	6	6
НАТО	9	5	5
Саудівська Аравія	6	6	6
Сінгапур	6	6	6
Південна Корея	4	4	4
ОАЕ	5	3	3
Великобританія	14	14	14

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

Airbus C295 – тактичний літак нового покоління в легкому та середньому сегменті [28]. Він міцний і надійний, але також дуже функціональний, створений для різних місій, які він може виконувати. C295 виконує багатофункціональні операції по всьому світу за будь-яких погодних умов. Він регулярно працює вдень і вночі в бойових завданнях за будь-яких екстремальних погодних умов, від пустелі до морського середовища, від надзвичайно спекотних до надзвичайно низьких температур.

Нова модифікація C295W здатна перевозити більше вантажу на великі відстані в спекотних і високих умовах, що призводить до економії споживання палива. Сучасні збройні сили мають зростаючі вимоги до виконання різноманітних завдань повітряного транспорту. І незалежно від того, які вимоги до операції, C295 готовий успішно виконати свою місію. Літак активно використовується в країнах Азії, Європи, Африки, Південної та Північної Америки (табл. 2.10).

Експлуатація C295 за регіонами станом на 2022 рік

Регіони	Літаки в експлуатації
Азія	35
Європа	50
Африка	21
Південна Америка	41
Північна Америка	9

Примітка. Складено автором за даними Airbus SE.

Не забула також компанія і про гелікоптери. Airbus виробляє гелікоптери, які обслуговують, захищають, рятують життя та безпечно перевозять пасажирів у складних умовах. Компанія пропонує повний спектр рішень для гелікоптерів, цивільних, урядових, військових, правоохоронних потреб.

Асортимент цивільних гелікоптерів Airbus розроблено для безпечного польоту в будь-яких ситуаціях з мінімальними затратами. Від одно- і двомоторних легких і середніх гелікоптерів до вантажних, Airbus має відповідний гелікоптер для виконання будь-яких цивільних завдань в будь-які погодні умови. Airbus конструює такі цивільні гелікоптери: H125, H130, H135, H145, H155, H160, H175, H215, H225 [28].

Більшість збройних сил світу надають перевагу саме військовим гелікоптерам від компанії Airbus. Компанія є одним із найбільших у світі постачальників сучасних військових гелікоптерів. Airbus Helicopters керує центрами військової підтримки для збройних сил Франції та Німеччини. Виробляє такі військові гелікоптери: Tiger, H125M, H160M, H225M та інші [28].

Через 15-20 років авіаційна промисловість зміниться та Airbus вже готується до майбутнього. Компанія готується до нового попиту на нові літаки та поступово буде змінювати або модернізувати літаки. Airbus прогнозує, через 15-20 років світові

потрібно буде приблизно 40000 літаків, як цивільних так і вантажних та велика кількість буде взагалі замінена на нові моделі. Зі зростанням великої кількості літаків буде виникати і потреба в розширенні послуг комерційної авіації, включаючи технічне обслуговування, навчання, оновлення, експлуатацію польотів, демонтаж та переробку.

Airbus найбільша авіакомпанія в Європі. Компанія випускає новітні літаки та гелікоптери, які створюють велику конкуренцію у всьому світі. Місія Airbus полягає в тому, щоб забезпечити літаки, які найкраще відповідають потребам ринку, і підтримувати ці літаки найвищою якістю обслуговування. Сучасна і повна лінійка літаків компанії включає в себе дуже успішні сімейства літаків від 100 до більш ніж 850 місць. Airbus випускає такі моделі як: A-310, A-320, A-330, A-340 та A-380. Велику увагу приділяє військовим літакам, які стоять на озброєні не тільки в Європі. Також компанія виробляє гелікоптери, для збройних сил, цивільні, для рятувальних операцій.

2.3. Аналіз вітчизняного авіабудування

Авіаційна промисловість – це перспективи країни у розвитку транспортних, військових та цивільних сегментів. Технології авіапромисловості зосереджені лише в декількох країнах світу, а будування великих авіалайнерів ще менше.

Рівень авіаційної промисловості України на найвищому рівні, так саме наша держава і належить до держав з найбільш розвиненою галуззю. Україна має повний цикл авіабудування та знаходиться на провідних місцях в світі в секторі пасажирської та транспортної авіації.

Авіаційна промисловість України зародилася ще в радянські часи. 8 листопада 1909 року було засновано Київське товариство повітроплавання, а очолив його професор Микола Артем'єв. Головним завданням товариства було розроблення проектів літаків, побудова та тестування. Перший літак був побудований на території України в 1910 році в садибі Київського політехнічного інституту Олександром Кудашевим. Надихнувшись польотом з М. Єфімовим, Кудашев повернувшись до Києва загорівся мрією

спроєктувати літак. Так Україна побачила літак «Кудашев-1». Це був звичайнісінький біплан з гвинтом який його приводив до руху, каркас літака був здебільшого зі звичайного дерева та обтягнутий гумою.

1913 році був побудований найбільший в світі на той час літак «Ілля Муромець», його творцем став Ігор Сікорський. Це був чотиримоторний біплан, який в той час був призначений як бомбардувальник так і використовувався для цивільних цілей.

Внеску в авіаційну промисловість України також внесли брати Касьяненки. Починаючи з 1910 та впродовж наступних 10 років вони працювали над конструкцією літаків, та створили шість літаків по власній конструкції. Біплани були побудовані з бамбуку, звичайної деревини та це все обтягували полотном. У 1913 році світ побачив творіння братів, свій літак вони назвали «Касьяненко-4» та він успішно пройшов тест пілотом Петром Нестеровим.

Дмитро Григорович – автор ідеї першого гідролітака та літака оснащеного бронєю та шасі. Переїхавши до Петербургу він почав працювати над створенням гідролітака, а в 1913 році спроектував першу модель «М-1», а пізніше ще дві моделі які отримали назву «М-2» та «М-3». В часи Першої світової війни активно вироблялися літаки Григоровича, так на «М-9» була встановлена гармата, що давало змогу літакам брати активні дії на війні.

Великим проривом в авіаційній промисловості України став приїзд Олега Антонова та його бюро в Київ у 1922 році. Першим замовленням став транспортний літак, який повинен був бути оснащений двома турбогвинтовими двигунами. Так за два роки його бюро виконало замовлення і світ побачив перший Ан-8. Нові технології широкофюзеляжних літаків Антонов відобразив у своєму новому творінні Ан-22 «Антей». Літак міг на великі дистанції довозити різні важкі грузи: роторні екскаватори, вагони та інше.

З розвитком технологій на зміну турбогвинтовим двигунам прийшли більш ефективні турбореактивні двигуни, що підштовхнуло Антонова до створення Ан-72 та Ан-74 – транспортні літаки, які оснащені турбореактивними двигунами. А в 1982 році в

світ вийшов новий вантажний літак, який міг летати на дальні дистанції Ан-124 «Руслан».

Авіаційна промисловість нараховує приблизно 60 підприємств – це приблизно 25% від усієї зайнятості у машинобудівній промисловості України. Основу галузі становлять основні компанії: Державне підприємство «Антонов», Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» ім. академіка О. Г. Івченка, АТ «Мотор Січ», Харківське державне авіаційне виробниче підприємство, ДП «Завод 410 цивільної авіації». Авіаційна промисловість України займається виробництвом:

- авіаційних двигунів;
- пасажирських та транспортних літаків;
- бортове радіоелектронне обладнання, орієнтоване на використання супутникових систем зв'язку, навігації та спостережень;
- гвинтокрили та безпілотні літальні апарати.

Перспективні розробки Україні в авіаційній промисловості:

- виробництво двигунів типу: Д-27, Д-18Т четвертої серії, ВК-2500, АІ-450, АІ-222-25;
- українські гвинтокрили;
- виробництво літаків: Ан-74, Ан-38, Ан-70, Ан-124 «Руслан», Ан-140, Ан-148, Ан-178, Ан-225 «Мрія» та їх модифікації [32].

Державне підприємство «Антонов» – авіабудівний концерн, який базується в Україні. Концерн включає в себе комплекси лабораторій, конструкторське бюро, заводи для експериментів та випробувань, також заводи які спеціалізуються на сертифікації літаків. Підприємство «Антоном» має повний цикл створення літака, починаючи від проектування закінчуючи серійним випуском та з подальшою підтримкою обслуговування після продажу.

Підприємство почало працювати в травні 1946 року на Новосибірському авіаційному заводі, тоді ж і було назначено головним конструктором Антонова Олега

Костянтиновича. А вже улітку 1952 року переїхало до Києва, де Антоном заново сформував конструкторське бюро.

Державне підприємство «Антоном», як правило займається розробкою великих військово-транспортних літаків, а також літаків гігантів, які рахуються як найбільші літаки світу [32]. Підприємство випускає авіалайнери для різних потреб: для авіап перевезень вантажів та пасажирів, військової розвідки, перевезення військової техніки та військових в гарячі точки війни. Також підприємство не обійшло сторону виробництво легких літаків та безпілотників.

АН-БК-1 «Горлиця» багатофункціональний безпілотний літальний апарат який вироблений в Україні, а саме на відомому підприємстві «Антонов». Перший безпілотник який з'явився на теренах України, що може бути оснащений засобами враження цілей. Перший політ відбувся в листопаді 2017 року в місті Гостомель. Безпілотник створений для військових цілей та розвідки території.

Літаки підприємства починаються з легких планерів на прикладі Ан-2 та закінчуються авіаційними гігантами стратегічних цілей Ан-124 «Руслан» і Ан-225 «Мрія» [32]. Не менш важливими для України та країн СНД є пасажирські вантажно транспортні літаки, які оснащені подвійними турбогвинтовими двигунами Ан-24, Ан-26, Ан-30 і Ан-32. Ці моделі розраховані на ближньомагістральні повітряні перевезення. На заміну цих моделей було створено Ан-72, Ан-74 та Ан-70 котрий більше зосереджений на перевезення більш тяжких вантажів. Також варто відзначити такі літаки: Ан-148, Ан-158 та Ан-132. Більшість літаків використовують на «Авіалініях Антонова» та в країнах СНД.

Ан-148 – реактивний регіональний авіалайнер, який використовується для пасажирських, вантажних та вантажопасажирських перевезень. Літак курсує по регіональних та близькомагістральних лініях. Двигуни розташовані під крилами, а крила в свою чергу розташовані не так, як у звичайних літаків, за схемою вільнонесучого високоплана. Така модифікація дозволяє Ан-148 уникати пошкоджень крил та дає

можливість успішно використовувати літак на погано оснащених злітних смугах. За такими ж технологіями і побудована модель Ан-158.

Об'єднавшись з Королівством саудівської Аравії, Україна створила новий транспортний літак – Ан-132. Літак був сконструйований на основі Ан-32, який чудово себе прорекламував за межами країни. Ан-132 має чудову енергооснащеність, що дає змогу виконувати завдання в складних умовах, наприклад в жарких умовах. Літак запрограмований перевозити війська, легку військову техніку, боєприпаси, літак активно використовують для десанту військових сил та гуманітарну допомогу.

Ан-70 вантажний військово-транспортний літак, призначений для перевезення різної техніки, солдатів, боєприпасів. Літак також використовують для другорядних завдань, наприклад для санітарної роботи та використання як танкера для заправки інших літаків в повітрі.

Незвичайну конструкція має реактивний транспортний літак Ан-72. Його двигуни знаходять не під крилами, а на крилах, що дуже дивно. Така технологія дозволяє літаку швидше злетіти та приземлитися. Модифікацією Ан-74 є Ан-74. Ан-74 призначений до роботи в Антарктиді, для ведення розвідки та транспортних перевезень під час критичних температурних умов.

Ан-124 «Руслан» тримає статус найбільшого серійного вантажного літака у світі. Придатний для перевезення військової техніки так і інших вантажів: деталей інших літаків, локомотивів, вагонів та інших вантажів. Всього побудовано 55 літаків моделі Ан-124 «Руслан». Літак оснащений чотирьома авіадвигунами, які і виробляє українська компанія «Мотор Січ».

Найбільшим досягненням підприємства «Антоном» є його гігант Ан-225 «Мрія». Ан-225 найпотужніший та найбільший літак в світі. Перший політ гіганта відбувся 21 грудня 1988 році. Літак був створений для перевезення деталей ракет, супутників, але після розпаду Радянського Союзу всі космічні програми перестали існувати і літак отримав нове призначення, перевезення надважких та габаритних вантажів. Всього було заплановано створити два літаки типу Ан-225, але потреби в другому такому літаку

не стало, тож виробництво було законсервовано. Активно літак використовували в 2020 році під час серйозної пандемії COVID-19. Саме тоді літак перевозив в Китай та з Китаю медичні маски та медичні засоби для боротьби з коронавірусом.

Найбільшою трагедією для підприємства стало знищення літака, саме 27 лютого 2022 року під час авіаційного удару російських окупантів по аеропорту в Гостомелі літак було зруйновано.

З 2016 до початку 2022 року підприємство «Антонов» не виповнив ні одного замовлення, але підприємство планує почати серійне виробництво турбореактивного вантажного літака Ан-178 та планує використовувати саме вітчизняні деталі.

Ще одним підприємством в Україні, яке займається авіаційною промисловістю є Харківське державне авіаційне виробниче підприємство. Підприємство також, як і підприємство «Антонов» має повний цикл робіт з серійного виробництва літаків також включає повне обслуговування та ремонт. Свою роботу підприємство почало 17 вересня 1926 році.

Підприємство зосереджене на виробництві літаків: Ан-74, Ан-140, ХАЗ-30. Основними замовниками були Казахстан, Туркменістан, Іран, Азербайджан та Укртранслізинг (табл. 2.11). Останнє замовлення яке виконало підприємство було від Міністерства внутрішніх справ Республіки Казахстан на літак Ан-74ТК-200А, який був створений на основі Ан-74.

Основні замовлення на літаки

Замовник	Літак/деталі	Замовлення	Поставки
Іран	Ан-74Т-200/ літако-комплекти	12	12
	ІгАН-140	6	6
Казахстан	Ан-74ТК-200А	2	2
Туркменістан	Ан-74ТК-200А	2	2
Азербайджан	Ан-140-100	4	3
Укртранслізінг	Ан-140, Ан-140- 100/	5	5
	Ан-74ТК-300Д	1	1

Примітка. Складено автором за даними ДП «Антонов».

Основною причиною припинення виробництва літаків стали великі затрати та борги. Наразі підприємство займається ремонтом та обслуговуванням своїх літаків, а також виробництвом деталей для них.

В Україні дуже розвинуте виробництво двигунів. Одною із провідних корпорацій в світі, яка розташована в Запоріжжі є АТ «Мотор Січ». Корпорація займається розробкою, виробництвом та ремонтом авіаційних двигунів для вертольотів та літаків. «Мотор Січ» складається з п'яти структур, які всі знаходяться в межах України (табл. 2.12).

Структура АТ «Мотор Січ»

Структура	Характеристика
Авіакомпанія «Мотор Січ»	Авіакомпанія, яка оснащена парком літаків та гелікоптерів. В парку авіакомпанії «Мотор Січ» знаходяться: Ан-12, Ан-24, Ан-26, Ан-74ТК-200, Ан-140, Як-40, Як-42.
Сніжнянський машинобудівний завод	Завод спеціалізується на випуску різних деталей для двигунів літака.
Волочиський машинобудівний завод	На заводі відбувається збирання авіадвигунів та виготовлення оснащення для них.
Запорізький машинобудівний завод ім. В. І. Омеляченка	На заводі виготовляють двигуни Д-18Т для літаків, також на заводі відбувається тестування двигунів.
Запорізький моторобудівний завод	Завод призначений для виробництва авіадвигунів, їх ремонт та обслуговування.

Примітка. Складено автором за даними АТ «Мотор Січ».

Спектр виробництва двигунів дуже великий. В основному «Мотор Січ» конструює двигуни для літаків та гелікоптерів, а також допоміжні силові установки:

- Двигуни для літаків: турбовентиляторні (Д-27); турбореактивні двоконтурні (АІ-22, АІ-25, АІ-222, Д-36, Д-436, Д-18Т); турбогвинтові (ТВЗ-117, АІ-20, АІ-24).
- Двигуни для гелікоптерів: турбовальні (ТВЗ-117, Д-136, АІ450).
- Допоміжні силові установки: газотурбінні двигуни (АІ-8, АІ-9).

Також «Мотор Січ» займається виробництвом гелікоптерів, МСБ-9 «Надія» який створений на основі Мі-2. Всього побудовано 4 моделі. Гелікоптер багатофункціональний, використовують для транспортно-пасажирських потреб, медичних, військових, протипожежних та рятувальних потреб.

В Запоріжжі розташоване ще одне підприємство, яке також займається виробництвом авіадвигунів. Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» ім. академіка О. Г. Івченка займається проектуванням, виробництвом, тестуванням та створенням серійних газотурбінних двигунів для авіації. Свою роботу підприємство почало в травні 1945 році, головним завданням на той час було розробка нових авіадвигунів, обслуговування та модернізація вже готових авіадвигунів. Вже через рік конструкторське бюро випустило свій перший двигун, який охолоджувався повітрям М-26ГР, який був призначений для гелікоптерів. Підприємство зосереджене на виробництві різних типів двигунів (табл. 2.13) [33].

Табл. 2.13

Двигуни, які виробляють на Запорізькому машинобудівному конструкторському бюро «Прогрес» ім. академіка О. Г. Івченка.

Тип двигуна	Модель двигуна
Турбореактивний	АІ-25, ДВ-2, АІ-22, АІ-222.
Гвинтовентиляторний	Д-27, Д-236.
Турбогвинтовий	АІ-20, АІ-24, АІ-450
Турбовальний	Д-136, МС-500В
Поршневі	АІ-14, АІ26

Примітка. Складено автором за даними Запорізького машинобудівного конструкторського бюро «Прогрес» ім. академіка О. Г. Івченка.

Також підприємство займається дослідженням нових матеріалів, нових ідей. Все це вони використовують для створення нових технологій, щоб створити новітні двигуни

та модернізувати вже раніше створені. Сьогодні конструкторське бюро «Прогрес» залишається одним із світових лідерів по дослідженню та конструюванню авіадвигунів.

Підсумовуючи можна сказати, що Україна одна із провідних країн авіаційної промисловості, яка має повний цикл створення літаків, таким підприємством є «Антонов» Українські літаки популярні в українських авіалініях так і в країнах СНД. Але останнім часом країна перестала серійне створення літаків, причиною є великі затрати на створення деталей та самих літаків, що призводить до великих заборгованостей. Також варто відзначити, що в Україні чудово розвинуте будівництво авіадвигунів. Україні одну із провідних корпорацій в світі, яка розташована в Запоріжжі є АТ «Мотор Січ», яка займається проектуванням, створення, тестуванням, ремонтом та модернізацією авіадвигунів.

Висновки до другого розділу

Сьогодні ринок авіаційної промисловості дуже розвинутий. Багато країн починаються відкривати свої авіапромислові підприємства для створення конкуренції на ринку. Найбільшими та найвідомішими компаніями в світі є Boeing та Airbus. Саме вони вносять великий внесок для ринку. Літаками цих компаній користуються багато авіаліній по всьому світу. Конкуруючи між собою вони постійно вносять інновації, створюють нові літаки та модифікують вже готові моделі. Основою виробництва компанії Boeing є літаки сімейства 737, 747, 767, 777 та Boeing Business Jet. Компанія ніколи не стоять на місці та с кожним днем розвивається. А ось літаками Airbus є моделі: А-310, А-320, А-330, А-340 та А-380, також велику увагу приділяють транспортним літакам та військовим.

Українська авіаційна промисловість також не відстає. Українські компанії створюють чудові літаки, яким важко знайти аналоги в світі. Наприклад найбільший вантажний літак Ан-225 «Мрія», якому не має в світі жодного аналога. Також в Україні дуже розвинуте будівництво авіадвигунів. Але останнім часом українська

авіапромисловість відстає, причинами є велика конкуренція інших компаній, великі затрати на виробництво.

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК МІЖНАРОДНОГО АВІАБУДУВАННЯ

3.1. Тенденції розвитку міжнародної авіаційної промисловості

Глобалізація промисловості в наш час є частиною світового виробництва. Багато сучасних галузей вже звикли використовувати міжнародні відносини, які дозволяють вільно обмінюватися технологіями та досвідом. Для розвитку світової економіки авіаційна промисловість так і її продукція грають важливу роль. Розвиток авіаційної промисловості призводить до наукового розвитку, підвищення машинобудівного потенціалу, полегшення життя населенню та пропонує багато робочих місць по всьому світу.

Авіаційна промисловість сьогодення – це найбільш розвинена галузь машинобудування, яка має велику наукову та технічну базу яку весь світ широко використовує. Зазнаючи великої трансформації галузь стала одним із важливих компонентів світової економіки та економіки окремих країн. За весь час трансформації авіалайнери зазнали великих змін, змінилися типи літаків, розміри, вантажопідйомність та швидкість, важливою зміною також слід відзначити безпеку експлуатації та безпеку самих пасажирів, тому що це найголовніше.

На початку XXI століття проривом в авіаційній промисловості стали дві великі авіабудівні компанії Boeing на чолі зі Сполученими Штатами Америки та Airbus який об'єднав в собі розвинені країни Європи: Великобританію, Іспанію, Німеччину та Францію [53]. Ці дві компанії розкололи ринок авіапромисловості. Саме ці компанії тримають лідируючі місця у світовій авіапромисловості. Boeing та Airbus є одними з найбільших компаній, які виробляють літаки для пасажирських та вантажних перевезень, літаки для збройних сил різних країн так і різні космічні літальні апарати.

Успіхом компанії Boieng є те, що вона постійно іде в ногу з розвитком авіаційної промисловості. Саме американські літаки, які постійно удосконалюються поширюються по всьому світі, приблизно 75% всього світового парку тримає саме компанія Boieng. Тенденції розвитку надають компанії нові функції, які покращують успіх компанії, а саме:

- проектування нових типів літаків;
- переобладнання старих літаків;
- інформаційна допомога та логістика авіакомпаній, які використовують літаки Boieng;
- ремонти літаків;
- повна підготовка пілотів та інших робітників, які займаються технічним обладнанням літаків компанії Boieng [29].

Літаки компанії Airbus також не стоять на місці. Компанія відкриває свої збиральні лінії і інших країнах, створює нові літаки, які вже поступово замінюють старі моделі, такі як A330 та A340, створює нові та вдосконалює старі моделі відомих вантажних літаків Airbus Beluga. Також велику увагу компанія приділяє саме салону літака, з тенденціями розвитку авіаційної промисловості компанія намагається все більше покращити свої літаки, тому що для компанії безпека пасажирів це найголовніше завдання. Airbus не забуває і про майбутніх пілотів, створюючи оптимальне обладнання управління для літаків, тож не потрібно проходити пілоту постійні перекваліфікації на різні типи літаків.

З розвитком технологій на ринок почали виходити інші країни, які готові конкурувати з світовими гігантами. Компанії Канади та Бразилії останнім часом почали захоплювати частини регіональних ринків [36, 37]. Бразильський Embraer та канадський Bombardier вже захопили регіональний ринок своїми літаками. Компанії отримали такий успіх за допомогою добре продуманої маркетингової компанії та поступовим початком розповсюдженням своїх літаків у своїх регіонах. Всі ці компанії виробляють літаки для

різних цілей, як для військової підтримки країн так і для пасажирських та вантажних перевезень.

Великі обороти в авіаційній промисловості набирає Швеція. Відомими шведськими компаніями є Saab AB, Volvo Aero. Авіабудування Швеції базується саме на цивільній та військовій авіації. Так як і в Канаді та Бразилії, приблизно 90% країни контролюють саме шведські авіакомпанії. Це означає, що країна не залежить від інших світових компаній та може просувати свої літаки світу. Компанії Швеції займаються новими розробками, покращенням технологій, удосконаленням літаків.

Не зважаючи на зниження росту світової економіки останніми роками, авіаційна промисловість все одно не стоїть на місці. Швидкій ріст пасажирських авіаперевезень потребує швидкого реагування компаній, щоб задовільнити потреби замовників. Наразі саме вузькофюзеляжні літаки набирають великої популярності і такий ріст ще буде збільшуватися в найближчі десять років (рис. 3.1). Передбачається що приблизно 70% всіх вузькофюзеляжних літаків буде сконструйовано саме компаніями-гігантами Airbus та Boieng [53].

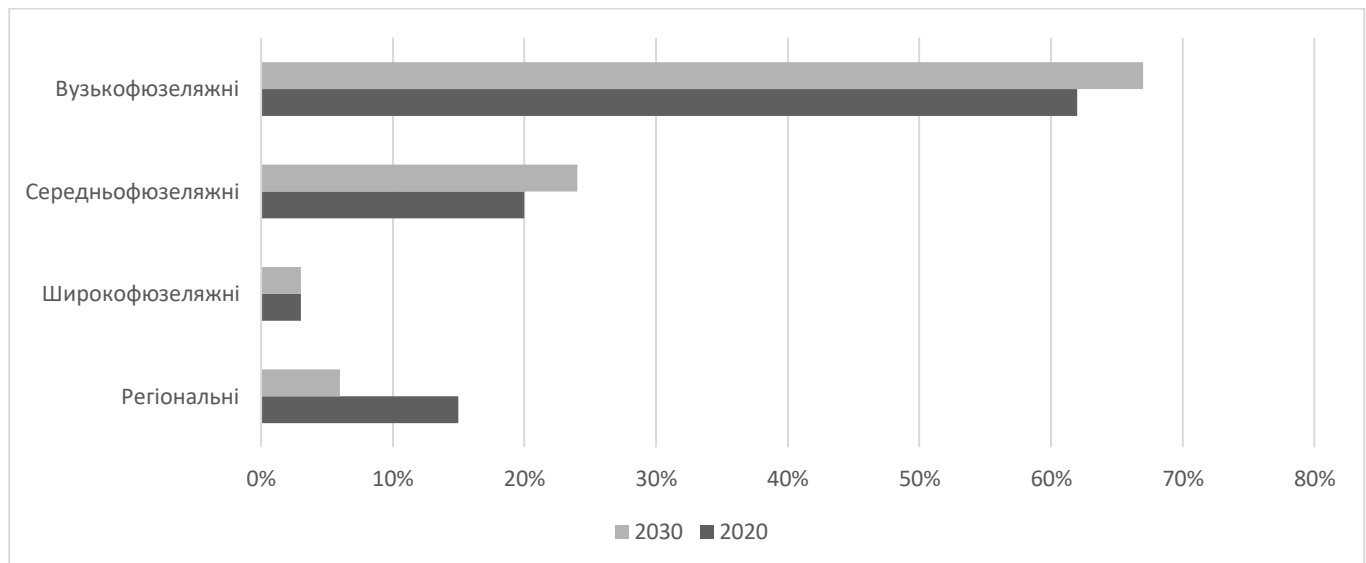


Рис. 3.1. Популярність вузькофюзеляжних літаків в 2020 році та в найближчі десять років, у %.

Примітка. Побудовано автором за даними IATA.

Найбільшими покупцями будуть саме компанії-лоукостери на яких припадає приблизно третя частина всіх перевезень Європейських, Американських та Азійсько-Тихоокеанських регіонів. Також більшість замовлень приходять з Азії, а саме з Китаю. Велика кількість пасажирських перевезень в Китаї створює велику залежність країни від поставок літаків від Boeing та Airbus. Китай так само зазнав швидкого розвитку авіаційної промисловості, причиною цього є великі потоки пасажирів інших країн та саме китайських пасажирів. Китайські компанії планують збільшити виробництво літаків: регіональних ARJ21, вузькофюзеляжних C919, широкофюзеляжних, які розраховані на дальні дистанції CRJ929. Всі ці моделі літаків є аналогами американських Boeing 787 та європейських A350. Варто відзначити, що саме азійські країни за аналізом Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA) є швидкозростаючим ринком. Саме в Азії виростає розвиток виробничих сил для можливості конкурувати з мастодонтами авіаційної промисловості.

Такий швидкий ріст перевезень впливає на важливу інфраструктуру країн всього світу. Очікується, що 2030 року пропускна спроможність самих аеропортів по всьому світу досягне свого піку [30]. Збільшуючи такий наплив пасажирів змушує аеропорти активно вводити нові технології, швидкий аналіз біометричних даних, збільшення безпеки, нові технології по швидким процедурам оформлення пасажирів та інші технології.

Сьогодні стає популярним поняття «аеротрополіс», згадки про так звані міста-аеропорти було вигадано ще на початку XXI століття, але сього зі швидким темпом розвитку всієї авіації цей термін стає дуже популярним. Аерополіси це невеликі міста з аеропортами, які обладнані різною інфраструктурою. В них можна зняти кімнату або невелику квартиру на час перебування або відпочинку, такі міста обладнанні різними спортивними кімнатами де відвідувачі та самі працівники, також є спеціальні кімнати для бізнесу та роботи.

Розвиток міжнародної авіаційної промисловості також вплинув і на забруднення навколишнього середовища від літаків. Хоча літаки виробляють всього приблизно 5%

від всіх викидів вуглекислого газу, але авіаційна промисловість завжди під жорстким наглядом Міжнародної асоціації повітряного транспорту. Міжнародна асоціація повітряного транспорту поставила ціль, яка отримала назву Fly Net Zero, вона передбачає зниження викидів вуглекислого газу в повітря до 2050 року. Щоб досягти цієї цілі компанії виробники повинні впровадити нові технології, які будуть відповідати цілям ІАТА. Досягнення чистого нуля до 2050 року вимагатиме поєднання максимальної ліквідації викидів у джерелі, компенсації та технологій уловлювання вуглецю (рис. 3.2) [30].

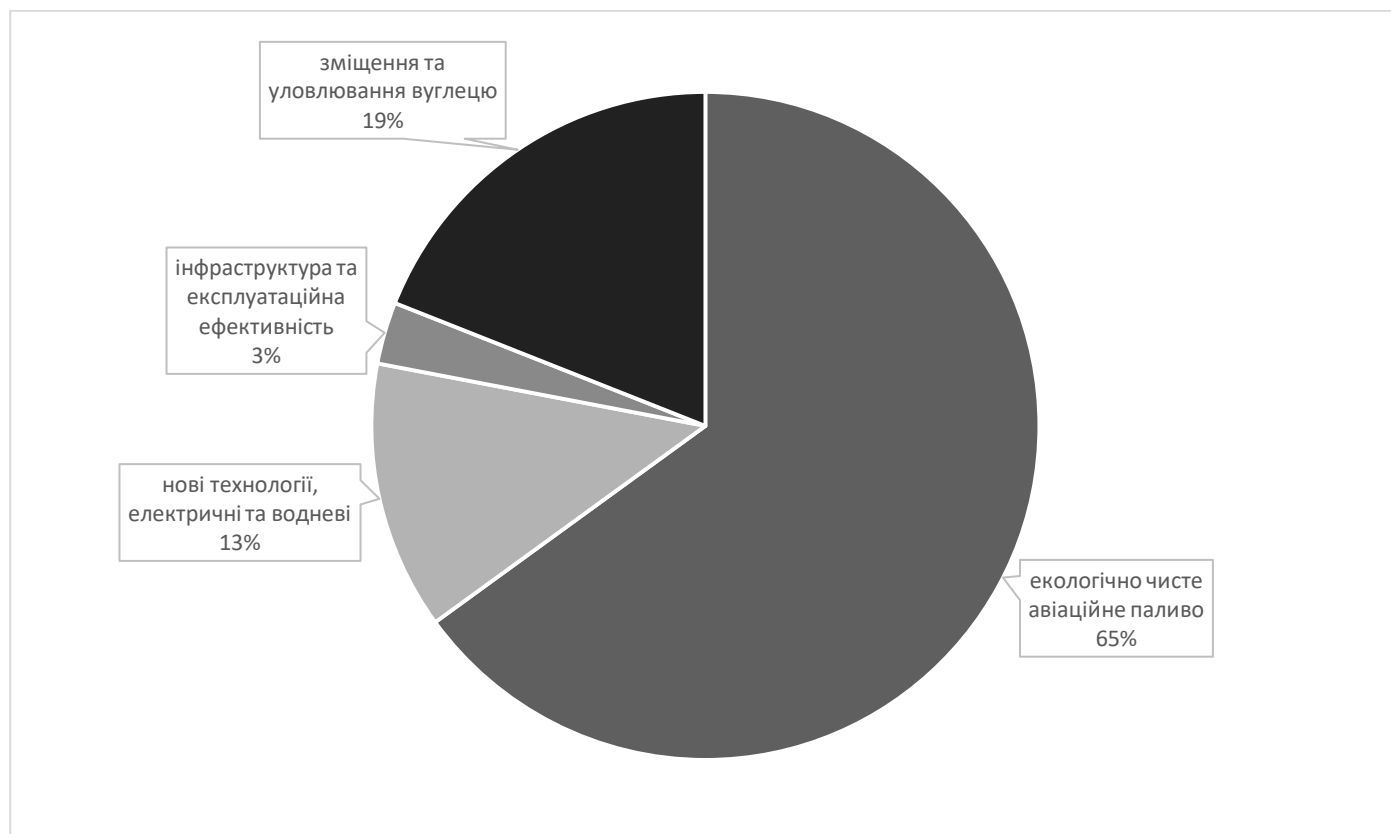


Рис. 3.2 Цілі Fly Net Zero до 2050 року.

Примітка. Побудовано автором за даними ІАТА.

Цих цілей можна досягти за допомогою впровадження нового біопалива, двигуни зі зменшеним викидом вуглекислого газу або взагалі концепції електродвигунів та літаки на сонячній енергії, прикладом такого літака є швейцарська модель Solar Impulse,

який залежить від сонячної інерції та повністю екологічний. Енергетичний перехід, необхідний для досягнення чистого нуля, має підтримуватися цілісною державною політикою, зосередженою на реалізації економічно ефективних рішень. Саме уряд країн світу повинен впливати на компанії впродовж наступних 28-30 років. Як і в усіх інших успішних енергетичних переходах, урядова політика встановила курс і проклала шлях до успіху. Основним завданням держави повинне бути контролювання за зменшенням вуглецю. Міжнародна асоціація повітряного транспорту створила відповідний сценарій до 2050 року:

- до 2025 року очується, що за допомогою контролю політичного керівництва виробництво біопалива досягне 7,9 мільярда літрів (2% від загальної потреби в паливі);
- до 2030 року виробництво біопалива повинно становити 23 мільярди літрів, приблизно 5% від всіх потреб палива;
- до 2035 року виробництво біопалива коливатиметься приблизно в діапазоні від 88 до 91 мільярдів літрів, що становить 17% від всієї потреби палива в світі;
- до 2040 року біопаливо збільшиться до 229 мільярдів літрів (39% від всього палива). Розробка водневих та електричних літаків, так як відбудеться витіснення звичайного палива;
- до 2045 року частка біопалива досягне половини всіх потреб в паливі (приблизно 345-350 мільярдів літрів);
- до 2050 року частина біопалива буде досягати 65% від всіх потреб палива, що приблизно 450 мільярдів літрів.

Міжнародна асоціація зазначає, що саме біопаливо забезпечить основну частину зниження шкідливих викидів до 2050 року. Наприклад уряд США вже слідує по програмі Fly Net Zero та збільшує поставки біопалива до 2030 року [30].

Велику увагу великі компанії звертають і на матеріали з яких виробляються літаки. Те, що відрізняє нове покоління літаків від своїх попередників – це інновації як у матеріалах, так і в системах інновацій, які створюють як можливості, так і виклики для сектору технічного обслуговування, ремонту та капітального ремонту. Компанії

починають використовувати більш легкі композитні матеріали, щоб зменшити вагу самого літака, що дасть можливість в меншому використанні палива. Наприклад в нових Boeing 787 Dreamliner приблизно 50% це композитні матеріали, а ось в доволі старих моделях Boeing 747 кількість таких деталей всього 5%. Варто зазначити також і автономні режими літаків або автопілоти, які розумно використовують паливо. Такі інновації вже давно розробляються і впроваджуються великими та провідними авіапромисловими компаніями світу.

Нові тенденції авіаційної промисловості вводить нові технології по будованню деталей для літаків такі як корпуси обшивки, панелі для приладів в кабінах пілотів, салони в літаках. Авіаційна промисловість поступово переходить до індустрії 4.0, що вже через пару років дозволить компаніям створювати деталі на 3D принтерах, що не буде займати багато часу на виготовлення деталей. Це все можна досягти впровадженням таких інструментів:

- мережева інфраструктура, яка включає в собі різне обладнання, програмне забезпечення;
- новітні бізнес моделі;
- інвестиції в модернізацію виробництв.

Розвиток авіаційної промисловості також торкнувся і виробництва двигунів. Не зважаючи на те, що в наш час все ще двигуни використовують звичайне паливо, то в найближчі часи ми зможемо побачити повністю електричні двигуни. В наш час є напівелектричні двигуни які стоять на моделях Boeing 787 та A350. Вже сьогодні гідравлічні та пневматичні системи, які використовуються для конденсації повітря поступово замінюються на електричні системи, для заощадження ваги та збільшення надійності. Прикладом таких інновацій є Boeing 787, який використовує електроенергію для живлення системи кондиціонування повітря салону, для випуску повітря з двигунів, також оснащений гальмами з електроприводом, та систему протиобледеніння, яка також залежить від електроенергії [29].

Великих проблем у розвитку авіаційної промисловості та і самої авіації загалом принесла пандемія коронавірус. Авіакомпанії стали на складний шлях, якого ніхто не міг очікувати. Відбулося зменшення попиту на авіаперевезення, закриття кордонів, жорсткі заборони поїздки, економічний спад, це все привело до того, що авіакомпанії перестали працювати на повну, а лише пропонували деякі функції, деякі навіть зовсім перестали пропонувати свої послуги. Масштаби кризи від коронавірусу все ще продовжують знижувати попит на авіаперевезення, що ускладнює авіаційну промисловість, впала потрібність в нових замовленнях на літаки. За даними ІКАО авіакомпанії втратили приблизно 372 млрд. дол. США, а кількість авіарейсів у всьому світі впала на 80% (табл. 3.3) [31].

Табл. 3.1

Втрати регіонів світу від пандемії коронавірус в 2020 році, в млрд. дол. США

Регіони	Втрати в млрд. дол. США
Північна Америка	82,73
Латинська Америка та Кариби	21,4
Африка	10,4
Середній Схід	28
Азійсько-Тихоокеанський регіон	122,3
Європа	107,6

Примітка. Складено автором за даними ІКАО.

Пандемія привела до зниження попиту на літаки в 2020 році, тож виробники знизили темпи виробництва, а ті, що вже були в процесі випуску зараз не експлуатуються. Керівництво великих компаній Boeing та Airbus змушені скоротити випуск нових літаків. Після 2019 року поставки на літаки скоротилися майже на 50%. За місяць Boeing планує виробляти шість моделей 787 з чотирнадцяти які були за планом до пандемії, лише два літака моделі 777 та повна зупинка виробництва нових 737 MAX.

В свою чергу керівництво Airbus скоротило виробництво A320 на 34% та виробляти лише шість літаків моделі A350 з чотирнадцяти запланованих.

Пандемія також вплинула на компанії, які звичайно не такі великі, як Airbus та Boeing, але дуже важливі для авіаційної промисловості. Бразильська компанія Embraer під час пандемії призупинила своє виробництво, та попередила замовників про відстрочення замовлень своїх комерційних літаків. CFM International зменшили свої поставки двигунів CFM LEAP в 2020 році до 620 з планованих 1300 також були скорочені поставки на двигуни CFM56 з 320 до 123. Із зменшенням попиту на авіаційну промисловість багато компаній почали звільняти свій робочий персонал, що призвело до швидкого збільшення рівня безробіття.

Сьогодні авіаційна промисловість розвивається великими темпами, в промисловість почали вносити свій внесок компанії, які раніше не мали такого великого впливу. Через декілька років бразильський Embraer та канадський Bombardier зможуть на рівних конкурувати з гігантами авіаційної промисловості, а можливо навіть і перевершать їх самих.

Розвиток технологій принесе великі зміни та виклики для компаній:

- нові методи технічного обслуговування;
- нові технології створення літаків;
- майбутні революції в повній електричній або гібридній електричній енергії;
- створення літаків майбутнього, які будуть працювати тільки від енергії сонця;
- нові технології створення деталей для літаків та двигунів за допомогою 3D принтерів.

Усі ці нові розробки потребуватимуть системи зв'язків спеціалізованих мереж і послуг з постачання та підтримки, найсучаснішого обладнання та навичок, підвищення кваліфікації та спеціальних знань для ремонту та капітального ремонту.

Для компаній відкриваються великі можливості, оскільки технологічні розробки нарастають, щоб допомогти авіаційній промисловості задовольнити величезний і все ще

зростаючий попит. Компанії, які орієнтуються на перспективи, намагаються досліджувати нові сфери діяльності та джерела доходу, але це все буде потребувати професійного керівництва та підтримки, щоб змінити свої стратегії та розмістити свої ресурси в потрібному місці.

Пандемія коронавірусу яка почалася в 2019 році призупинила цей розвиток. Внаслідок її почалися частково або взагалі закриватися аеропорти, країни закривали свої кордони, зменшення попиту на літаки це все призвело до зменшення функціонування і авіаційної промисловості загалом. Компанії були змушені зменшити своє виробництво та звільнити більшість свого персоналу аби не збільшувати борги. Але за прогнозами ІКАО та ІАТА авіаційна промисловість відновить свій повний функціонал в 2024 році, який був до 2019 року.

3.2. Поточний стан та перспективи розвитку української авіаційної промисловості

Авіаційна промисловість є одним з ключових факторів розвитку економіки світу та країни. Сьогодні всі розвинені країни надають перевагу саме розвитку авіаційної промисловості, вони орієнтуються на створення нових знань, введення нових технологічних інновацій для розвитку виробництв. Україна одна з таких країн. Україна є однією з невеликої кількості розвинених країн, що має повне коло створення та виробництва літальної техніки. Україна виготовляє різні види авіаційної техніки: літаки для військових та цивільних цілей, гелікоптери, двигуни різних типів, безпілотні літальні апарати, літаки для малої авіації та різну бортову техніку. Також авіаційна промисловість України займається повним та частковим ремонтом як двигунів так і літаків. Головним фактором для впливу країни на світовий ринок в сегменті авіаційної промисловості можна зазначити механізми ефективної підтримки від уряду країни. Також вагомим фактором є перебудова авіапромислових підприємств під нові вимоги, для міцної конкуренції на високотехнологічному ринку.

В Україні розташовані три найбільші виробники авіатехніки та двигунів для її – це Харківське державне авіаційне промислове підприємство, АТ «Мотор Січ» та ДП «Антонов». Незважаючи на те що Україна має доволі велику кількість підприємств, обсяги виробництва авіаційної техніки все одно зменшуються, що знижує важливість України на світовому ринку. Низький сучасний стан промисловості не дає змогу українським підприємствам функціонувати на повну потужність. Це призводить до зменшення розробки та виробництва авіаційної техніки:

- регіональних пасажирських та вантажних літаків;
- авіаційних двигунів та компонентів до них;
- бортове обладнання;
- гелікоптери;
- літаки, які зосереджені для малої авіації або для цільового використання так безпілотні літальні апарати [40].

Сьогодні авіаційна промисловість України знаходиться в кризовій ситуації. Криза призводить до зменшення пливу на світовий ринок збуту авіатехніки, зменшення науково-технічного потенціалу, який відділяє Україну від провідних та технологічних країн світу. Гальмівними силами авіаційної промисловості України є:

- низька фінансова, матеріальна та кадрова база, яка не дає можливості виконувати поточні та формування нових замовлень на авіаційну техніку, як для власного використання та для країн світу;
- низька законодавча влада та низький фінансовий потенціал для розвитку власного ринку та вихід на світовий ринок;
- невідповідна нормативно-технічна база, яка відповідає за виробництво авіаційної техніки;
- відсутність довгострокового кредитування;
- низький обсяг українського авіаційного виробництва, продажів авіаційної техніки та послуги з ремонту;

- слабка маркетингова компанія;
- низький рівень участі українських авіаційних підприємств на міжнародному рівні;
- слабкі механізми стимулювання інвестицій та нових інновацій;
- неефективна управлінська структура, що не дає певному розвитку конкурентоспроможності.

В період з 2010 року і по сьогодні авіабудівництво відчуває всі ці проблеми. Не зважаючи на проблеми промисловості та не здатність держави інвестувати кошти в компанії, керівництво саме вирішило інвестувати за власні кошти. Для проведення нових досліджень та розробки нових технологій в компаніях ДП «Антонов», АТ «Мотор Січ» та ДП «Івченко-Прогрес» було інвестовано приблизно 400 млн. дол. США.

Для розвитку авіаційної промисловості України, уряду потрібно провести повну реконструкцію, яка буде співпадати з сучасними вимогами і дасть змогу конкурувати на світовому ринку. Реконструкція авіаційної промисловості повинна включати нову індустріальну модель, яку вже давно використовують всі розвинені країни. Так реконструкцію можна розділити на два етапи:

- Перший етап – збільшення конкурентоспроможності саме малих виробничих підприємств, які займаються створенням деталей та бортового обладнання для авіаційного використання; збільшення високотехнологічного рівня на підприємствах, до таких підприємств відносяться ті що займаються обладнанням для літаків та виробництвом авіадвигунів; реконструкція підприємств, які повністю втратили конкуренцію на світовому ринку.

- Другий етап передбачає модернізація великих підприємств авіаційної промисловості; відновлення потужності державного підприємства «Антонов»; створення нової управлінської системи, яка буде входити в рамки новітньої індустріальної моделі.

Всіх цих цілей в розвитку українського авіабудування можна досягти за допомогою заходів фінансування, які будуть надходити від уряду держави. До таких заходів фінансування варто віднести:

- Фінансування субсидій підприємств авіаційної промисловості для відшкодування деяких витрат на технічне переобладнання.
- Відшкодування витрат приватних компаній, що закупили літаки та гелікоптери для подальшої експлуатації. Також відшкодування за придбання тренувальних машин для підготовки пілотів, які будуть використовувати саме вітчизняні повітряні судна.
- Державні гарантії для українських авіабудівних підприємств, які використовують довгострокові кредити в банках за межами України [40].
- Замовлення державою саме вітчизняних літаків.
- Податкові пільги на великі земельні ділянки для авіаційних підприємств.

Варто звернути увагу і на українське двигунобудування для авіаційних суден. Реформування будівництва двигунів передбачає постачання на світовий ринок компонентів для двигунів та продаж на світовому ринку двигунів, які будуть створювати конкуренцію для інших виробників. Так само, як будівництва літаків та гелікоптерів, будівництво авіадвигунів потребує державної фінансової допомоги, також слід ліквідувати застарілі активи, запровадити сучасні технології виробництва та зосередитися саме на виробництві авіаційних двигунів і повністю відновитися від проектування та виробництва двигунів для інших галузей.

Сферу приладобудування для літальних апаратів також потрібно змінити. Потрібно замінити всі старі активи, які сьогодні вже не є перспективними, ввести нові технології та моделі в виробництво, перехід на цифрові методи проектування бортового обладнання, впровадження нових норм контролю, які вже використовуються в розвинених країнах світу, слід змінити маркетингову компанію по залученню підтримки іноземних компаній. Велику роль в реконструкції, як і раніше було згадано відіграє держава, адже саме уряд держави повинен бути зацікавлений в цьому.

Для розвитку української авіаційної промисловості також важлива новітня наукова база, яка буде ефективно впливати на рівень технологій для розробки, створення та модернізації авіаційної техніки. Наукова база також є стимулом для проведення експериментів з новими розробками та створення нових науково-технологічних проектів.

Для відновлення авіаційної промисловості України, уряд країни розробив науково-технічну програму, яка зосереджена на розвитку авіаційної промисловості до 2030 року [3]. Фінансування цієї програми в основному відбувається за рахунок державних інвестицій, також за рахунок кредитів та власних коштів підприємств. Ця програма створена для збільшення конкурентоспроможності української авіаційної промисловості, інтеграції у світову авіапромисловість, для задоволення державних потреб в авіатехніці, для забезпечення збуту техніки на ринки світу, створення серійного виробництва, модернізація авіатехніки. Ця програма зосереджена на всіх напрямках авіаційної промисловості, а саме:

Авіаційні судна – введення нових досліджень, розробка нових авіаційних технологій для конкуренції, сертифікації, проведення нових маркетингових компаній, створення нових моделей літаків для серійного виробництва, нові проекти для співпраці з іноземними партнерами, технічне переобладнання та модернізація існуючих:

- вантажних та пасажирських літаків;
- гелікоптерів вітчизняного виробництва;
- безпілотних літальних апаратів;
- тренажерів для підготовки пілотів;
- авіації загального призначення.

Напрямки програми, що до двигунобудування передбачають нові інноваційні дослідження та розробка нових двигунів, оновлення обладнання та процесів виробництва, нові провадження для серійного виробництва, модернізація виробничих процесів, модернізація експлуатованих авіаційних двигунів.

Напрямки для покращення авіаційного обладнання. Проведення нових авіаційних технологій, впровадження серійного виробництва авіаобладнання які будуть відповідати стандартам якості, переоснащення або модернізація обладнання для виробництва, модернізація вже існуючого авіаційного обладнання, що експлуатуються на літальних апаратах за новітніми стандартами.

Програма розвитку авіаційної промисловості до 2030 року включає кадрові компоненти, що буде впроваджувати мотиваційні дії, підвищення кваліфікації та професійного рівня робітників за новими світовими стандартами, вдосконалення підготовки майбутніх робітників в сфері авіабудування.

Отже, сьогодні авіаційна промисловість України відчуває проблеми в розвитку. Низька фінансова база, слабка конкурентоспроможність авіаційної техніки, неефективна маркетингова компанія деяких українських підприємства слабкі технології та застаріле обладнання це все є недоліками та гальмівними важелями, що не дають такого великого розвитку як в інших країнах світу. Але уряд України робить все для того, щоб відновити та покращити авіабудування, робить різні інвестиції в промисловість, створює сприятливі умови для розвитку, залучає іноземних партнерів.

Вагомим внеском у майбутнє авіабудування України стане програма, яка передбачена до 2030 року. Програма покликана відновити масштабні серійні виробництва авіаційної техніки, створити відповідні умови для виходу на світовий ринок та конкурувати з іншими країнами, зміну маркетингової компанії, створення сприятливих умов для іноземних інвестицій та співпраці з іноземними підприємствами.

Висновки до третього розділу

В наші дні міжнародна авіаційна промисловість розвивається швидкими темпами. На ринку почали створювати свою конкуренції країни, які раніше навіть і не мріяли, що будуть конкурувати з авіаційними гігантами. Розвиток приніс великих змін в

технологіях будування літаків, гелікоптерів, двигунів. Строюються літаки, які вже використовують електроенергію в двигунах замість старих поршневих систем.

Велику увагу авіаційна промисловість приділяє забрудненню повітря. Для забезпечення меншого забруднення було введено програму Fly Net Zero яка зосереджена на зменшенні використання звичайного палива та впровадження у використання безпечного біопалива. За для захисту довкілля компанії які займаються виробництвом авіадвигунів створюють двигуни котрі не будуть так сильно забруднювати повітря. Також відбуваються розробки літаків на сонячних панелях, які взагалі не будуть потребувати палива.

Шкоди для розвитку принесла пандемія коронавірусу, яка спричинила зупинку прогресу в авіабудівництві та і всієї авіації. Внаслідок цього почалися закриватися аеропорти, кордони. Компанії були змушені зменшити свої обороти виробництво та звільнити більшість свого персоналу аби не збільшувати борги.

Якщо говорити про авіаційну промисловість України то вона відчуває деякі проблеми розвитку, не маючи умов для повноцінного розвитку. Низька кількість фінансової підтримки від держави, низька технологічна база, низька конкурентоспроможність все це заважає Україні. Але уряд держави не сидить на місці та допомагає промисловості, прикладом цього є Програма до 2030 року яка забезпечить майбутнє авіаційної промисловості України.

ВИСНОВКИ

Під час дослідження нами було теоретично узагальнено та проаналізовано тенденції розвитку міжнародного авіабудування, також було досліджено найбільші авіабудівні компанії світу та вітчизняне авіабудування.

Авіабудування – це частина машинобудування, яка займається створенням для світу літаків, гелікоптерів, безпілотних літальних апаратів, авіадвигунів та різного обладнання для всіх видів літальних апаратів. Авіаційна промисловість виробляє літаки для різних потреб:

- збройних сил різних країн;
- цивільної авіації;
- приватного використання для бізнесу;
- спорту.

Авіабудування країни відіграє велику роль для розвитку та підтримки світогосподарських зв'язків. Виробництво літаків забезпечує весь світ своїм виробництвом літаків, в свою чергу це дає змогу розвиватися всій світовій транспортній системі. Саме літальні апарати які виробляються на підприємствах, що займаються авіабудуванням дозволяють країнам підтримувати зв'язок зі всім світом, дає змогу швидко торгувати з іншими країнами. Окрім позитивного впливу на світове господарство, авіаційний транспорт дає можливість подорожувати людям, відкривати нові можливості. Також створює велику кількість робочих місць.

Авіабудування сформувалося ще в давні часи. Поштовхом до цього стали люди які з захопленням дивилися на птахів, що літають в небі та мріяли так само літати. Перші літальні апарати були схожі на звичайні човни, але вони ще були оснащені двома крилами зверху які приводилися рух за допомогою ніж або рук. Але вони так і не отримали успіху, тому що однієї людської сили було замало для того щоб підняти літальний апарат в небо. Наслідки таких експериментів приносили лише травми, а в

деяких випадки навіть смерть так званих пілотів. Переглядаючи свої творіння винахідники відмовилися від ідеї старих апаратів та почали створювати планери, що приводилися в рух за допомогою сили вітру, але це все одно не було тим про, що вони мріяли. Великих змін авіабудування зазнало в часи війни. Саме від час Першої світової війни літаки почали отримувати успіх, в той час їх лише використовували для розвідки та пошуку військових позицій ворога, вже під кінець війни літаки почали оснащувати бомбами та невеликими кулеметами. А ось в часи Другої світової війни авіабудування стало важливою ланкою, тому що літаки складали велику частину воєнної сили країн. Після зменшення потреб військових літаків та закінчення війни, компанії почали переобладнувати старі військові літаки та створювати нові для цивільного використання, що призвело до утворення авіабудування сьогодення.

Сьогодні найбільшими компаніями по виробництву літальних апаратів та комплектування для них є Boeing та Airbus. Boeing відома у всьому світі американська авіапромислова компанія, яка займається виробництвом літаків для різних потреб та техніки для космічних подорожей. Компанія була заснована ще в далекому 1916 році. Саме компанія Boeing займалася виробництвом літаків та обладнання для них в роки Другої світової війни. Сьогодні основними літаками є Boeing 737, 747, 767, 777, 787, Boeing Business Jet. Багато країн світу довіряють саме цій компанії та співпрацюють з нею.

Не менш відомою в світі є і європейська компанія Airbus, яка вже багато років конкурує з Boeing. Компанія також займається виробництвом літаків для різних завдань та гелікоптерів. Компанії дуже вадливий її імідж на ринку авіабудування, тому вона завжди турбується про досконалість свої літаків та інших літальних апаратів. Головними літаками компанії є A-310, A-320, A-330, A-340 та A-380, велику увагу компанія приділяє військовим літакам, які стоять на озброєні не тільки в Європі, а і в інших країнах світу.

Україна також не відстає від інших розвинутих країни. Українське авіабудування має повний цикл виробництва авіатехніки та знаходиться на провідних місцях в світі в

секторі пасажирської та транспортної авіації. Головними підприємствами України є «Антонов», «Прогрес» та «Мотор Січ». Великою гордістю авіабудування України є її великі та відомі на весь світ літаки Ан-124 «Руслан» і Ан-225 «Мрія», які є вихідцями з підприємства «Антонов». Також країна має великий потенціал виробництва авіадвигунів, маючи повний цикл виробництва.

Сьогодні ринок авіаційної промисловості розвивається дуже швидкими темпами. На ринок починають виходити різні компанії які раніше ледве поширювали свої літаки в своєму регіоні. Прикладом таких компаній є бразильський Embraer та канадський Bombardier.

Швидкі тенденції розвитку в несуть зміни в авіабудування, а саме:

- нові технології по проектуванні та створені нових літальних апаратів та двигунів;
- заміна класичного обладнання на електричне;
- створення нових літаків, які будуть залежати лише від енергії сонця;
- створення деталей на 3D принтері.

Великих проблем розвиток авіабудування зазнало від пандемії коронавірусу. Швидко розповсюдження вірусу змусило країнам закрити свої кордони та відмінити авіарейси, що призвело до зниження потреб в нових замовленнях на авіатехніку. Багато авіакомпаній були змушені звільнити велику кількість працівників аби не зазнати великих збитків.

Розвиток авіабудування України відстає від інших країн. Для повноцінного розвитку заважають різні фактори:

- низьке фінансування;
- низька технологічна база;
- низька конкурентоспроможність;
- відсутність державних замовлень;
- низька кваліфікована сила;

- застаріле обладнання.

Але для подолання цих проблем уряд України створив програму, яка буде стимулювати авіабудування швидкими темпами до 2030 року. Головними стимулами будуть велике фінансування зі сторони держави, відновлення державних замовлень, створення конкурентного середовища, удосконалення технологій проектування та створення літальних апаратів та двигунів.

СПИСОК БІБЛЮГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України від 28.06.1996 р. № 254к/96–ВР.
2. Повітряний кодекс України від 19.05.2011 р. № 3393-VI.
3. Закон України «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми розвитку авіаційної промисловості на 2021-2030 роки» від 01.09.2021 р. № 951.
4. Закон України «Про пріоритетні напрямки розвитку науки й техніки» від 11.06.2001 р. №2623-III.
5. Закон України «Про розвиток літакобудівної промисловості» від 12.07.2001р. № 2660-III.
6. Андреева О. О Зарубіжний досвід правового регулювання літакобудівної промисловості / О. О. Андреева // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2015. – № 6. – С. 21–24.
7. Біла С.О. «Індустрія 4.0» як глобальний тренд конкурентоспроможності країн у XXI ст. / С.О.Біла // NEW ECONOMICS: матеріали Міжнародного наукового форуму «NEW ECONOMICS – 2019 » (м.Київ, 14-15 листопада 2019 р.) : в 2-х томах. – Т.1; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. – Київ, 2019. – С. 20-25.
8. Біла С.О. Інноваційна платформа «Індустрії 4.0» у забезпеченні сталого економічного розвитку / Біла С.О. // Детермінанти сталого розвитку економіки [Текст] : [Монографія] / Під заг. ред. д.е.н., проф. Храпкіної В.В., д.ю.н., проф. Устименка В.А. – К.: Інтерсервіс, 2019. – С.150-159
9. Біла С.О. Новітні тренди розвитку глобалізаційних процесів / С.О.Біла // Економічний вісник університету. – Збірник наукових праць учених та аспірантів. – Вип. 33/1. – 2017. – Переяслав-Хмельницький. – С. 7-15.

10. Висоцька М.П. Аналіз і перспективи розвитку цивільної авіації України / М.П.Висоцька // Стратегія розвитку України: наук. журн. – К.: НАУ, 2019. № 1. – С. 94-99.
11. Висоцька М.П. Тенденції та перспективи розвитку світового ринку цивільних повітряних суден / М.П.Висоцька // Проблеми системного підходу в економіці». Зб. наук. праць № 5/73. К.:НАУ, 2019. – С.14-22.
12. Волошин Ю.О., Короткий Т.Р. Розслідування катастрофи рейсу PS 752: міжнародні стандарти та правозастосовна реальність //Наукове фахове видання «Бюлетень Міністерства юстиції України» . –2020. № 2. – С. 40-49.
13. Дернова Вероніка. Найдавніший літальний апарат на Землі: (Історія підкорення небес) // Крила України. – 2006. –11-16 верес. (№ 37) – С. 13.
14. Калиновський, А. О. Тенденції та стратегії розвитку авіаційної галузі України / А. О. Калиновський, Н. І. Горбаль, Н. Л. Калиновська // Бізнес Інформ. – 2016. – № 8. – С. 88-94.
15. Лабунець, О. О. Вплив інвестицій на розвиток машинобудівної галузі України / О. О. Лабунець, А. Б. Грушевицька // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2016. – № 5. – Том 1. – С. 105-109.
16. Луцький М.Г., Марченко В.М., Давиденко В.В., Кам'янецька О.В. Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності: Навчальний посібник. – К.: Сузір'я, 2007. – 484 с.
17. Луцький М. Г., Харченко В. П., Бугайко Д. О. Розвиток міжнародного регулювання та нормативної бази використання БПЛА / // Аерокосмічні системи моніторингу та керування: вісник ЖДТУ, 2011. – Вип. 2. – С. 5–14.
18. Пилипенко Ю. І. Інноваційний розвиток авіабудування України як механізм стимулювання точок економічного зростання національної економіки / Ю. І. Пилипенко // Економічний вісник НГУ. – №2 (58), 2017. – С. 62-72.

19. Прушківська Е.В., Ніколаєнко М.І. Особливості розвитку авіаційної галузі на міжнародному та національному рівні в умовах глобалізації. Економічний вісник Національного гірничого університету. 2017. № 4(60). С. 92–99.
20. Побоченко Л.М. COVID-2019 як нова загроза світовій економіці/ О.Г. Горобець, Л.М.Побоченко // Сучасні міжнародні відносини: актуальні проблеми теорії і практики – 2020: міжнародна науково-практична конференція, 17 квітня 2020 року: тези доп. – К., 2020.– С.465-469.
21. Прокоп'єва А.А. Перспективи розвитку авіаційного транспорту в Україні в контексті глобальних змін. / А.А. Прокоп'єва // Стратегія розвитку України (соціологія, економіка, право). – 2014. – №1. – с. 47-59.
22. Свеженцев, О. О. Перспективи розвитку машинобудівної галузі України: формування нової концепції промислової політики / О. О. Свеженцев // Управління розвитком. – 2016. – № 2(184). – С. 12-19.
23. Чорна, Т. М. Сучасні тенденції та напрямки розвитку авіабудування в Україні / Т. М. Чорна, С. С. Гожуловський // Науковий журнал «Економічні горизонти». – 2017. – № 1(2). – С. 29–34.
24. Прокопенкова И. О. Современные тенденции развития международной кооперации в мировой аэрокосмической промышленности: фактор Китая и Индии / И. О. Прокопенкова // Проблемы национальной стратегии. – 2015. – № 2 (11). – С. 122–137.
25. Соболев Д.А. История самолётов мира. – М.: «Русское авиационное общество», 2001. – 680 с.
26. Aerospace & Defense Update: Mergers, Acquisitions and Operating Environment. – Grant Thornton, 2016. – 52 p.
27. McGuire St. Global value chains and state support in the aircraft industry. Business and Politics. 2014. Vol. 16. Issue 4. P. 615–639.
28. <https://www.airbus.com/en>. – офіційний сайт Airbus SE.
29. <https://www.boeing.com>. – офіційний сайт The Boeing Company.

30. <https://www.iata.org>. – офіційний сайт Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA).
31. <https://www.icao.int>. – офіційний сайт Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО).
32. <https://www.antonov.com>. – офіційний сайт Державного підприємства «АНТОНОВ».
33. <https://ivchenko-progress.com/?lang=ua>. – офіційний сайт Державного підприємства «Івченко-Прогрес».
34. <https://ukroboronprom.com.ua>. – офіційний сайт Державного концерну Укроборонпром.
35. <http://www.avic1.com>. – офіційний сайт «China Aviation Industry Corporation».
36. <http://www.embraer.com>. – офіційний сайт «Embraer».
37. <http://www.bombardier.com>. – офіційний сайт «Bombardier».
38. <http://avia.gov.ua>. – офіційний сайт Державної авіаційної служби України.
39. <http://ukrexport.gov.ua>. – офіційний сайт Міністерства економічного розвитку та торгівлі України «Державна підтримка українського експорту».
40. Аеропракт – українські літаки для світу. Аерокосмічний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://space.com.ua>.
41. Побоченко Л.М. Вплив COVID-19 на авіаційні перевезення в світі. The Fifteenth International Scientific Conference "AVIA-2021". – Kyiv, Ukraine. – April 20-22, 2021. – Kyiv. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://conference.nau.edu.ua/index.php/AVIA/AVIA2021/schedConf/presentations>.
42. Муравський А. Авіакомпанії vs авіабудівельники [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.day.kiev.ua>.
43. Оленко М. Б. Перспективи розвитку авіаційної галузі України в умовах європейської інтеграції [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/23138/1/%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9C.%D0%91..pdf>.

44. Ріман Д. Boeing: модернізація, інновації, лідерство [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rimand.com/217/>.

45. Смітюх Т. В. Місце та роль процесів злиття та поглинання у розвитку авіаційної промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://jrnl.nau.edu.ua/index.php/SR/article/view/4671>.

46. Собкевич О., Белашов Є. Щодо інструментів нарощування експортного потенціалу авіабудівної галузі України: аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/374>.

47. Чорноротов О. Загальна характеристика авіабудівної галузі України. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.credit-rating.ua/ua/analytics/analytical-articles/12828/>.

48. Які китайські компанії хочуть співпрацювати з авіаційною промисловістю України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wartime.org.ua/32857-yak-kitayskkompanyi-hochut-spvpracuvati-z-avacynouy-promislovstyu-ukrayini.html>.

49. В. Беляев. Пассажирские самолеты мира // Авиационный справочник на Avia.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.airwar.ru>.

50. Все об украинской авиации – крылья [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wing.com.ua>.

51. Дымов К. Международное сотрудничество в авиационной промышленности. Перспективы украинского авиапрома / К. Дымов; Рабочий университет им. Хлебникова [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://prometej.info/new/economics/1193-aviaprom.html>.

52. Пустое небо. Как коронавирус и карантин изменили мировой воздушный трафик [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bbc.com/russian/features-52462444>.

53. Схватка между Boeing и Airbus за рынок трансконтинентальных лайнеров дает шанс... // Регионбизнеспартнер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rbp.ru/4/tendenz/559/>.
54. Airbus Global Market Forecast 2017-2036 Growing Horizons. AIRBUS S.A.S., 2017 [Electronic resource]. – Access: http://www.airbus.com/content/dam/corporate-topics/publications/backgrounders/Airbus_Global_Market_Forecast_2017-2036_Growing_Horizons_full_book.pdf.
55. Airports Council International Europe [Electronic resource]. – Access: <https://www.aci-europe.org>.
56. Aviation benefits report [Electronic resource]. – Access: <https://www.icao.int/sustainability/Documents/AVIATION-BENEFITS-2019-web.pdf>.
57. German Aerospace Industries Association (BDLI). Industry Figures of the German Aerospace Industry 2018 [Electronic resource]. – Access: https://bdli.de/sites/default/files/2019-06/Branchendaten2018_E_2.pdf.
58. History of Boeing: Pioneering aviation for 100 years [Electronic resource]. – Access: <https://www.aerotime.aero/articles/12736-boeing-100-years-history>.
59. Market Forecast // Bombardier [Electronic resource]. – Access: http://www2.bombardier.com/en/3_0/3_8/market_forecast/index.html.
60. Military fleet & mro forecast. Aviation Week Network, 2016 [Electronic resource]. – Access: <http://aviationweek.com/2016-militaryfleet-mro-forecast>.
61. The economic & social benefits of air transport [Electronic resource]. – Access: https://www.icao.int/meetings/wrdss2011/documents/jointworkshop2005/atag_socialbenefitsairtransport.pdf.
62. Wyman O. Global fleet & MRO market economic assessment [Electronic resource]. – Access: <http://arsa.org/wp-content/uploads/2016/03/ARSA-CAVOK-2016EconomicAssessment-ExSumOnly-20160314.pdf>