

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АЕРОКОСМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ АЕРОПОРТІВ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
технологій аеропортів

_____ О.Тамаргазін

"__" _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

ЗА ОСВІТНО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ТЕХНОЛОГІЇ РОБІТ ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ АЕРОПОРТІВ»

Тема: Підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту

Виконавець: здобувач вищої освіти групи ТА-205М

Ердєм Марія-Мерієм Доганівна

(група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: д.т.н., професор Тамаргазін Олександр Анатолійович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант розділу «Охорона праці»:

Гунченко О.М

(підпис)

(П.І.Б.)

Консультант розділу

«Охорона навколишнього середовища»:

Бовсуновський Є.О.

(підпис)

(П.І.Б.)

Нормоконтролер:

Тамаргазін О.А.

(підпис)

(П.І.Б.)

КИЇВ 2021

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту»: сторінок 120, ілюстрацій 37, таблиць 7, інформаційних джерел 102.

Об'єктом досліджень є система вантажних контейнерних перевезень.

Метою роботи є оптимізація процесів завантаження повітряного судна при контейнерних перевезеннях.

Виходячи з мети кваліфікаційної роботи у пояснювальній записці сформульовано та вирішено наступні задачі:

1. Провести інформаційний пошук з тематики магістерської роботи з метою обґрунтування її актуальності.

2. Проаналізувати основні методи дослідження систем вантажних контейнерних перевезень.

3. Оптимізувати систему вантажних перевезень шляхом тимчасового переоснащення пасажирських ПС типу Боїнг 747 та розробки математичної моделі ефективного центрування даного типу ПС.

4. Розробка рекомендацій, що до поліпшення охорони праці та екологічної безпеки при проведенні процесу центрування та завантаження переоснащеного пасажирського судна

АЕРОПОРТ, АЕРОВОКЗАЛ, АВІАПЕРЕВІЗНИК, СИСТЕМА
ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ, ВАНТАЖНИЙ ТЕРМІНАЛ,
АВІАЦІЙНА НАЗЕМНА ТЕХНІКА, ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ,
ЦЕНТРУВАННЯ, ПОВІТРЯНЕ СУДНО, МАТЕМАТИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ, АВІАЦІЙНА БЕЗПЕКА.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	9
1.1. Тенденції розвитку світового ринку вантажних авіаперевезень	9
1.2. Характеристика сучасних вантажних літаків	14
1.3. Аналіз проблем і задач розвитку вантажних авіаперевезень	24
1.4. Види обробки вантажу в аеропорту	31
Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. ПРОГНОЗУВАННЯ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	38
2.1. Прогнозування діяльності авіакомпаній як інструмент зниження економічних ризиків	38
2.2. Аналіз результатів диверсифікації діяльності крупних пасажирських авіакомпаній з виходом на ринки вантажних перевезень	46
2.3. Прогнозне моделювання ринку вантажних авіаперевезень	50
Висновки до розділу 2	60
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В АЕРОПОРТУ «МІЖНАРОДНИЙ АЕРОПОРТ ХЕРСОН»	63
3.1. Загальна характеристика аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон» .	63
3.2. Аналіз фінансово-виробничих показників діяльності аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»	67
3.3. Аналіз технологій з обробки вантажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»	80
3.4. Схеми з підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»	88
Висновки до розділу 3	96
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	99

4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори в аеропорту	99
4.2. Засоби запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів	103
4.3. Пожежна та вибухова безпека в аеропорту	107
Висновки до розділу 4	110
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	111
5.1. Аналіз впливу на навколишнє середовище від використання авіаційної техніки	111
5.2. Заходи щодо зменшення парникового ефекту внаслідок діяльності цивільної авіації	118
Висновки до розділу 5	124
ВИСНОВКИ	126
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	130

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

IATA - Міжнародної асоціації повітряного транспорту

АТР - Азіатсько-Тихоокеанський регіон

FTK - Вантажні авіаперевезення в тонно-кілометрах

NASA - Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору

КЛАС - Дослідження вантажних/логістичних систем повітряних перевезень

ЗІЗ - Засоби індивідуального захисту

ЄК - Європейська комісія

e-AWB - Електронна авіавантажна накладна

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В умовах поглиблення глобалізації світової економіки та все більшого залучення населення та бізнесу України у міжрегіональні та міжнародні зв'язки та контакти підвищується значимість повітряного транспорту як одного з найважливіших ресурсів реалізації національних інтересів, великої складової національної економіки.

У той же час авіатранспортна галузь, будучи частиною ринкової економіки, схильна до економічних ризиків і функціонує в умовах, що часто змінюються, ринкової кон'юнктури, що змінюється у тому числі під впливом зміни політичної ситуації в різних регіонах світу. Тому ефективний менеджмент авіакомпаній передбачає певні заходи підвищення стійкості суб'єктів авіатранспортного ринку, зокрема у напрямі диверсифікації своєї діяльності. Вихідним моментом в управлінні сталістю є прогнозування розвитку ринку, яке може здійснюватися за допомогою сучасних технологій.

Ефективність діяльності сучасної компанії-авіаперевізника багато в чому визначається якістю управління ризиками, які, у свою чергу, залежать від наявності коректного, що відповідає стану та тенденціям розвитку методичного забезпечення економіки.

Ефективне управління ризиками дає можливість не лише знизити ймовірність банкрутств авіаційних компаній, а й підвищити їхню ділову активність, важливою основою розвитку якої є впевненість у коректності прогнозів щодо економічних ризиків авіаперевезень при реалізації тих чи інших управлінських рішень.

Складність управління ризиками в сучасних умовах ринкової нестабільності пов'язана з тим, що багато ризиків неможливо спрогнозувати традиційними методами, які використовуються для прогнозування щодо стабільних і передбачуваних економічних ситуаціях. Потрібні спеціальні методи, що враховують специфіку сучасного етапу розвитку економіки

країни та авіатранспортної галузі. В даний час український ринок авіавантажних перевезень становить незначну частку від відповідного світового ринку - близько 2%, що абсолютно не відповідає географічному, ресурсному та людському потенціалу країни.

Актуальними сучасними завданнями розвитку ринку авіавантажних перевезень є:

- Необхідність ліквідації технологічного відставання наземної галузевої інфраструктури;

- необхідність модернізації та оновлення парку вантажних повітряних суден авіакомпаній, включаючи використовувані у сегментах ринку авіавантажних перевезень: легких, середніх та важких вантажних літаків; надважких рампових літаків для перевезення негабаритних вантажів з урахуванням необхідності розвитку сучасної системи їхнього післяпродажного обслуговування для забезпечення ринкової конкурентоспроможності;

- вдосконалення технології виконання авіавантажних перевезень на борту рейсових пасажирських літаків;

- реалізація стратегії конвертації пасажирських літаків у спеціалізовані вантажні літаки як спосіб продовження життєвого циклу авіатехніки;

- можливе поновлення українською авіапромисловістю серійного виробництва вантажних літаків, особливо надважких рампових літаків, з урахуванням необхідного техніко-економічного обґрунтування;

- вдосконалення маркетингової стратегії та системи продажу вантажних авіаперевезень.

Цим визначається актуальність розробки комплексної методології обґрунтування та прогнозування стратегії розвитку підгалузі вантажних авіаперевезень на основі системного аналізу динаміки ринку та моделювання життєвого циклу авіаційної техніки, що зумовило вибір об'єкта, предмета, мети та завдань даного дослідження.

Мета дослідження. Метою дослідження є наукове обґрунтування підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту.

Завданнями дослідження є:

- визначити тенденції розвитку світового ринку вантажних авіаперевезень
- дати характеристику сучасних вантажних літаків
- провести аналіз проблем і задач розвитку вантажних авіаперевезень
- визначити види обробки вантажу в аеропорту
- спрогнозувати діяльності авіакомпаній як інструмент зниження економічних ризиків
- провести аналіз результатів диверсифікації діяльності крупних пасажирських авіакомпаній з виходом на ринки вантажних перевезень
- дослідити прогнозне моделювання ринку вантажних авіаперевезень
- визначити загальну характеристику аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»
- провести аналіз фінансово-виробничих показників діяльності аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»
- провести аналіз технологій з обробки вантажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»
- сформуванати схеми з підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»
- дослідити небезпечні та шкідливі виробничі фактори в аеропорту
- дослідити засоби запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів
- дослідити пожежну та вибухову безпеку в аеропорту
- дослідити аналіз впливу на навколишнє середовище від використання авіаційної техніки
- визначити заходи щодо зменшення парникового ефекту внаслідок діяльності цивільної авіації

Предмет дослідження – підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту.

Об'єкт дослідження - обробка вантажу в аеропорту.

Теоретична значущість роботи. Теоретичні розробки, отримані в ході дослідження, дозволяють забезпечити вироблення стратегії розвитку підгалузі авіавантажних перевезень в умовах глобалізації економіки, розвитку електронної комерції з урахуванням розвитку авіаційно-космічних транспортних систем на основі системного аналізу динаміки ринку у сфері надання авіатransпортних послуг з перевезення вантажів також транспортно-технічного обслуговування над ринком космічних послуг.

Отримані результати та обґрунтовані висновки можуть забезпечувати формування наукових засад стратегії розвитку підгалузі авіавантажних перевезень стосовно суб'єктів авіатransпортного ринку.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АВІАЦІЙНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1. Тенденції розвитку світового ринку вантажних авіаперевезень

Авіаперевезення - невід'ємна частина глобального ланцюжка поставок, відмінною рисою якого, нарівні з морським транспортом, є пристосованість до міжконтинентальних перевезень.

На обсяг вантажних авіаперевезень у фізичному вираженні припадає менше 1% загального світового вантажообігу, тоді як вартісний обсяг вантажів, що доставляють повітряним транспортом перевищує 35 %. Це не дивно, тому що вантажі, що транспортуються повітряним транспортом, складаються в основному з товарів з високою доданою вартістю.

Авіаперевезення є дорогим видом перевезень, але за умов глобалізації повітряний транспорт продовжує залишатися головною складовою світового логістичного ринку.

За даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (ІАТА), світовий попит на вантажні авіаперевезення в тонно-кілометрах (ФТК) за підсумками 2019 р. скоротилися на 3,9 % порівняно з 2018 р., а середнє завантаження літаків скоротилося на 2,6%, незважаючи на збільшення вантажопідйомності літаків на 2,1%. Це був перший рік зниження обсягів вантажоперевезень з 2012 р. та рік найбільшого падіння цього показника з часів світової кризи 2009 р. (тоді ринок вантажних авіаперевезень скоротився на 9,7 %).

Причиною падіння обсягів авіаперевезень у 2019 р. стало слабким зростанням світової торгівлі (усього на 0,9%). А також, 2020 р. став ще одним складним роком для авіаперевізників через довгострокові наслідки обмежень, пов'язаних зі спалахом коронавірусу в Китаї на початку року, зокрема з карантинними заходами.

Одна з особливостей транспортно-логістичного ринку – схильність вплив фактору сезонності. Зокрема, динаміка обсягу вантажних авіаперевезень характеризується економічними циклами зростання - спад - зростання, що виникають через новорічні свята.

У грудні 2019 р. світовий фізичний обсяг вантажоперевезень у тонно-кілометрах скоротився на 2,7% по відношенню до грудня 2018 р. Проте аналіз місячного обсягу вантажоперевезень з поправкою на сезонність свідчить про помірний приріст протягом останніх чотирьох років, у тому числі протягом усього 2019 р.



Рис. 1.1. Динаміка об'єму вантажоперевезень, млрд тонно-кілометрів

Регіональна структура обсягу вантажних авіаперевезень у 2019 р. залишилася незмінною з 2018 р.: Азіатсько-Тихоокеанський регіон (АТР)

зберіг найбільшу частку в загальному обсязі вантажних авіаперевезень у тонно-кілометрах - 34,6% у 2019 р.

Частки Північної Америки та Європи у 2019 р. незначно збільшилися до 24,2% та 23,7% відповідно.

Частка авіаперевізників Близького Сходу залишалася стабільною лише на рівні 13 %. Питома вага Африки та Латинської Америки на світовому ринку авіаперевезень трохи виріс до 1,8% і 2,8%.

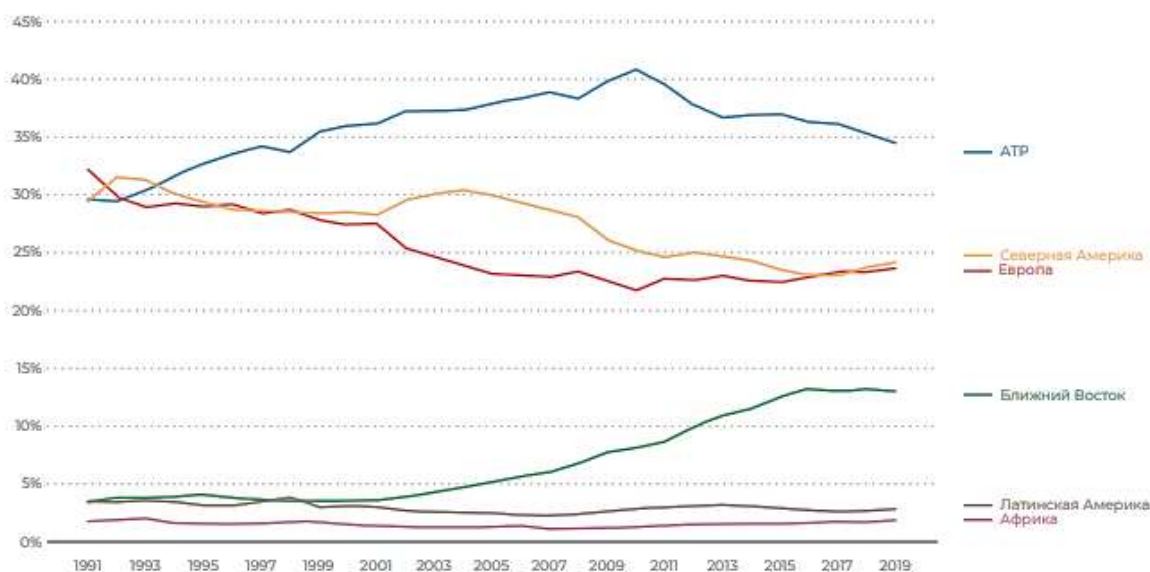


Рис. 1.2. Подільна вага регіонів у світовому обсязі вантажних авіаперевезень

Африка за підсумками 2019 р. – єдиний регіон із приростом обсягу вантажних авіаперевезень у тонно-кілометрах (на 7,7 % порівняно з 2018 р.).

За даними ІАТА, протягом усього року позитивна зміна обсягу авіаперевезень у цьому регіоні підтримувалося значним зростанням потужностей авіаперевізників та інвестиційними зв'язками з Азією.

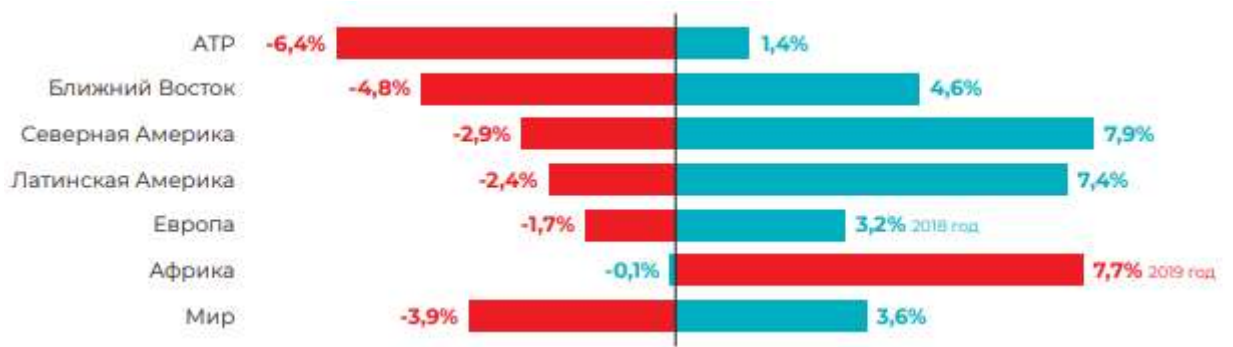


Рис. 1.3. Зміна об'єму вантажних авіап перевезень в регіонах, 2018 - 2019 рр.

Самій Азії не вдалося продемонструвати таку ж позитивну динаміку. Внаслідок напруженості торговельних відносин з ключовими країнами-партнерами та уповільнення світового економічного зростання вантажоперевізники в АТР зазнали найбільших втрат у порівнянні з іншими регіонами 6,4%.

Вантажний трафік з АТР до Північної Америки за останній звітний період скоротився на 4,1%, тоді як у межах Азії - на 8%.

Поступове «розморозжування» торгових зв'язків між США та Китаєм із підписанням 15 січня 2020 р. угоди про першу фазу торгової угоди дає певні надії на відновлення темпів зростання торгівлі, а згодом зростання світового обсягу вантажообігу.

У Європі попит на повітряні перевезення знизився на 1,7%, що становить собою найменшу величину зміни щодо інших регіонів, але найзначніший спад у регіоні з 2012 р. Це було викликано низькою виробничою активністю у найбільшій європейській економіці Німеччині - у поєднанні з невизначеністю з Brexit, що зберігається протягом усього 2019 р. Незважаючи на це, у 2019 р. обсяг вантажів, перевезених повітряним транспортом усередині регіону, збільшився майже на 3%.

На вантажообіг повітряного транспорту між Європою та Азією у 2019 р. припадало близько 21 % загального обсягу вантажних авіап перевезень у

світі; за об'ємом вантажоперевезень у тонно-кілометрах цей маршрут поступається лише маршруту Азія - Північна Америка.

Тим не менш, маршрут Європа - Азія не був винятком із загальної динаміки 2019 р., оскільки порівняно з 2018 р. вантажоперевезень у цьому напрямі знизився на 2 %.

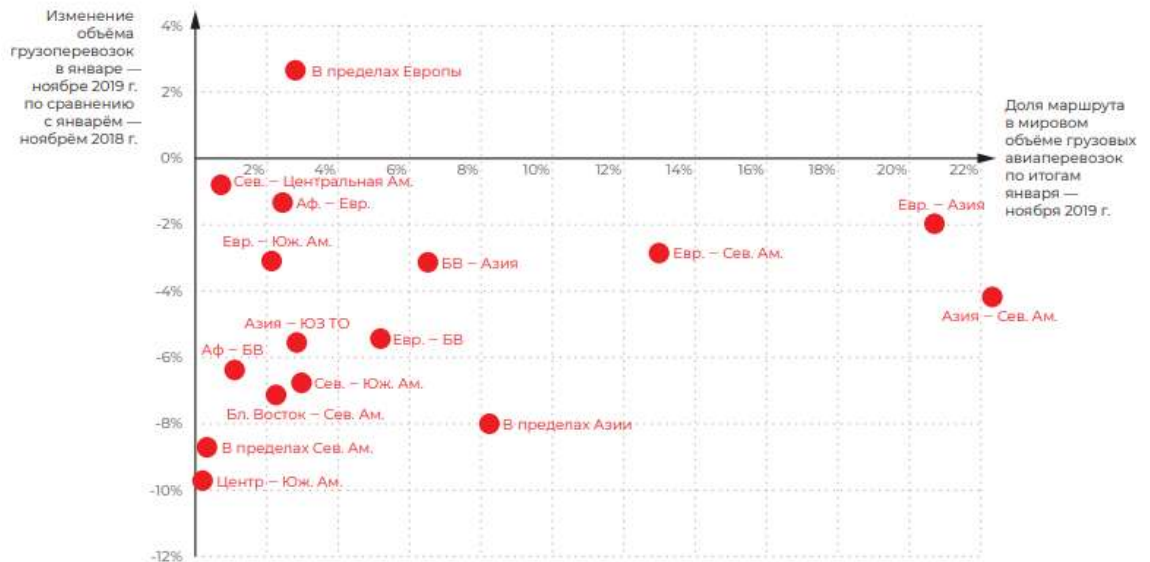


Рис. 1.4. Розподіл світового обсягу вантажних авіаперевезень за маршрутами

Світовий ринок вантажних авіаперевезень у 2019 р. зіткнувся зі зниженням попиту, внаслідок якого обсяг вантажоперевезень впав до рекордно низького значення з 2012 р.

Зниження попиту спостерігалось у всіх регіонах, у тому числі і в Азії - регіоні, що лідирує за вантажообігом.

Основна частина світового обсягу вантажних авіаперевезень було забезпечено перевезеннями маршрутами Азія - Північна Америка та Європа - Азія.

1.2. Характеристика сучасних вантажних літаків

Вантажний літак (також відомий як вантажні літаки , вантажне судно , транспортний літак або вантажний струмінь) є нерухомим крилом літака , який призначений або перетворений для перевезення вантажів, а не пасажирів. Такі літаки зазвичай не мають зручностей для пасажирів і зазвичай мають одну або кілька великих дверей для завантаження вантажу.

Вантажні судна можуть експлуатуватися цивільними пасажирськими або вантажними авіакомпаніями , приватними особами або збройними силами окремих країн. Однак більшість вантажних авіаперевезень здійснюється в спеціальних ÜLD контейнерах у вантажному тримає в пасажирському літаку .

Повітрям можна відправити практично все. Листи, пакунки, автомобілі, коні, будівельне обладнання та навіть інші літаки можна перевозити авіаційним вантажем. Літаки, які перевозять все це, варіюються від звичайних комерційних авіалайнерів до дивовижних літаючих мутантів.

Літаки, призначені для вантажних польотів, зазвичай мають особливості, які відрізняють їх від звичайних пасажирських літаків: широкий/високий поперечний переріз фюзеляжу, високе крило, щоб вантажна площа могла розташовуватися біля землі, велика кількість коліс, що дозволяють йому приземлитися. у невідготовлених місцях, а також високо встановлений хвіст, що дозволяє вантажу заправлятися безпосередньо в літак і з нього.

Авіаперевезення можна розділити на три основні категорії:

- Вантажні перевезення пасажирських авіаліній
- Вантажні перевезення на спеціальних вантажних літаках
- Величезні корисні навантаження, які їздять у супервантажних літаках

Майже всі комерційні вантажні літаки, які зараз є у флоті, є похідними або переробленими пасажирськими літаками. Однак є три інші методи розробки вантажних літаків.

1) Вантажний літак як похідна від нового або існуючого пасажирського чи військового літака

Існуючі вантажні похідні від пасажирських літаків були дуже доречними. Наприклад, Boeing-747-200F довів, що є великим вантажопідйомником авіаційного вантажного флоту і може залишатися без змін протягом кількох років.

Кожне похідне вантажне перевезення має переваги, оскільки більшість його витрат на розробку вже оцінено у порівнянні з транзакцією його пасажирського еквіваленту.

Крім того, фінансові умови для придбання літака вже створені, і є досить короткий термін виготовлення (порівняно з усіма новими літаками).

Основним недоліком існуючих повітряних вантажних літаків є те, що вони представляють старі технології; таким чином їх прямі експлуатаційні витрати вищі, ніж те, що можна досягти за допомогою сучасних технологій.

Крім того, оскільки вони, як правило, не були розроблені спеціально для повітряних вантажів, навантаження та розвантаження можуть викликати проблеми; повітряне судно може бути під тиском більше, ніж необхідно, і може бути виготовлена апаратура для безпеки пасажирів, яка не потрібна для вантажу.

Майже кожен пасажирський рейс перевозить певний вантаж разом з пасажирами та їх багажем . Тільки поштова служба США орендує приміщення для 15 000 з приблизно 25 000 регулярних пасажирських рейсів щодня. Комерційні авіакомпанії отримують від 5 до 10 відсотків свого доходу від перевезення вантажів.

Коли пакунок відправляється авіа рейсом, він зазвичай об'єднується з іншими пакетами та вантажом і пакується в спеціальні контейнери, які поміщаються в зоні зберігання під пасажирським салоном.

Наприклад, Boeing 747-400 (один з найбільших пасажирських літаків) може вмістити 416 пасажирів разом із 5330 кубічними футами (150 м³)

вантаж. Це приблизно стільки вантажу, скільки може поміститися в двох напівпричепках.



Рис. 1.5. Розвантаження вантажу з нижнього трюму реактивного лайнера Boeing 747-400

Велика частина вантажу зберігається в спеціальних контейнерах, які мають форму, що прилягає до внутрішньої частини вантажного відсіку. Частина вантажу також розміщується на піддонах, а вільні предмети можуть бути розміщені на будь-яких відкритих місцях, які залишилися.

Boeing 747-400 також можна налаштувати в режимі «Combi», в якому частина пасажирського салону використовується для зберігання вантажу. У цьому режимі літак може перевозити понад 10 000 кубічних футів (283 м³) вантажу та 266 пасажирів.

І він може вмістити набагато більше вантажів, якщо налаштований як спеціальний вантажний літак.

Судноплавні компанії, такі як FedEx та UPS, мають багато різних типів вантажних літаків. Одним з найбільших з них є Boeing 747. У конфігурації як

вантажний Boeing 747-400 може вмістити близько 26 000 кубічних футів (736 м³) вантажу. Це приблизно стільки, скільки можуть перевезти п'ять напіввантажівок.



Рис. 1.6. Завантаження вантажу через ніс 747-400

Boeing 747-400 може вмістити 30 піддонів товарів на головному рівні. Палети мають розміри 96 на 125 дюймів (2,4 м на 3,2 м) і до 120 дюймів (3,05 м) у висоту.

Для транспортних коней існують спеціальні контейнери, які називаються стайнями, які з'єднуються з піддонами і поміщаються в вантажний відсік. На нижньому рівні літак може вмістити ще п'ять піддонів разом із 14 спеціально встановленими контейнерами, кожен заввишки до 64 дюймів (1,6 м). Всі ці товари завантажуються через люки в борту літака.

Як видно з рис. 1.6, літак також може відкрити ніс для завантаження великогабаритного або неправильної форми вантажу.

Оскільки для завантаження піддонів часто не вистачає місця, щоб загнати навантажувач у літак, вантажна підлога обладнана електричними роликами. Після того, як піддон проштовхується через дверний отвір,

електричні ролики використовуються для переміщення його до передньої або задньої частини вантажного відсіку.

Але для перевезення дійсно великого вантажу потрібен супертранспортер.

Супер транспортери - це клас літаків, призначених виключно для переміщення величезних речей. Якщо вам потрібно перевезти гелікоптер або навіть літак, то потрібен Super Transporter .



Рис. 1.7. Airbus A300-600ST Super Transporter (інакше відомий як Beluga)

Цей літак побудований з величезною вантажною зоною, розташованою над кабіною, що дозволяє вантажу заповнити майже всю довжину літака. Гігантські двері в передній частині вантажного відсіку відкриваються досить широко, щоб повністю усунути шлях – якщо предмет поміститься в літаку, він пройде через двері.



Рис. 1.8. Завантаження Beluga

Цей літак може перевезти близько 47 тонн вантажу. Це багато, але замало, щоб перевезти, скажімо, військовий танк. Танк може важити 65 тонн і більше. Для цього потрібен ще більший транспортний літак.

Найбільший у світі транспортний літак Ан-225. Маючи вантажопідйомність понад 250 тонн, цей літак може тягнути не один, а тричотири військові танки.



Рис. 1.9. Ан-225 — найбільший у світі вантажний літак

Цей літак спочатку був розроблений для перевезення російської версії космічного човника. Плани шаттла були призупинені, і літак був припинений з початку 1990-х років. Літак відреставрували, і він здійснив свій перший випробувальний політ 7 травня 2001 року. Розмах його крил становить майже довжину футбольного поля, а вантажний відсік вміщує 80 автомобілів.

2) Вантажний літак як розробка спеціального цивільного вантажного літака, розробленого без урахування пасажирських чи військових вимог.

Спеціальний комерційний авіаперевізник — це літак, який з самого початку був розроблений як вантажний, без обмежень, викликаних пасажирськими або військовими вимогами.

Протягом багатьох років виникла суперечка щодо економічної ефективності такого літака, причому деякі вантажні перевізники заявляли, що вони могли б постійно отримувати прибуток, якщо б у них був такий літак. Щоб допомогти вирішити цю незгоду, Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA) вибрало двох підрядників, Douglas Aircraft Co. і Lockheed-Georgia Co., щоб незалежно оцінити можливість виробництва такого вантажного корабля до 1990 року. Це було зроблено в рамках проекту Дослідження вантажних/логістичних систем повітряних перевезень (КЛАС). При порівняннях корисних навантажень, вважалося, що спеціальні вантажні літаки забезпечують зниження вартості поїздки на 20 відсотків і зниження ціни на літак на 15 % у порівнянні з іншими вантажними літаками. Ці висновки, однак, надзвичайно чутливі до припущень щодо витрат на паливо та робочу силу і, особливо, до зростання попиту на послуги авіаперевезень. Крім того, він ігнорує конкурентну ситуацію, спричинену нижчими капітальними витратами майбутніх похідних повітряних вантажних літаків.

Основна перевага спеціального авіавантажного судна полягає в тому, що він може бути розроблений спеціально для потреб повітряних вантажів, забезпечуючи тип завантаження та розвантаження, підлогу, конфігурацію фюзеляжу та герметизацію, які оптимізовані для його місії. Більше того, він

може повністю використовувати результати НАСА АСЕЕ з потенціалом значного зниження експлуатаційних витрат і використання палива.

Такі високі накладні витрати підвищують ціну літака та його прямі експлуатаційні витрати (через амортизацію та витрати на страхування) і збільшують фінансові ризики для інвесторів, тим більше, що він буде конкурувати з похідними інструментами, які мають набагато менші витрати на розробку на одиницю і які самі по собі включили деякі технології зниження витрат.

3) Вантажний літак як розробка спільного цивільно-військового вантажного літака, який би задовольнив як комерційні, так і військові вимоги.

Однією з переваг комбінованої розробки є те, що витрати на розробку будуть розподілені між цивільним і військовим секторами, а кількість літаків, необхідних для військових, може бути зменшена на кількість літаків цивільного резерву, придбаних авіаперевізниками і доступних для військових у випадок надзвичайної ситуації.

Існують деякі можливі недоліки, як-от обмеження, які виконуються спільною розробкою, покарання, яких зазнають як цивільні, так і військові літаки, а також складність у виявленні організаційної структури, яка дозволяє їх компроміс.

Деякі функції, які підходять для військового літака, доведеться відкинути, оскільки вони не підходять для цивільного вантажного судна. Більше того, кожен літак повинен був би нести певну вагу, якого він не ніс би, якби його спроектували самостійно. Ця додаткова вага зменшує корисне навантаження та прибутковість комерційної версії. Це може бути компенсовано за рахунок переказного платежу при придбанні або виплати компенсації операційного штрафу.

Найголовніше, незрозуміло, чи буде адекватний ринок для цивільної версії або що вона буде конкурентоспроможною з похідними від пасажирських літаків.

Розглянемо порівняльну характеристику сучасних вантажних літаків
(табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика сучасних вантажних літаків

Літак	Обсяг вантажу	Вантажна маса	Крейсерська швидкість	Максимальний діапазон	Категорія літака
Airbus A400M	-	37 000 кг (82 000 фунтів)	780 км/год (420 кН; 480 миль/год)	6390 км (3450 морських миль)	Військові
Airbus 300 - 600F	115,7 м3	кг (фунти)	км/год (миль/год)	km (4,000 nm, mi)	Комерційний
Airbus 330 - 200F	475 м3	70 000 кг (154 000 фунтів)	871 км/год (537 миль/год)	7,400 km (4,000 nm, 4,600 mi)	Комерційний
Airbus Beluga	1210 м3	47 000 кг (104 000 фунтів)	-	4632 км (2500 морських миль)	Комерційний
Антонов 124	-	150 000 кг (331 000 фунтів)	800 км/год (430 кН, 490 миль/год)	5,400 km (2,900 nm, 3,360 mi)	Військові та комерційні
Antonov 225	1300 м3 (46 000 куб футів)	250 000 кг (551 000 фунтів)	800 км/год (430 кН, 500 миль/год)	15 400 км (9 570 миль)	Комерційний
Boeing C-17 Globemaster III	м3 (з футами)	77 519 кг (170 900 фунтів)	830 км/год (450 кН, 515 миль/год)	4,482 km (2,420 nm, 2,785 mi)	Військові
Boeing 737-700C	107,6 м3 (3800 куб футів)	18 200 кг (40 000 фунтів)	931 км/год (503 узла, 578 миль/год)	5330 км (2880 морських миль)	Комерційний
Вантажний літак Boeing 757-200	239 м3 (8430 куб футів)	39 780 кг (87 700 фунтів)	955 км/год (516 вузлів, 593 миль/год)	5834 км (3150 морських миль)	Комерційний
Boeing 747-	854,5 м3	134 200 кг	908 км/год	8 288 км (4 475	Комерційний

Літак	Обсяг вантажу	Вантажна маса	Крейсерська швидкість	Максимальний діапазон	Категорія літака
8F	(30 177 куб футів)	(295 900 фунтів)	(490 кН, 564 миль/год)	морських миль)	ий
Boeing 747 LCF	1840 м3 (65 000 куб футів)	83 325 кг (183 700 фунтів)	878 км/год (474 узла)	7800 км (4200 морських миль)	Комерційний
Вантажний літак Boeing 767-300	438,2 м3 (15 469 куб футів)	52 700 кг (116 200 фунтів)	850 км/год (461 кН, 530 миль/год)	6025 км (3225 морських миль)	Комерційний
Вантажний літак Boeing 777	653 м3 (23 051 куб футів)	103 000 кг (227 000 фунтів)	896 км/год (484 узла, 557 миль/год)	9070 км (4900 морських миль)	Комерційний
Lockheed C-5 (Galaxy)	-	122 470 кг (270 000 фунтів)	919 км/год	4,440 km (2,400 nmi; 2,760 mi)	Військові
Lockheed C-130H (Геркулес)	-	33 000 кг (73 000 фунтів)	540 км/год (292 узла, 336 миль/год)	3,800 km (2,050 nm, 2,360 mi)	Військові
McDonnell Douglas MD-11	440 м3 (15 530 куб футів)	91 670 кг (202 100 фунтів)	945 км/год (520 кун, 587 миль/год)	7,320 km (3,950 nmi; 4,548 mi)	Комерційний

Сьогодні більшість переобладнань виконується на старих літаках, які більше не придатні для використання пасажирами, часто через зміну вимог безпеки або шуму, або коли вважається, що тип літака став неконкурентоспроможним у пасажирських авіалініях, але існує також ринок для нових споруд. конструкції вантажних суден.

Зазвичай вантажні літаки мають укріплені підлоги кабіни та включення широких дверей, що відкриваються на петлях, на фюзеляжі лівої частини на додаток до відсутності вікон пасажирської кабіни, які є «забитими».

Boeing 747 можна замовити у вантажній версії з великими носовими дверима, які можна підняти над кабіною для завантаження. Випукла верхня палуба, в якій розміщувалась кабіна, спочатку була розроблена, щоб забезпечити безперешкодний доступ до головної палуби, а також убезпечити вантаж від розчавлення пілотів у разі аварії. Внутрішній розмір фюзеляжу відповідає розміру стандартного транспортного контейнера, складеного два у висоту і два в ширину.

Інші типи спеціалізованих конфігурацій цивільних вантажних літаків включають поворотний вантажний літак Canadair CL-44 і Boeing 747 Large Cargo Freighter, а також розкладач CASA CN-235.

1.3. Аналіз проблем і задач розвитку вантажних авіаперевезень

Авіаційні вантажні перевезення були надзвичайно важливими під час пандемії COVID-19. Цей сектор забезпечив безперервність глобальних ланцюгів вартості, підтримуючи виживання європейського бізнесу. Він також відіграє ключову роль у транспортуванні основних товарів, починаючи від засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) до ліків, медичного обладнання та вакцин.

Європейська комісія (ЄК) розпочала кілька важливих ініціатив після спалаху пандемії, щоб авіаційні вантажі могли продовжувати виконувати свою життєво важливу роль для європейських громадян і бізнесу.

Перш за все, він запровадив «зелені смуги» для оптимізації транскордонних вантажних перевезень, полегшення адміністративного та логістичного навантаження на вантажних операторів та забезпечення ефективного та постійного вільного переміщення вантажів.

ЄК також ухвалила заходи, що стосуються авіап перевезень. Вони включають рекомендації державам-членам щодо надання тимчасових прав на перевезення для додаткових вантажних операцій з-за меж ЄС; скасування нічної комендантської години та/або обмежень на терміни в аеропортах для основних повітряних вантажних операцій; дозволити використання пасажирських літаків для перевезень лише вантажів (так звані «freighters») та звільнення вантажних пілотів і екіпажів від обмежень на подорожі.

Незважаючи на ці заходи, 2020 рік був надзвичайно складним як для авіап перевезень, так і для авіаційного сектору загалом: залишаються значні короткострокові та довгострокові проблеми. Головним з них є вирішальна роль авіап перевезень у транспортуванні вакцин проти COVID-19 по Європі та світу, а також у розгортанні кампаній вакцинації на національному рівні – відповідальність, від якої залежить одужання всього нашого континенту. Щоб зробити це відновлення можливим, тісна координація між сектором і політиками ЄС буде ключовою.

У 2019 році авіап перевезення стикнулися з чотирма логістичними проблемами. Багато факторів об'єдналися, щоб створити оптимістичний, але складний клімат для авіаційної галузі. Одним з них є постійне зростання електронної комерції в усьому світі, що справило глибокий вплив на цей сектор.

У певному сенсі авіап перевезення пережили ренесанс за останні кілька років через різке зростання міжнародної електронної комерції на тлі підвищених очікувань споживачів і зниження цін на нафту.

Крім того, останніми роками авіап перевезення стали все більш конкурентоспроможними проти інших видів транспорту. За даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), попит на авіап перевезення знаходиться на найвищому рівні з травня 2018 року, збільшившись більш ніж на три відсотки в жовтні порівняно з попереднім роком.

Незважаючи на те, що це збільшення було зумовлене очікуваною піковою активністю в четвертому кварталі, вантажі на суму 17,5 мільярдів доларів — 35% усієї світової торгівлі у вартісній формі — щодня перевозяться авіаперевезеннями. Самі авіакомпанії також працюють добре.

Незважаючи на сприятливі обставини, стабільні показники та оптимістичні економічні перспективи, галузь авіаційних вантажів справді стикається з проблемами. Від розвитку напруженості в глобальній торгівлі до постійного тиску, спрямованого на впровадження галузевої цифровізації, є чотири ключові проблеми логістики, які є важливими:

1) e-AWB. Майже 10 років після його першого впровадження в 2010 році, у січні 1 2019 року електронна авіавантажна накладна (e-AWB) стала контрактом перевезення за замовчуванням для всіх авіавантажних вантажів, що передбачає використання цифрових процесів у всьому ланцюжку авіапостачання.

Хоча ця необхідна зміна допомогла галузі стати на крок ближче до усунення неефективності, затримок відвантаження та дорогих помилок, що виникають через паперові та ручні процеси, вона також створила більші проблеми, які неможливо вирішити за одну ніч.

Коротше кажучи, зацікавлені сторони ланцюга поставок не тільки повинні мати можливість ефективно спілкуватися в електронному вигляді, вони також потребують доступу до своєчасної та точної інформації. Тому якість даних і своєчасність цих даних швидко стають головною проблемою, поряд з технологіями, які підтримують обов'язкові цифрові вимоги.

2) Документи безпеки. З точки зору документів безпеки, тепер все більше країн вимагає від авіаперевізників надавати розширену інформацію митному та/або прикордонному контролю про вхідні відправлення.

Країни, які вже мають цю можливість, усвідомлюють, що їм потрібна інформація раніше та з кращою якістю даних. Як наслідок, такі ініціативи, як попередня перевірка повітряних вантажів (ACAS) у США (або, загальніше,

попереднє завантаження попередньої комерційної інформації (PLACI)), були запроваджені та стають обов'язковими.

Відповідно до цих же принципів, авіаперевізник-експортер також зобов'язаний надати інформацію або перевізнику, або безпосередньо митниці країни-імпортера перед завантаженням в аеропорту. З США та Європейським Союзом (ЄС) це відносно легко, але з менш розвиненими країнами це дуже складно.

І все ж, мабуть, найбільша проблема, пов'язана з подачею документів, полягає в тому, щоб знати, яку інформацію митні органи на міжнародному рівні будуть вимагати від місяця до місяця.

У той час як митниця може спілкуватися з компаніями у своїх країнах, партнери по ланцюгах поставок та їхні постачальники часто намагаються виконати нові або майбутні вимоги.

3) Нові вимоги до пошти. Нові вимоги до пошти 2019 року також вносять кілька важливих змін, пов'язаних із файлами безпеки та поштовими відправленнями. Зокрема, Рамкові стандарти SAFE, а також ICS-2 усунули статус звільнення, який раніше надавався пошті.

У 2019 році ці зміни вимагали від поштових організацій та авіаперевізників повідомляти митним агентам інформацію про перевезені ними поштові відправлення. Починаючи з 2023 року (і очікується, що це буде рухатися вперед) авіаперевізники також повинні будуть повідомляти про поштові відправлення.

В результаті ці організації тепер повинні визначити, як отримати необхідну інформацію зі своєї поштової системи в середовище, яке можна використовувати для заповнення документів безпеки. Крім того, подання документів як на вантажні, так і на поштові відправлення необхідно надавати митниці у зведений спосіб, що вимагає ще більш тісної співпраці між вантажними та поштовими системами авіаперевізників.

4) Перенасичення електронної комерції. Незважаючи на те, що бум міжнародної електронної комерції був хорошим для авіаперевезень,

величезний обсяг пакетів електронної комерції створює нові проблеми як для внутрішніх, так і для міжнародних перевезень.

Головним серед них є вимога до всіх, хто бере участь у ланцюжку авіаційної логістики - вантажовідправників, брокерів, експедиторів, авіаперевізників та далекобійників - бездоганно виконувати, щоб прискорити переміщення товарів, швидко отримати митне оформлення та забезпечити новий рівень видимості для клієнтів у всьому світі. життєвий цикл відправлення.

2020 рік був складним для галузі авіаперевезень через пандемію Covid та перебоїв в портах, що призвели до збільшення попиту.

Згідно з даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), у лютому 2021 року попит на повітряні вантажі виріс на 9% порівняно з рівнем до COVID-19 у лютому 2019 року.

Віллі Уолш, генеральний директор IATA, сказав: «Попит на вантажні авіаперевезення не просто відновлюється після кризи Covid-19, він зростає. Оскільки попит на 9% перевищує докризовий рівень, однією з головних проблем для авіавантажних перевезень є пошук достатньої потужності. Це робить вантажі яскравим місцем у похмурій ситуації в галузі».

З огляду на зростання попиту після COVID-19, TIACA визначила ключові галузеві пріоритети, які повинні бути прийняті всім ланцюгом поставок, «щоб модернізувати та продовжувати надавати вдосконалені рішення, що відповідають вимогам вантажовідправників і клієнтів».

Глін Хьюз, генеральний директор TIACA, сказав: «Протягом останніх 12 місяців галузь продемонструвала, наскільки ефективною вона може бути, коли всі партнери ланцюга поставок об'єднуються навколо спільної мети, підтримуючи глобальну спільноту через пандемію Covid. «Наша галузь спочатку об'єдналася, транспортуючи ЗІЗ та інші предмети першої необхідності, а потім мобілізували, щоб забезпечити єдиний ефективний спосіб транспортування для підтримки глобального поширення вакцин».

У міру того, як виникають нові виклики, галузь повинна бути «більш інноваційною, оперативнішою та зосередженою», щоб їх подолати.

ТІАСА визначила п'ять проблем, які має подолати галузь авіаперевезень:

1) Цифровалізація. За 2020-2021 роки було досягнуто великих успіхів у використанні можливостей даних для модернізації процесів та надання прозорих послуг, але авіаційна галузь вантажів повинна піти «ще далі», і всі сторони повинні розробити та впровадити плани цифрової трансформації.

За даними ЕУ, пандемія Covid-19 « виявила давні недоліки в тому, як сьогодні виробляють та продають товари», і рішенням є оцифрування та автоматизація ланцюга поставок. Лінійний глобальний ланцюг поставок, розроблений з невеликою гнучкістю на увазі, намагався задовольнити запити споживачів шляхом зниження витрат за рахунок масштабування, мінімізації часу доставки за рахунок нарощування запасів і розширення логістичних потужностей, а також підтримки якості за допомогою суворих процесів закупівель».

Однак ці підходи «не масштабуються і суперечать гнучкості, необхідної для сучасних споживачів».

Результатом аналізу ЕК було визначення чотирьох ключових вимог для оцифровки ланцюга поставок, включаючи інтелект, архітектуру, досконалість операцій та планування, а також стійкість і стійкість.

2) Стійкість. Авіавантажна галузь повинна відображати глобальне суспільство, яке вона обслуговує. Для того, щоб процвітати в наступні роки, авіакомпанії повинні створити рівні можливості для всіх, використовувати технології та інновації та забезпечити впровадження екологічно відповідальних рішень, покликаних захистити планету сьогодні та для майбутніх поколінь.

3) Безпека. Захист ланцюга поставок, його співробітників і дотримання нормативних вимог є «критичними компонентами майбутнього успіху галузі». Тому сьогодні уряди повинні забезпечити «релевантність та

працездатність нормативних актів», співпрацювати з промисловістю у боротьбі з контрафактними та невідповідними відправленнями та взяти відповідних заходів проти тих, хто намагається ухилитися від правил.

4) Лібералізація. «Справедлива та ліберальна» торгова політика забезпечить продовження зростання світової економіки, яка в значній мірі залежить від ефективних глобальних мереж повітряних вантажів. Допоміжні правила торгівлі в поєднанні з справедливими та лібералізованими правилами повітряного та наземного транспорту забезпечать розвиток і зростання галузі відповідно до потреб ринку.

5) Партнерство та співпраця. Успіху можна досягти лише завдяки ефективній співпраці між партнерами ланцюга поставок, клієнтами ланцюга поставок і тими, хто регулює галузь. Тому галузь повинна об'єднатися навколо спільного бачення ефективної, дієвої, стійкої глобальної мережі постачання, створеної через міцні відносини з громадою.

Сьогодні, після зняття карантинних обмежень Індустрія авіаційних вантажів переживає значну трансформацію, яка стає сильнішою у зв'язку з необхідністю переміщувати вантажі більш рентабельно та швидше, ніж будь-коли раніше. Незважаючи на виклики, які будуть в майбутньому, технологія допомагає компаніям автоматизувати процеси, спростити вимоги до відповідності та досягти нового рівня якості даних та обміну інформацією з партнерами з авіаперевезень. Щоб галузь продовжувала модернізуватися, її процеси та системи також повинні йти в ногу зі змінами.

1.4. Види обробки вантажу в аеропорту

На сьогоднішній день існують такі загальні види обробки вантажу в аеропорту (рис. 1.10) [9].



Рис. 1.10. Види обробки вантажу

Розглянемо кожен вид детальніше.

1) Транспортна обробка

Транспортна обробка включає: навантаження і розвантаження вантажів і багажу пасажирів незалежно від виду транспорту, який використовується для перевезення, включаючи вантажно-розвантажувальні роботи.

Вантажно-розвантажувальні роботи з контейнерами на повітряному транспорті виконуються на платформах аеропортів і вантажних складів, для чого використовуються засоби бортової механізації та аеродромне обладнання для вантажно-розвантажувальних робіт.

Обробка вантажів (пошти) - комплексний вид послуг та (або) робіт з навантаження (розвантаження), перевантаження (перевантаження) вантажу (пошти) та (або) багажу з одного виду транспорту (типу повітряного судна) на інший вид транспорту (тип повітряного судна)) для перевезення в прямому та непрямому міжнародному сполучення, прямого та непрямого змішаного зв'язку, включаючи переміщення вантажів (пошти) в межах аеродрому чи аеропорту та їх технологічне накопичення та зберігання, або

перевантаження вантажів (пошти) без їх технологічного нагромадження одного виду транспорту (літаків) до іншого виду транспорту (типу літака).

2) Складська обробка вантажу

Склади призначені для тимчасового зберігання різного майна. Вони створюють усі умови, а вантажопідйомні роботи здійснюють так, щоб розміщений товар не втратив споживчих якостей протягом зазначеного терміну служби. Багато в чому це стосується таких продуктів, як м'ясо, напівфабрикати, ковбаса, молоко, сир, овочі, фрукти. Ці харчові продукти необхідно зберігати при певній температурі та вологості, яка забезпечується системами кондиціонування повітря.

Для будівництва потужного комплексу, оснащеного сучасним обладнанням, потрібні серйозні інвестиції. Тому багато підприємців розміщують свій товар на орендованих площах, де їм надається повний комплекс послуг, що включають охорону майна, розвантаження вантажів, обслуговування приміщень.

Складування товарів включає такі заходи, як переміщення товарів на склад, розвантаження, при необхідності та за згодою клієнта розміщення їх у додаткову тару.

В даний час транспортні компанії надають такі послуги, як доставка вантажів, а також їх розвантаження та складування, тому транспортна обробка вантажів та їх зберігання користуються великим попитом у бізнесу.

Крім правильного перевезення вантажу, необхідно здійснювати його навантаження і розвантаження, крім того, якщо він має специфічні якості, то для його перевезення може знадобитися дозвіл і спеціальне обладнання. Якщо вантаж не тільки транспортується, а й потребує зберігання, його слід розмістити в спеціальних комплексах, що забезпечують його збереження.

3) Термінальна обробка вантажів

Термінальна обробка вантажу здійснюється в кілька етапів, які включають його доставку до терміналу, обробку вантажу, транспортування

до терміналу призначення, обробку на терміналі та подальше вивезення з території.

Під час міжнародних перевезень вантаж, що надходить на термінал, потребує різноманітних митних процедур, обробки, зберігання тощо.

Сучасні термінальні комплекси оснащені високоавтоматизованими системами обробки, сортування та забирання вантажів, вони автоматично сканують штрих-код на контейнері.

Спеціалізовані організації, які надають такі послуги, як транспортне розвантаження та зберігання вантажів, здійснюють ручне та механізоване навантаження та розвантаження вантажів, використовують сучасне обладнання та дотримуються всіх вимог та стандартів безпеки.

Крім того, термінальна обробка вантажу - це надходження товару за артикулами або іншими важливими для клієнта характеристиками з наступним сортуванням і відбраковуванням. Також ведеться робота з повернення коштів в інтересах замовника. Супровідна документація складена належним чином, щоб уникнути непередбачених ситуацій, а також інших необхідних дій.

На даний момент складування вантажів передбачає оплату, пакування в картонні або дерев'яні ящики, пакування ДВП, пінопластом, герметизацію та маркування вантажу.

Для додаткового лікування зазвичай потрібні крихкі та дорогі вантажі, ліки, поміщені в скляну тару, вироби зі скла та кераміки, оргтехніка та електроніка, мотоцикли, рідини в пластиковій та скляній тарі, косметика та парфумерія, радіатори опалення, запчастини до автомобілів із пластику та скла. сантехніка, обладнання, механізми та машини, вироби зі скла та пластмас, меблі та вироби з дерева.

Важливими етапами процесу організації перевезення вантажів є термінальна обробка, а також власне транспортування. Ці процеси складаються з таких основних пунктів (рис. 1.11):



Рис. 1.11. Етапи процесу організації перевезення вантажів

У процесі організації міжнародних перевезень всі вантажі, довірені компанії-перевізнику, прибули на певні термінали, проходять такі процедури, як термінальна обробка вантажів, а також забезпечення належних умов зберігання.

Сучасні термінальні комплекси використовують у своїй роботі високоавтоматизовані системи, призначені для обробки, сортування та подальшого укомплектування товарів, призначених для роздрібної торгівлі. Крім усього іншого, це обладнання автоматично сканує штрих-коди на різних типах упаковки.

Крім процесів навантаження і розвантаження вантажів, така процедура, як розвантаження вантажів на терміналах, передбачає комплекс дій:

- установка вантажів на спеціальні піддони з подальшим упакуванням їх стретч-плівкою / широкою стрічкою. Завдяки таким діям товари якісно захищаються від попадання вологи, крім того, їм забезпечується додаткова стійкість. Зворотна процедура здійснюється у вантажоодержувача, після прибуття вантажу до кінцевого пункту призначення;

- планки, тобто установка багажу на піддон з подальшою решетуванням його дерев'яних дощок, з метою захисту від механічних пошкоджень;

- пакування за допомогою картону, знову ж таки з попередньою установкою вантажу на піддон з дерев'яних рейок;

- для забезпечення максимального рівня збереження та максимальної стабільності своїх товарів необхідно використовувати дерев'яні ящики як упаковку, яка може гарантувати захист майна від різних механічних пошкоджень;

- виконання решітки вантажів у вагоні (при використанні для перевезень залізничним транспортом);

- особливо цінні, а також крихкі вантажі зазвичай упаковують із застосуванням пінопластових листів, які виступають додатковими захисними пристроями, що забезпечують максимальну ступінь збереження вантажу. Крім того, такий додатковий захисний шар гарантує захист товару від будь-яких температурних перепадів;

- опломбування та маркування упаковок з різними товарами. Завдяки таким діям стає можливим забезпечити безпеку вантажів та надзвичайно правильне поводження з ними в майбутньому.

Більшість сучасних підприємців замовляють термінальні вантажорозвантажувальні послуги в основному для того, щоб отримати умови доставки, які можуть гарантувати мінімізацію збільшення загальної вартості товару.

Це збільшення зазвичай досягається шляхом нарахування плати за зберігання та переміщення товарів.

Сьогодні найбільш доступним є процес автопереміщення різних груп товарів. Крім того, цей метод дозволяє правильно налаштувати маршрут доставки в разі будь-яких непередбачених ситуацій, а також виходячи з міркувань скорочення шляху та забезпечення максимально можливого збереження вантажу.

Висновки до розділу 1

Авіаперевезення - невід'ємна частина глобального ланцюжка поставок, відмінною рисою якого, нарівні з морським транспортом, є пристосованість до міжконтинентальних перевезень.

Авіаперевезення є дорогим видом перевезень, але за умов глобалізації повітряний транспорт продовжує залишатися головною складовою світового логістичного ринку.

Вантажний літак (також відомий як вантажні літаки , вантажне судно , транспортний літак або вантажний струмінь) є нерухомим крилом літака , який призначений або перетворений для перевезення вантажів, а не пасажирів. Такі літаки зазвичай не мають зручностей для пасажирів і зазвичай мають одну або кілька великих дверей для завантаження вантажу.

Авіаперевезення можна розділити на три основні категорії:

- Вантажні перевезення пасажирських авіаліній
- Вантажні перевезення на спеціальних вантажних літаках
- Величезні корисні навантаження, які їздять у супервантажних літаках

Авіаційні вантажні перевезення були надзвичайно важливими під час пандемії COVID-19. Цей сектор забезпечив безперервність глобальних ланцюгів вартості, підтримуючи виживання європейського бізнесу. Він також відіграє ключову роль у транспортуванні основних товарів, починаючи від засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) до ліків, медичного обладнання та вакцин.

Згідно з даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (ІАТА), у лютому 2021 року попит на повітряні вантажі виріс на 9% порівняно з рівнем до COVID-19 у лютому 2019 року.

ТІАСА визначила п'ять проблем, які має подолати галузь авіаперевезень:

- 1) Цифровалізація
- 2) Стійкість
- 3) Безпека
- 4) Лібералізація
- 5) Партнерство та співпраця

Сьогодні, після зняття карантинних обмежень Індустрія авіаційних вантажів переживає значну трансформацію, яка стає сильнішою у зв'язку з необхідністю переміщувати вантажі більш рентабельно та швидше, ніж будь-коли раніше. Незважаючи на виклики, які будуть в майбутньому, технологія допомагає компаніям автоматизувати процеси, спростити вимоги до відповідності та досягти нового рівня якості даних та обміну інформацією з партнерами з авіаперевезень. Щоб галузь продовжувала модернізуватися, її процеси та системи також повинні йти в ногу зі змінами.

Види обробки вантажу в аеропорту

- 1) Транспортна обробка
- 2) Складська обробка вантажу
- 3) Термінальна обробка вантажів

РОЗДІЛ 2

ПРОГНОЗУВАННЯ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

2.1. Прогнозування діяльності авіакомпаній як інструмент зниження економічних ризиків

Суб'єкт економіки функціонує за умов невизначеності, що породжує імовірнісний характер результату подій. При цьому виникає ймовірність чи ризик негативного розвитку подій. Ситуація невизначеності виникає через необхідність прийняття рішень щодо розвитку виробництва, впровадження нових технологій, освоєння нових ринків збуту та ін. в умовах невизначеності та нестабільності попиту. Однак втрати для виробництва через фактор невизначеності можуть знизитися при вдосконаленні управління ризиками.

Існує багато визначень ризику. Термін походить від італійського слова *risico* - "загроза".

Під ризиком у сенсі слова розуміється можливість зазнати невдачі у чомусь. Тобто, незважаючи на можливості позитивного випадкового результату, під ситуацією ризику найчастіше розуміється можливість існування несприятливої події.

Т. Я. Нерсисян трактує ризик як у ситуації, коли досягнення мети пов'язані з елементом небезпеки, загрозою втрати чи неуспіхом» [15].

Селянина Є.І. визначає ризик як «імовірність виникнення збитків чи неотримання доходів проти прогнозованим варіантом» [16]. Тобто, коли йдеться про ризик, то передбачається можлива шкода, ймовірність втрати чогось.

У підприємницькій діяльності під ризиком розуміють ймовірність втрати підприємством частини своїх ресурсів, «недоотримання» доходів чи

появи додаткових витрат у результаті здійснення певної виробничої та фінансової складової діяльності.

Працюючи за умов невизначеності, підприємства що неспроможні надійно прогнозувати розвиток виробництва не враховуючи чинника ризику. Тому важливо їх оцінювати і враховувати, щоб будувати виробництво, вибираючи найбільш стійку (найменш схильну до впливу факторів ризику) стратегію розвитку.

Основними причинами невизначеності є:

- 1) непередбачуваність природних процесів, зокрема стихійні лиха;
- 2) непередбачуваність епідеміологічних процесів;
- 3) попередження явищу та процесу певного поєднання соціально-економічних та технологічних процесів;
- 4) наявність політичних та військових протистоянь (військові дії, міжнаціональні конфлікти);
- 5) спонтанний і який завжди передбачуваний характер результатів науково-технічного прогресу;
- 6) неповнота, недостатність інформації про об'єкт, процес, явище;
- 7) обмеженість інформації про об'єкт внаслідок недостатності матеріальних, трудових та інших ресурсів, суб'єктивність у пізнанні об'єкта.

Одним із завдань управління ризиками є підвищення ефективності діяльності підприємства, забезпечення його рентабельності. Ризик-загрозу необхідно виявити, оцінити, якщо це можливо – виміряти кількісно та виробити рішення щодо зменшення або запобігання ризику.

Важлива роль тут належить стратегічному плануванню діяльності підприємства та розгляду можливих загроз його діяльності у перспективі, щоб приймати рішення апріорі, тобто до настання ситуації ризику. По можливості, певну частину майбутнього ризику підприємство має вміти делегувати страховим компаніям.

Насправді існує три способи перенесення ризику – диверсифікація, хеджування, страхування.

Перший – диверсифікація діяльності та, відповідно, ризиків, який передбачає розподіл інвестиційних коштів між різними об'єктами вкладення капіталу.

Хеджування – контроль ризиків, процес зменшення ризиків можливих втрат.

Страхування полягає у делегуванні ризиків третій особі за відповідну плату.

1. Економічні ризики діяльності авіакомпанії

Прогнозування розвитку ринку будь-якої продукції (послуги) дозволяє найбільш адекватно виробити стратегію розвитку підприємства над ринком, передбачити зміну ринкової кон'юнктури, провести необхідний маркетинг, відповідним чином перебудувати виробництво. Це повністю відноситься до ринку вантажних авіаперевезень та функціонування підприємства на даному ринку.

Прогнозування вантажних авіаперевезень необхідно у тому, щоб своєчасно реагувати зміну ринкової кон'юнктури, виживати за умов конкуренції, зокрема, із боку іноземних компаній.

Одним із методів зниження економічних ризиків авіаційної компанії є прогнозування різних показників діяльності, таких, наприклад, як обсяги перевезень, виручка, витрати, необхідний парк літаків, маршрути та напрямки перевезень.

Діяльність сучасної авіакомпанії схильна до безлічі ризиків. Це можуть бути глобальні та локальні ризики: макроекономічні, фінансові та специфічні галузеві. Тому багато в чому успіх авіакомпанії залежить від налагодженості системи управління ризиками взагалі і, зокрема, економічними ризиками.

Правові ризики близькі до економічних, оскільки правове поле впливає на економіку підприємства. Щодо авіакомпанії правовий ризик обумовлений тим, що у своїй діяльності вона має враховувати законодавства багатьох країн, нормативно-правові акти різних міжнародних організацій, а також

міжурядові угоди у сфері регулювання авіаперевезень, що стосуються, зокрема, питань екологічної безпеки.

З метою зниження цього виду ризику авіакомпанії моніторять зміни у законодавстві, як у своїй країні, так і інших країн. Важливою є безпосередня участь авіакомпанії у роботі міжнародних та вітчизняних організацій, комісій та комітетів у галузі авіаперевезень з метою не тільки координації своєї діяльності, а й певного впливу на ринок авіаперевезень.

Країнові та регіональні ризики передбачають наявність впливу на діяльність компаній індивідуальних особливостей держав та регіонів, вплив негативних політичних та економічних ситуацій, які можуть виникнути у різних регіонах та країнах. Цей вид ризику також є специфічним, пов'язаним із широким географічним охопленням діяльності авіатранспортних підприємств.

Напрямок зниження цього виду ризику є диверсифікація структури пасажиропотоку і вантажопотоку у регіонах світу, що дозволяє долати вплив негативних економічних тенденцій у окремих регіонах світу. Оскільки політична та економічна картини світу постійно змінюються, одним із методів зниження даного виду ризику також є розвиток маршрутної мережі компанії з урахуванням нових регіонів, що розвиваються.

Безсумнівно, важливим є проведення авіакомпанією аналітичних досліджень та прогнозування економічної, політичної та санітарно-епідеміологічної ситуації у регіонах.

Авіакомпанія повинна вживати необхідних заходів для зниження ризиків, включаючи зміну маршрутів, підвищення заходів авіаційної безпеки, посилення санітарно-епідеміологічного контролю.

На активність компанії, як виробничу, і економічну на авіаперевезення впливає чинник сезонності чи ризики сезонності. Як правило, пік активності в авіаперевезеннях пасажирів припадає на періоди відпусток – новорічні канікули та літо. Для зниження цього виду ризиків, авіакомпанія повинна

проводити гнучку тарифну політику, а також диверсифікувати маршрути щодо напрямків та країн з різною сезонною привабливістю для туристів.

Серед макроекономічних ризиків можна виділити окремо, з його прямого впливу діяльність авіакомпаній, ризик зростання вартості авіаційних паливно-мастильних матеріалів.

Безумовно для авіакомпанії, своєчасне та безперебійне забезпечення паливом літаків є пріоритетом у закупках авіапалива з дотриманням високого рівня безпеки польотів за максимально ефективного ціноутворення.

У 2018 році спостерігалася нехарактерна динаміка: одночасне зростання та міжнародних біржових котирувань на нафтопродукти, та курсу долара США до гривні, що призвело до зростання витрат Групи на авіапаливо. Витрати на авіаційне паливо у 2018 році збільшились на 48,2% порівняно з 2017 роком.

Репутаційні ризики передбачають недоотримання прибутку внаслідок зниження репутації перевізника, що зменшить якість обслуговування та його конкурентні позиції. Існує безліч шляхів підвищення якості обслуговування клієнтів. Репутацію компанії підтримує реалізація нею громадських інтересів – благодійних програм, надання допомоги у проведенні культурних та спортивних заходів та ін.

Кадровий ризик авіакомпанії – це ризик нестачі кваліфікованих кадрів. Щоб уникнути його, компанії мають проводити адекватну кадрову політику, слідкувати за своєчасним підвищенням кваліфікації кадрів, створювати адекватні мотиваційні програми.

Оскільки авіакомпанії працюють у ринковому середовищі, яке, як відомо, має ризиковий характер, то присутність фінансових ризиків – невід'ємна складова загальних ризиків.

Фінансові ризики для авіакомпанії можуть мати як міжнародний, і внутрішній характер. Зростання невизначеності на світовому ринку повітряного транспорту відбувається за рахунок уповільнення розвитку окремих економік світу, у тому числі під впливом коронавірусної пандемії,

природно-техногенних катастроф, громадянських заворушень у країнах Африки та Близького Сходу та інших факторів.

Будучи невід'ємною частиною світової економіки, авіакомпанія здійснює діяльність із використанням різних валют, тому виникає валютний ризик. Як правило, компанії мають мережу агентств, розташованих у різних країнах світу та провідні операції у різних валютах.

Валютна виручка авіакомпанії схильна до коливань валютних курсів, що може негативно позначитися на фінансовому становищі підприємства. Виходом із цього положення є збалансованість та диверсифікація валютної виручки. Деякі компанії з метою обмеження впливу коливань валютного курсу конвертують свої зобов'язання щодо гривневих облігацій у платіжні зобов'язання у євро, укладаючи з банками угоди щодо обміну валютними платіжками (СВОП–угода) строком на кілька років.

Фінансові ризики можуть бути пов'язані зі стратегією зростання авіакомпанії, яка найчастіше реалізується за рахунок залучених коштів. У разі виникає відсотковий ризик (ризик зростання відсоткові ставки за кредит). Це веде до зростання вартості обслуговування фінансових зобов'язань, як у країні, і там.

Кредитний ризик може виникнути як щодо банків, так і щодо контрагентів компанії. Перший виявляється у відносинах із банками-гарантами зобов'язань контрагентів, у зв'язку з чим необхідно проводити регулярну оцінку фінансового стану банку, оцінку його ліміту за розміром банківських гарантій.

Ризики можуть виражатися у нездатності контрагентів авіакомпанії виконувати свої зобов'язання, наприклад, з продажу квитків. У такому разі авіакомпанії повинні вести постійний контроль фінансового стану контрагентів, встановлювати персональні ліміти для продажу авіаперевезень, встановлювати розмір фінансового забезпечення продажів шляхом внесення депозитів, надання уніфікованих банківських гарантій та інших видів фінансового забезпечення.

Митні ризики пов'язані зі зміною норм митного контролю, мит.

Галузеві ризики пов'язані із сезонністю попиту на авіаперевезення, загрозою зниження попиту у зв'язку із зовнішньополітичними та внутрішніми хвилюваннями, глобальні непрогнозовані кліматичні фактори.

Для ефективного управління авіапідприємством, як і підприємством будь-якої галузі, потрібне прогнозування виробництва. Прогноз дозволяє підприємству відповідним чином підготувати виробництво до умов ринкового середовища і, тим самим, знизити економічні ризики, більш впевнено почуватися в умовах жорсткої конкуренції в галузі і збільшити ефективність виробництва.

Класифікація методів і моделей прогнозування представлена рис. 2.1 [1].



Рис. 2.1. Класифікація методів і моделей прогнозування в аеропорту

У існуючих джерелах представлені різні класифікаційні засади методів прогнозування.

За ступенем формалізації (за першою класифікаційною ознакою) методи економічного прогнозування можна поділити на інтуїтивні (евристичні) та формалізовані.

Інтуїтивні методи прогнозування використовуються у випадках, коли неможливо врахувати вплив багатьох факторів через значну складність об'єкта прогнозування. І тут використовуються оцінки експертів.

Прогнозування вантажних авіаперевезень необхідно у тому, щоб своєчасно реагувати зміну ринкової кон'юнктури, виживати за умов конкуренції, зокрема, із боку іноземних компаній. Так як менеджмент компанії працює в умовах невизначеності, то, прогнозуючи наслідки прийнятих рішень та розвиток подій, можна скоротити ймовірність прояву негативних явищ. Утворені за рахунок відрахувань із прибутку резервні фонди дозволяють знизити загрозу ризикових ситуацій та подолати негативні наслідки у разі настання загроз.

Прогнозування необхідне насамперед там, де існують соціальні, технологічні, економічні, політичні, екологічні та інші ризики. Тоді рішення приймаються на основі різних критеріїв, що використовуються в теорії прийняття рішень за умов невизначеності (ризик). Через суперечливість рішень, одержуваних за різними критеріями, очевидна необхідність застосування оцінок експертів.

Сьогодні їх також з успіхом доповнюють і, частково, замінюють сучасні математичні методи, до яких належать, наприклад, методи нейромережевого моделювання та імітаційного моделювання дискретно-подійне моделювання.

2.2. Аналіз результатів диверсифікації діяльності крупних пасажирських авіакомпаній з виходом на ринки вантажних перевезень

Експорт найбільш чутливих до часу доставки, дорогих та високотехнологічних товарів зростає найвищими темпами, становлячи основу зростання вантажних авіаперевезень. Зі зростанням цінності вантажів, що перевозяться, збільшується їх чутливість до швидкості доставки.

Наприклад, частка High-tech товарів у загальному тоннажі вантажів, що експортуються з Азії до Європи, становить 31%, при цьому їх вартість становить близько 65 % від загальної вартості товарів, що експортуються на даному напрямку.

Повітряний транспорт дуже чутливий як до економічним, до політичних змін, а дохідність авіакомпаній тісно пов'язані з економічним зростанням і торгівлею.

Існує тісна кореляція між обсягом світового та внутрішнього валового продукту та обсягом вантажних авіаперевезень. Цей взаємозв'язок демонструє середньорічний показник зростання вантажних авіаперевезень - 4,3%, основою якого було глобальне зростання світової торгівлі за останні 20 років - 3,6% [19].

На ринку вантажних авіаперевезень продовжують домінувати комбіновані та вантажні авіаперевізники, працюючи спільно з форвардерами, транспортно-логістичними компаніями та їх агентами, перевозячи та обробляючи близько 90% вантажів від загальносвітового тоннажу.

Частка доходів великих азіатських комбінованих перевізників від перевезення авіавантажів становить 35%, європейських – 15%, США – 5%. Частка вбудованих експрес перевізників завжди зростає, значно обганяючи за темпами зростання інших перевізників.

Як приклад ефективної диверсифікації авіаційного бізнесу за рахунок здійснення у тому числі комбінованих та експрес перевезень можна навести

позитивний досвід великих магістральних авіакомпаній, таких як Lufthansa, Air China, Singapore Airlines, Emirates, Air France-KLM, Finair, у складі яких успішно функціонують вантажні авіакомпанії, що мають статус дочірніх авіакомпаній (Lufthansa Cargo, Air China Cargo, Singapore Airlines Cargo, Emirates SkyCargo, Martinair Holland NV, Finair Cargo), у тому числі спеціалізовані вантажні літаки, що експлуатують. Вони займають близько 40% всього ринку авіавантажних перевезень.

Одним із способів диверсифікації ризиків, пов'язаних з експлуатацією літака, є застосування авіакомпаніями системи знижок фрейт-форвардерам при розміщенні замовлень, резервуючи провізні потужності задовго до дати вильоту.

Серед великих спеціалізованих вантажних авіакомпаній можна назвати Federal Express (FedEx), United Parcel Service (UPS), Cargolux. У цих авіакомпаніях застосовується система розрахунків за вантажні авіап перевезення Cargo Accounts Settlement System (CASS), розроблена IATA (Міжнародною асоціацією повітряного транспорту), з метою стандартизації та уніфікації умов, за яких експедитори, агенти, логістичні компанії та фірми, що надають наземний сервіс, могли здійснювати взаємні розрахунки із авіакомпаніями.

Система CASS забезпечує високу міру виконання зобов'язань, яка досягається шляхом укладання договорів з авіакомпаніями через IATA як уповноваженого представника авіакомпанії, при цьому агенти повинні бути також акредитовані асоціацією. Учасниками процесу взаєморозрахунків є фінансові установи, надаючи гарантію оплати.

Управління ризиками пасажирської авіакомпанії може здійснюватися у напрямі диверсифікації діяльності щодо відкриття напрямку вантажних авіап перевезень.

На рис. 2.2 представлена схема взаємодії дочірньої вантажної авіакомпанії з материнською багатопрофільною компанією та зовнішніми контрагентами.

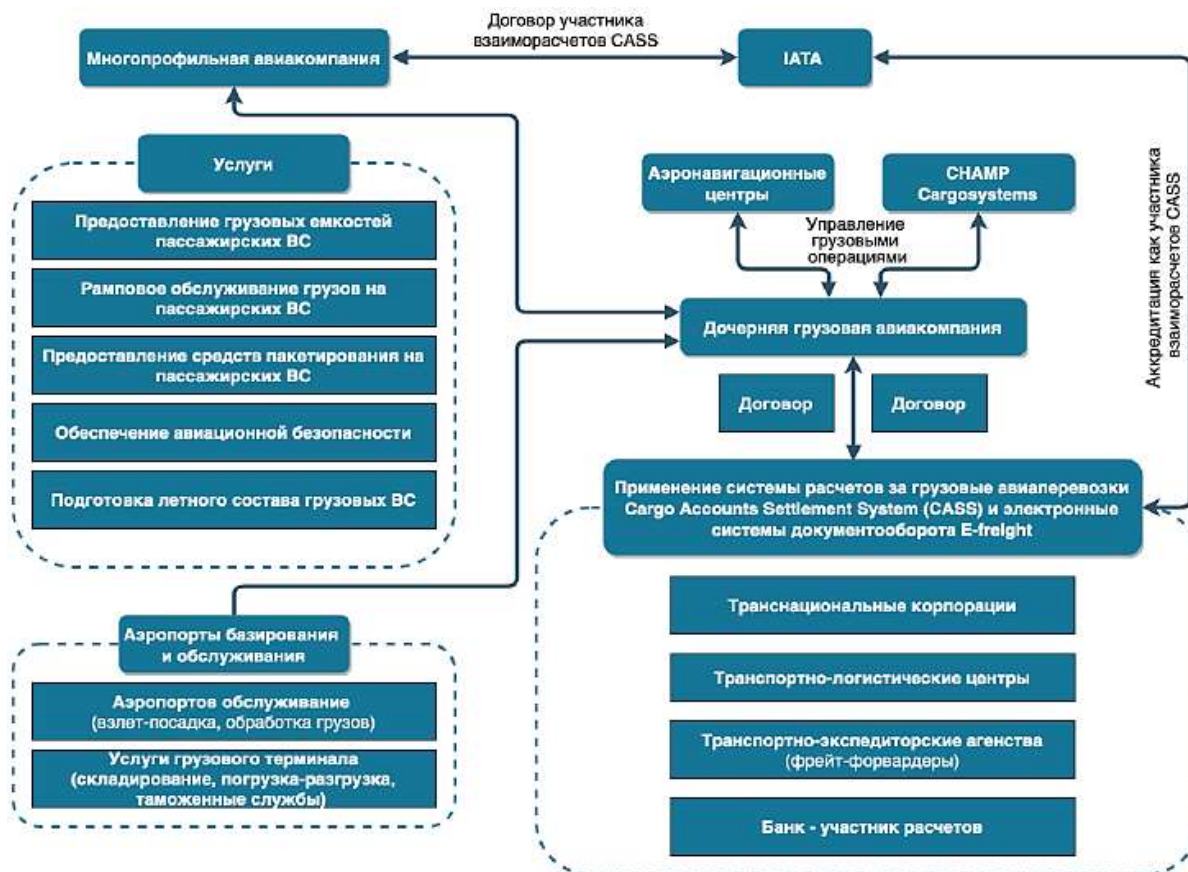


Рис. 2.2. Схема взаємодії дочірньої вантажної авіакомпанії з материнською багатопрофільною компанією та зовнішніми контрагентами

Управління вантажними операціями необхідно проводити на базі системи CHAMP, яка забезпечить управління усіма вантажними операціями авіакомпанії, включаючи процеси управління доходами та управління складами, а також роботу зі стандартними повідомленнями, що використовуються під час здійснення авіавантажних перевезень, що значно спростить процес проходження митного оформлення вантажу.

Система також відповідає всім загальноприйнятим стандартам фінансової звітності, включаючи рекомендації IATA, що забезпечує сумісність із системою взаєморозрахунків CASS.

Зміст господарських відносин дочірньої авіакомпанії ґрунтуються на договорах та принципах прямих фінансових розрахунків за надані послуги.

Особлива увага має приділятися вдосконаленню корпоративних відносин дочірньої вантажної компанії з багатопрофільною авіакомпанією щодо використання вантажних ємностей пасажирських ЗС за рахунок ефективної диференціації вантажів.

Різке скорочення попиту на повітряні перевезення з березня 2020 року, пов'язане з обмеженнями на поїздки через спалах коронавірусної інфекції COVID-19, призвело до значних негативних наслідків, включаючи вплив на доходи та грошові потоки всіх зацікавлених сторін (авіакомпанії, аеропорти, агенції, виробники авіаційної техніки та сфери сервісного обслуговування повітряних суден).

Відповідно до прогнозного сценарію, представленого в робочому документі Європейського/Північноатлантичного бюро ІКАО з відновлення галузі після пандемії COVID-19, саме розвиток сегменту авіаперевезень вантажів відіграє важливу роль у підтримці відновлення глобального ланцюга поставок та загалом світової економіки у довгостроковій перспективі.

В умовах, виникає необхідність розумного поєднання диверсифікації та стандартизації флоту для максимальної операційної гнучкості авіакомпанії. Одним із дієвих способів забезпечення максимальної гнучкості та конкурентоспроможності українських авіакомпаній, буде створення дочірньої вантажної авіакомпанії з метою ефективного присутності у всіх сегментах ринку авіаційних перевезень. Для цього потрібна наявність у парку спеціалізованих транспортних літаків різних ємностей, розвиток зв'язків з форвардерами-потенційними замовниками авіавантажних перевезень для забезпечення, у тому числі перевезень надважких, важких та негабаритних вантажів різних вантажоутворюючих галузей промисловості як усередині країни, так і в усьому світі.

Вітчизняні авіакомпанії недостатньо конкурентоспроможні порівняно зі світовими авіакомпаніями в частині експлуатованого парку ПС, системи організації продажів, системи розрахунків, що застосовується, у тому числі в

управлінні вантажними операціями, а також розвитку аеропортової інфраструктури.

В даний час український ринок авіавантажних перевезень поділений між провідними світовими експедиторськими агентствами, як Panalpina, Schenker, Nippon Express, Kuhne & Nagel та ін, які забезпечують понад 60% обсягу міжнародних вантажних перевезень.

Для стратегічного розвитку українського ринку підгалузі авіавантажних перевезень потрібна наявність та розвиток українського експедиторського агентства, яке, здійснюючи у тому числі глобальні дослідження як внутрішньо-українського, так і світового ринку перевезень, сприятиме зростанню обсягів авіавантажних перевезень українськими авіакомпаніями.

2.3. Прогнозне моделювання ринку вантажних авіап перевезень

Вже було проведено чимало досліджень щодо моделювання та прогнозування попиту на авіап перевезення вантажів, однак набагато менше, ніж попит на пасажирів, якому зазвичай приділяється більше уваги (Gelhausen et al. 2019 для короткого огляду).

Якщо ми подивимося на існуючу літературу, то існують різні підходи до моделювання авіаційних вантажних перевезень, починаючи від класичної гравітаційної моделі, до моделей часових рядів, таких як корекція помилок або моделей ARIMAX, і, нарешті, моделей, таких як нейронні мережі та системна динаміка.

Як правило, існує набагато ширший діапазон модельних підходів у порівнянні з моделюванням попиту на пасажирів, де в багатьох випадках застосовується гравітаційний підхід.

Alexander and Merkert (2021) оцінюють гравітаційну модель для міжнародних авіап перевезень у США в епоху після світової фінансової кризи.

Основними чинниками авіап перевезень є транспортні витрати, конкуренція з боку морських вантажних перевезень та моделі споживчих витрат на швидкопсувні товари з низькою і високою вартістю.

Хамаль (2011) розробляє подвійну логарифмічну лінійну модель єдиного рівняння, яка технічно є гравітаційною моделлю, для моделювання авіап перевезень в австралійських аеропортах і встановлює прогноз до 2030 року. Ключовими змінними, які він визначає як драйвери авіап перевезень, є населення, дохід, ціни та курси валют.

Wadud (2013) використовує підхід, який інтегрує моделювання попиту на пасажирські та авіаційні вантажні перевезення. На основі даних часових рядів він використовує, здавалося б, непов'язану модель регресії (SUR), щоб моделювати попит на пасажирські та авіаційні вантажні перевезення в міжнародному аеропорту Шахджалал у Дакці в Бангладеш. Основними чинниками авіап перевезень є валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень національних цін та ціна на нафту.

Купфер та ін. (2017) розробити модель виправлення помилок для глобального розвитку авіап перевезень. Важливими детермінантами розвитку авіап перевезень є, серед іншого, торгівля товарами та частка виробників, прибутковість авіап перевезень, а також ціна на нафту.

Для прогнозування глобальних авіап перевезень у 2023 році створюються різні сценарії щодо цих факторів. Gudmundsson et al. (2021 рік) створює модель ARIMAX для прогнозування відновлення глобальних ринків авіапасажирських і вантажних перевезень через COVID-19.

GDP використовується як пояснювальна змінна в установці ARIMAX. Їхні ключові висновки полягають у тому, що відновлення повітряних вантажних перевезень є швидшим і менш невизначеним у порівнянні з пасажирським ринком і займе в середньому близько 2,2 року.

Відновлення ринку авіаційних вантажних перевезень відбувається не так швидко, як на ринку пасажирських перевезень, оскільки спад не був таким характерним. Lakew and Tok (2015) розробляють модель, засновану

на рівнянні зменшеної форми, що розглядає ціну ендогенно (Bruesckner 1985) на основі семирічної панелі. Включаються різні соціально-економічні фактори, такі як населення, заробітна плата, частка зайнятості, пов'язаної з послугами та виробництвом.

Подальші підходи включають підхід на основі нейронної мережі Chen et al. (2012) для прогнозування попиту на авіаперевезення з Японії до Тайваню, підхід системної динаміки Suryani et al. (2012), включаючи оптимістичні та песимістичні сценарії для оцінки інфраструктури аеропорту, особливо пропускної здатності терміналу, для обслуговування повітряних вантажів та Chou et al. (2011) із підходом нечіткої регресії для зменшення невизначеності прогнозу.

Довгострокові прогнози авіаційних вантажних перевезень — це Airbus (2019), Boeing (2020), IATA (2020 , 2021) та ICAO (2021). Вони прогнозують щорічні темпи зростання від 3,5% до 4,2% до 2045 року.

Як показує огляд літератури, існує безліч можливих пояснювальних змінних у моделі попиту на авіаперевезення. Найбільш помітно ми знаходимо змінні, пов'язані з ВВП і транспортом, наприклад, ціни на нафту або реактивне паливо.

Емпірична оцінка глобальної мережі авіаперевезень базується на принципах закону тяжіння Ньютона, зазвичай адаптованого до економіки, починаючи з 1962 року з Тінбергена, який виявив, що двосторонню торгівлю можна пояснити змінними відстані між торговими партнерами та їх економічним розміром вже до хорошій мірі.

Гравітаційні моделі були адаптовані дослідниками протягом десятиліть і застосовують їх до кількісних досліджень у сфері транскордонної торгівлі та інвестицій, а також у дослідженнях міграції та трафіку.

У той час як гравітаційні моделі в деяких областях борються з їх мікрофундаментом, ми знаходимо надійну теоретичну базу, адаптовану до авіаперевезень, розроблені Андерсоном і Ван Вінкупом (2003) із застереженням щодо вартості транспортування.

Особлива увага приділяється умовам багатостороннього опору, описуючи те, що зміна вантажопотоку між аеропортами А та В опосередковано впливає на потік вантажів між усіма іншими аеропортами; тобто якщо певна кількість вантажу перепризначається на інший транспортний маршрут, це автоматично негативно впливає на маршрут, яким він був перевезений до цього часу. Цього можна досягти шляхом додавання відповідного набору фіксованих ефектів до моделі (Santos Silva and Tenreiro 2006, 2010; Baldwin and Taglioni 2007; Fally 2015; Larch et al. 2019).

В авіаційній економіці гравітація з фіксованими ефектами для моделювання багатостороннього опору ще не широко адаптована, лише кілька досліджень пасажирів працюють із панельними моделями фіксованих ефектів (Piermartini and Rousová 2013; Cristea et al. 2015; Zhang et al. 2018).

Згідно з відомостями авторів, основна стаття є першою, в якій використовуються фіксовані ефекти аеропорту замість фіксованих ефектів країни, щоб уявити більш детальну мережу трафіку. Ми вважаємо для цього дві причини: по-перше, ситуація з даними важкодоступна. По-друге, величезна кількість контрольних змінних (по одній для кожного аеропорту відправлення та призначення) у поєднанні із спостереженнями призводять до проблем технічної оцінки, для яких донедавна не було програмних рішень.

Простіше кажучи, величезну кількість спостережень і фіксованих ефектів досі не можна було обробити за допомогою звичайних оцінок (обговорення та математичний аналіз див. Stammann et al. 2016).). Перевага більш детальної моделі фіксованих ефектів полягає в тому, щоб протидіяти збуренню наших контрольних змінних, які, отже, оцінюються більш точно.

Проте збільшення кількості контрольних змінних значно підвищує потенціал переобладнання – в цьому випадку константи поглинають всю силу пояснення, і модель стає неадекватною для прогнозування.

Таким чином, використання фіксованих ефектів пари аеропортів призведе до краху нашої моделі, яка контрастує з моделями торгівлі з

фіксованими ефектами для пар країн, які іноді зустрічаються в торговельній літературі.

Коли справа доходить до вибору регресора за наявності гетероскедастичності та значень нулів у наборі даних, оцінка псевдомаксимальної правдоподібності Пуассона (ppml), розроблена Сантосом Сілва та Тенрейро (2006), дає найбільш послідовні результати, а також із збільшенням кількості спостереження (Kareem et al. 2016 ; Baier 2020).

Виявляється, що гетероскедастичність є поширеною проблемою в оцінках гравітації з фіксованими ефектами, яких ми таким чином уникаємо на ранній стадії (Silva and Tenreiro 2011). Як згадувалося у вищезазначеному уривку, оцінка ppml від Сантоса Сілви обмежена у використанні, тому ми працюємо з узагальненою оцінкою лінійної моделі, що наближається до ppml (Stammann 2018).). Для зручності ми проілюструємо проблему оцінки ppml згідно з Larch et al. (2019) з коефіцієнтами β , фіксованими ефектами v та терміном помилки є наступним чином:

$$freight_{odt} = \exp [\beta_1 \ln (dist_{od}) + \beta_2 \ln (gdp_{capita_{ot}}) + \beta_3 \ln (gdp_{capita_{dt}}) + \beta_4 fuel_t + \beta_5 culture_{dist_{od}} + \beta_6 contig_{od} + v_o + v_d + v_t] + \varepsilon_{odt}$$

При цьому залежна змінна позначає вантажний потік від аеропорту відправлення до аеропорту призначення за рік t .

Відстань вимірюється як фізична відстань, так і культурна відстань (спільна мова, спільні історичні та колоніальні зв'язки) між країнами, в яких розташовані аеропорти, і використовується ВВП на душу населення відповідних країн.

Суміжність як показник того, чи країни мають спільні кордони, контролюється, а середньорічна ціна палива для реактивних двигунів, що

змінюється в часі, служить альтернативним індикатором шоку для щорічних фіксованих ефектів.

Підхід до використання даних для аеропортів із специфічними для країни засобами контролю зазвичай не використовується в гравітаційних моделях через обмеженість даних. Хоча ми можемо використовувати дані про відстань між аеропортами та приблизний регіональний ВВП на душу населення для регіонів аеропортів або окремих міст, цей підхід, ймовірно, певною мірою порушить наші висновки, оскільки національні галузі промисловості та аеропорти пов'язані між собою складними логістичними системами, що:

а) мало ймовірно бути радіальним

б) охоплювати також широкі регіони, які не мають прямого доступу до аеропорту.

Відстань між аеропортами всередині країн особливо має значення для гетерогенних країн, таких як Росія та Китай (див. Wang et al. 2018).), для якого ми в середньому перевищили ВВП на душу населення.

Національні мережі вантажівок і залізниць необхідно враховувати для конкретних регіональних прогнозів, тоді як наша модель відображає міжнародні та глобальні вантажні перевезення і, таким чином, може бути використана для прогнозування майбутнього глобального попиту.

Зазначається, що було проведено кілька тестових запусків, які перевіряли пояснювальну силу прямих іноземних інвестицій та змінних торгівлі для наших моделей, не виявивши суттєвого впливу або ендогенності на кількість авіап перевезень.

Тестування як ВВП на душу населення, так і ВВП було проведено, і ми вибрали останнє через кращу відповідність моделі з точки зору псевдо-R² а також більш надійні результати в нашій серії тестування.

На відміну від попередніх досліджень, було встановлено, що ціни на нафту не мають значного впливу за наявності фіксованих ефектів аеропорту.

Проте ціни на гас мають сильний вплив навіть у моделі з фіксованими ефектами.

Проблема в тому, що ми знаходимо високу кореляцію з нашими змінними на основі ВВП і не можемо протестувати обидві в одній моделі та використовувати результати для генерування прогнозів. Досконала колінеарність із річними фіксованими ефектами також спостерігається через характер змінних (ціна гасу як середня світова на річній основі).

Таким чином, прогноз ґрунтується виключно на зростанні ВВП на душу населення та ціни на паливо лише для контролю щорічних шоків у період нашої вибірки.

Прогнозування (економічних) потрясінь є протиріччям саме по собі, оскільки вони мають природу відбуватися несподівано – однак ми можемо застосувати паливний ефект до майбутнього повітряного руху, припускаючи постійний розвиток цін із зменшенням попиту на паливо для літаків. Однак це обговорюється лише в рамках основного документа, а не застосовується кількісно.

На першому етапі ми тестуємо кілька вибірок даних, щоб побачити різницю між методами «усі дані» (1), «без нулів» (2) і «лише великий потік» (3), і відобразимо наші результати в таблиці 2.1.

Ми вважаємо, що інформацію, до яких аеропортів перевозиться менше вантажів або взагалі не перевозиться, важливо включити в нашу модель, що також відповідає економетричній теорії (Kareem et al. 2016).

Хоча модель (3) розглядає лише великі потоки і, отже, її можна розглядати як джерело даних на основі макросу, ми бачимо упередження, особливо щодо ефекту відстані при використанні повного набору даних, включаючи всі доступні (також дуже малі) потоки як в моделі (1).

Таблиця 2.1

Результати оцінки для загальних даних (1), без нулів (2) і лише понад 50 тис. т/км перевезеного вантажу (3; з n = спостереження та l = фіксовані ефекти [походження, призначення, час]

	(1)	(2)	(3)
log(dist)	-0.009 (0.013)	-0.013 (0.013)	-0.310*** (0.015)
log(gdp_cap_o)	0.768*** (0.130)	0.770*** (0.130)	0.607*** (0.129)
log(gdp_cap_d)	0.525*** (0.111)	0.522*** (0.112)	0.510*** (0.113)
contig	-0.521 *** (0.052)	-0.527*** (0.052)	-0.566*** (0.048)
comlang_off	0.303*** (0.022)	0.301*** (0.022)	0.264*** (0.022)
colony	0.665*** (0.024)	0.662*** (0.024)	0.482*** (0.026)
comcol	0.176*** (0.042)	0.173*** (0.042)	-0.035 (0.041)
n	1002201	966290	160861
l	[1233, 3186, 10]	[1233, 3186, 10]	[544, 776, 10]
pseudo-R ²	0,7502	0,7487	0,6632

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Тому модель (1) обрана як наша модель вибору для оцінки ВВП на душу населення.

Роль відстані в гравітаційній авіації досить дискусійна в літературі. Хоча більшість джерел, особливо в пасажирській авіації, знаходять негативні ознаки, іноді виявляється, що вони також не мають впливу. Ми можемо помітити, що це може бути проблемою відбору вибірки, оскільки ми насправді знаходимо негативну і дуже значущу ознаку, якщо розглядати лише великі аеропорти (15 %).

У нашій моделі вибору коефіцієнти ВВП на душу населення як для країни походження, так і для країни призначення (“gdp_cap_o” та “gdp_cap_d, відповідно”) є дуже значущими, а походження є дещо більш інтенсивним.

Таким чином, для кожного відсотка зростання ВВП на душу населення країна надсилатиме 0,77 % і отримає на 0,53 % більше вантажів, що важливо враховувати в глобальному контексті; тому розвиток вантажних перевезень окремої країни залежить від [диференціала власного ВВП на душу населення], а також від [диференціала середнього світового ВВП на душу населення]. Застосування результатів до прогнозів глобального ВВП на душу населення від ОЕСР (2018), ми виявили, що глобальні авіап перевезення зростуть приблизно на +4,4% з 2018 по 2030 рік і на +3,1% з 2030 по 2060 рік відповідно на середньорічній основі, і, таким чином, у діапазоні попередніх досліджень. Примітка 5

Коефіцієнт нашого манекена суміжності (“contig”) показує негативний знак, вказуючи на те, що країни, які мають спільні кордони, значно рідше використовують повітряні транспортні системи для обміну товарами, які, як ми інтерпретуємо, більш імовірно використовувати альтернативні перевезення. методів (вантажівки, поїзди або внутрішнє судноплавство) через перевагу в швидкості та витратах, при цьому застосовується застереження для більших країн (Wang et al. 2018). К

оефіцієнти для наших змінних культурної дистанції, чи обидві країни говорять однією офіційною мовою («comlang_off»), мають колоніальні зв’язки («колонія») або є загальними колонізаторами («comcol»), усі мають позитивні значущі ознаки і, таким чином, відповідають гравітації. літератури (широкий огляд див. у Vaier 2020).

Ці змінні використовуються лише як двосторонні незмінні в часі контрольні змінні і, таким чином, виключаються з прогнозу. Рядки n, 1 і псевдо R 2 в таблиці 2.1 показують кількість спостережень, кількість включених фіксованих ефектів для [початок, пункт призначення, час] і розрахований псевдо-R 2 Макфаддена .

Хоча діадичні моделі фіксованих ефектів зазвичай використовуються в національних моделях тяжіння (торгівля, ПП, міграція тощо), ми стикаємося з масовою проблемою при розгляді аеропортів, оскільки у нас є до 4500

потенційних аеропортів відправлення та призначення, що призводить до мільйонів фіксованих ефектів і, таким чином, майже чиста постійна модель. Набір із 181 821 діадичних фіксованих ефектів аеропорту призводить до псевдо R^2 від 0,97; Характеристики, специфічні для пар країни, як відстань, суміжність тощо, відкидаються через характер діадичних фіксованих ефектів. ВВП залишається дуже значним і з дещо вищими коефіцієнтами, ніж у єдиних фіксованих ефектах аеропорту.

Слід також зазначити, що модель (7) задовольняє вимогам багатосторонньої стійкості мікро-фонду Anderson and Van Wincoop (2003). Проте потужність прогнозування (близьких до) постійних моделей слабша, оскільки ми не можемо також відстежувати потенційні зміни змінних (за винятком ВВП).

Таким чином, ми вирішуємо дотримуватися моделі (1) як нашої моделі вибору. Це не суперечить Shepherd (2017), який розглядає як моделі з фіксованими ефектами в країні, так і з двома як законними, навіть незважаючи на те, що моделі фіксованих ефектів у країні не мають контролю за багатостороннім опором.

Таблиця 2.2

Оцінка з цінами на паливо як індикатором шоку замість часу FE

	(4)	(5)	(6)
log(dist)	-0.008	-0.008 (0.013)	-0.008 (0.013)
log(gdp_cap_o)	1.002*** (0.101)		1.025*** (0.107)
log(gdp_cap_d)	0.678*** (0.092)		0.695*** (0.097)
fuel		-0.162*** (0.021)	0.018 (0.025)
contig	-0.520*** (0.052)	-0.518*** (0.0518)	-0.520*** (0.052)
comlang_off	0.304*** (0.022)	0.303*** (0.022)	0.304*** (0.022)
colony	0.665*** (0.024)	0.665*** (0.024)	0.665*** (0.024)
comcol	0.177*** (0.042)	0.179*** (0.042)	0.177*** (0.041)
n	1002201	1002201	1002201
l	[1233, 3186]	[1233, 3186]	[1233, 3186]
pseudo-R ²	0,7499	0,7484	0,7499

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Таблиця 2.2 показує результати оцінки, що замінюють річні фіксовані ефекти для цін на реактивне паливо (5); Додаючи ВВП на душу населення до моделі палива (6), ефект поглинається через негативну кореляцію між змінними. Для порівняння, модель (4) показує результати ВВП на душу населення без щорічних фіксованих ефектів і дає відчутні більші величини, ніж у моделі (1) з річними фіксованими ефектами, що вказує на те, що річні фіксовані ефекти згладжують економічні шоки для авіаперевезень, не пов'язаних безпосередньо з ВВП змінних, тому необхідно контролювати за допомогою трекера часу, щоб отримати неспотворені значення коефіцієнтів ВВП на душу населення.

Підсумовуючи, ми знаходимо надійні результати в моделі (1) для національних коефіцієнтів ВВП на душу населення в моделі гравітації з фіксованими ефектами аеропорту, що використовує діадичні змінні відстані (фізичні та культурні), незмінні в часі.

Фіксовані в часі ефекти коректують для потрясінь у період навчання, які в іншому випадку призвели б до перевищення ефекту ВВП на душу населення в нашому прогнозі. Ціни на паливо, які негативно корелювали з

ВВП на душу населення в нашій вибірці з 2010 по 2019 рік, можна відкоригувати, щоб пояснити шоки в період навчання. Однак їх застосування в прогнозах обмежене через непередбачувану природу економічних шоків за визначенням і є досить корисним для побудови сценаріїв.

Висновки до розділу 2

Ринок авіаперевезень упродовж усієї своєї історії демонстрував здібності до відновлення. Нинішня нестабільність позначиться і на довгостроковій стратегії авіакомпаній щодо формування оптимального парку повітряних суден.

Авіакомпаніям необхідно сконцентрувати свої зусилля на тому, щоб підготуватися до подальшого зростання ринку з мінімальними ризиками для себе, підвищення гнучкості бізнесу за рахунок диверсифікації парку літаків, маршрутної мережі, впровадження взаємовигідних інноваційних рішень в організації взаєморозрахунків з лізингодавцями та іншими постачальниками, застосування інструментів хеджування та страхування.

Одним із дієвих способів забезпечення максимальної гнучкості та конкурентоспроможності авіакомпанії буде створення дочірньої вантажної авіакомпанії з метою ефективного присутності головної компанії у всіх сегментах ринку авіаційних перевезень. Для цього необхідна наявність у парку спеціалізованих транспортних літаків різних ємностей для підвищення можливостей перевезення генеральних та спеціальних авіаційних вантажів, розвиток тісних логістичних зв'язків з потенційними замовниками різних галузей промисловості як усередині країни так і в усьому світі.

Надійність прогнозних моделей в авіаційному секторі є важливим фактором як для промисловості, так і для фінансів. Розширення аеропортів і флоту зазвичай є інтенсивним процесом, і для того, щоб підтримувати

постійну ефективність на ринку, намагаються точно передбачити майбутній попит і структурні зміни.

Представляючи наші економетричні результати та відповідні коротко-, середньо- та довгострокові прогнози, ми дуже близькі до цифр, опублікованих Boeing (2020), коротко- та середньострокових, але трохи нижче, чим далі ми йдемо в майбутнє. Хоча ми погоджуємось із середнім глобальним зростанням приблизно на 4,1 % на рік до 2030 р., наші результати вказують на дещо нижчі темпи зростання, ніж зазвичай можна знайти в літературі: 3,6 % глобального щорічного зростання у 2031–2040 рр. і 3,2 % глобального зростання. річний приріст 2041–2047. Ми пояснюємо ці відхилення а) різними специфікаціями моделі та б) різними джерелами вхідних даних. На рівні регіонів і країни відхилення дедалі більше поширюються через методологічний характер підходів.

Як заключне зауваження цього дослідження слід підкреслити популярність моделей, що включають ефекти аеропорту (фіксовані). Оскільки глобальна вантажна авіація, ймовірно, подвоїться протягом наступних 20 років, це призведе до все більш складної всесвітньої транспортної мережі. Малі аеропорти, які сьогодні майже не розглядаються, різко зростуть у значущості, міжурядове авіаційне співробітництво, ймовірно, посилиться, особливо в контексті екологічної економіки та політики, а нові авіаційні технології (від регіональної повітряної мобільності до далеких надзвукових) додатково ускладнять маршрути. Таким чином, необхідно відстежувати зміни, викликані цими ефектами, на більш детальному рівні аеропорту, щоб передбачити майбутній потік руху та ухилення.

РОЗДІЛ 3
УДОСКОНАЛЕННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В
АЕРОПОРТУ «МІЖНАРОДНИЙ АЕРОПОРТ ХЕРСОН»

3.1. Загальна характеристика аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»

Повна назва: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
"МІЖНАРОДНИЙ АЕРОПОРТ "ХЕРСОН"

Адреса: Україна, 03065, місто Київ, вул. Світлогірська, будинок 5/6

Дата заснування: 14.04.2010

Код ЄДРПОУ: 37046700

Статутний капітал: 5 000 грн.

Основний вид діяльності: 62.10.1 Авіаційні регулярні пасажирські перевезення

Міжнародний аеропорт «Херсон» (ІАТА: КНЕ, ІСАО: УКОН) - аеропорт в селищі Чернобаївка поблизу Херсона.

Характеристика:

PCN 30/R/C/X/T,

Максимальна злітна маса НД 100 тонн

ССО: ОМІ М-2 / 2

Місцевий час (UTC): +2 / +3

Режим роботи (UTC): літо — 06.00–15.00; зима — 05.00–14.00

Прийнятні повітряні судна (ПС): Ту-154/134, В-737, Ан-12/24/26/140/148, Як-40/42, Іл-76/18, Мі-26, Мі-8, Л-410, вертольоти всіх типів.

Історія аеропорту починається з 1961 року - прийому першого рейсу літака Ан-24 з Києва;

1979 року - перехід в с. Чернобаївка;

Наявність митного поста, служб ветеринарного, карантинного та санітарного контролю.

У грудні 2006 року прокуратура Херсонської області опротестувала рішення обласної ради про створення ТОВ «Аеропорт Херсон». До цього заступник голови обласної ради Херсона Геннадій Причина заявив, що Херсонський аеропорт отримав київське спеціалізоване підприємство «Титан». За словами Причини, рішення про передачу комунального підприємства «Аеропорт» Херсон" інвестору було ухвалене в липні 2005 року на XXIII сесії облради, у зв'язку з чим була створена конкурсна комісія.

Розпорядженням уряду від 5 березня 2008 року, Кабінет Міністрів оголосив про намір повернути в державну власність аеропорт «Херсон» [1].

До 2006 аеропорт рейсів не приймав. У 2006 році отримав статус міжнародного, ставши тридцятим за рахунком міжнародним пунктом пропуску через державний кордон для повітряного сполучення [2].

Злітно-посадкова смуга аеропорту здатна приймати літаки різних типів - від Ан-2 до Боїнг-737.

Урочиста церемонія відновлення діяльності міжнародного аеропорту «Херсон» відбулася 10 квітня 2013 року.

27 липня 2013 року авіакомпанія «Мотор-Січ» виконала перший регулярний рейс за маршрутом Херсон-Москва-Херсон.

У липні 2013 аеропорт «Херсон» включений до міжурядової угоди про повітряне сполучення між Україною та Туреччиною. Із цього моменту почалася підготовка запуску рейсу авіакомпанії «Турецькі авіалінії» за маршрутом Херсон-Стамбул-Херсон.

З 15 жовтня 2014 року розпочинається виконання рейсів до Стамбула авіакомпанією Turkish Airlines.

З 14 квітня 2017 року авіакомпанія МАУ розпочала виконання щоденних рейсів до аеропорту Київ-Бориспіль, а з 29 жовтня — двічі на день. Зазвичай рейси виконувалися літаками Embraer ERJ-145 [3].

У 2018 році рейси до Стамбулу виконувалися двічі на добу. Рейси авіакомпанії МАУ до Київ-Бориспіль з 15 червня - тричі на день [4]. Цього ж року керівництво аеропорту ініціювало перемовини з лондонською авіакомпанією WizzAir про початок польотів [5].

В підсумку, аеропорт Херсон у 2018 році відвідало рекордні понад 150 тисяч пасажирів, що на 41 % перевершило показник попереднього 2017 року. Зокрема пасажирів внутрішніх рейсів було прийнято й відправлено на 155 % більше, а міжнародних регулярних рейсів - на 7 % більше за попередній рік [6].

З грудня 2019 в Херсон заходить Ryanair з рейсом до Кракова [7].

Таблиця 3.1

Авіалінії та напрямки

Авіакомпанія	Пункт призначення
Ryanair	Краків, Катовіце
Turkish Airlines	Стамбул-Аеропорт
Ukraine International Airlines	Київ-Бориспіль
Windrose Airlines	Київ-Бориспіль

З 20 вересня аеропорт закритий на реконструкцію.

Згідно Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року заплановано виділення коштів в розмірі 1 169 290 000 грн.:

- розроблення документації щодо землеустрою для надання в установленому порядку земельних ділянок у постійне користування - 600 000 грн. (інвестиції)
- розроблення технічних паспортів будівель та споруд - 550 000 грн. (власні кошти)
- виготовлення проектної документації на виконання робіт з проведення капітального ремонту покриття злітно-посадкової смуги, руліжної доріжки та перону - 600 000 грн. (Херсонська ОДА)
- реконструкція будівель та споруд аеропорту - 114 млн грн. до 2023 р.

- (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА, власні кошти)
- проведення капітального ремонту аварійно-рятувальної станції та пожежного депо, придбання спеціальних автотранспортних засобів - 920 000 грн. (Херсонська ОДА)
 - будівництво митного ліцензійного складу - 65 млн грн. до 2023 р. (Херсонська ОДА)
 - проведення капітального ремонту світлосигнальної системи злітно-посадкової смуги - 42 млн грн. до 2023 р. (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА)
 - реконструкція мереж інструментального керування курсовим та глісадним радіомаяком «Херсон» - 30 млн до 2023 р. (Укрінфрапроект)
 - випробування та налаштування засобів посадки з обльотом літаком-лабораторією - 10 млн до 2023 р. (Херсонська ОДА, власні кошти)
 - реконструкція та встановлення освітлення привокзальної площі та території - 520 000 грн. до 2023 р. (власні кошти)
 - відновлення автопарку, придбання спеціальних автотранспортних засобів, приладів та іншого обладнання - 9,74 млн грн. до 2023 р. (Херсонська ОДА, власні кошти)
 - будівництво готелю з паркінгом - 27 млн грн. до 2023 р. (власні кошти)
 - придбання реагенту для антикригової обробки літаків та злітно-посадкової смуги, руліжної доріжки та перону, обладнання для проведення таких робіт - 1,8 млн грн. до 2023 р. (Херсонська ОДА)
 - придбання обладнання для обслуговування повітряних суден - 102 млн грн. до 2023 р. (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА)
 - реконструкція мереж обслуговування метеорологічного обладнання - 6 млн до 2023 р. (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА)
 - реконструкція радіонавігаційних споруд посадки - 197,8 млн до 2023 р. (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА)
 - придбання обладнання для реєстрації, транспортування та контролю за багажем - 11,3 млн до 2023 р.

- придбання обладнання для забезпечення авіаційної безпеки - 52,6 млн до 2023 р. (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА, власні кошти)
- придбання обладнання для транспортування пасажирів - 50 млн грн. до 2023 р. (Укрінфрапроект, Херсонська ОДА)

Також Аеропорт “Херсон” організовує представницькі послуги для Авіакомпаній та наземного адміністрування.

Виділений представник, координація наземного обслуговування пасажирів та повітряних суден, надання звітності.

- Диспетчерський пункт -24 / 7.
- Організація наземного обслуговування та його оплата.
- Підготовка та доставка на борт польотної документації.
- Організація проживання екіпажів, харчування та транспортне обслуговування.
- Організація заправок повітряних суден та митне оформлення.
- Отримання дозволу в уповноважених органах на приліт та посадку в аеропорту, надання вантажного складу, санітарно-гігієнічне обслуговування повітряних суден.

3.2. Аналіз фінансово-виробничих показників діяльності аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»

На основі фінансової звітності Міжнародний аеропорт «Херсон» проведемо аналіз фінансово-господарської діяльності компанії (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Основні фінансово-економічні показники діяльності Міжнародний
аеропорт «Херсон», млн. грн

Показники	2019	2020	Відхилення	
			абсолютне	відносне
Чистий дохід від реалізації	31203	100622	69419	222,48
Собівартість реалізованої продукції	17502	55011	37509	214,31
Валовий прибуток	13701	45611	31910	232,90
Фінансовий результат від операційної діяльності	259	393	134	51,74
Фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування	208	393	185	88,94
Чистий прибуток	163	318	155	95,09
Валюта балансу	8826	35201	26374,8	298,82
Власний капітал	3150	15400	12250	388,89
Залучений капітал	5676	19801	14125	248,85
Необоротні активи	1976	8248	6271,8	317,35
Оборотні активи	6850	26953	20103	293,47
Сплачений податок на прибуток	45	75	30	66,67

У 2020 році у порівнянні із 2019 роком відбулося зростання обсягів чистого валового доходу на 69 млн. грн., або у 3,2 рази. За даний період відбулося зростання рівня собівартості на 37,5 млн. грн., теж у 3,1 рази. Тобто темп зростання собівартості зростає нижчим темпом, що пояснюється економією на масштабі.

Валовий прибуток за даний період збільшився на 31,9 млн. грн, або у 3,3 рази. Фінансовий результат від операційної діяльності збільшився на

51,7%, а фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування – на 89%. Дані зміни стали причиною зростання обсягу чистого прибутку на 155 тис. грн, майже вдвічі.

Досліджуючи зміну балансу можна констатувати, що валюта балансу зросла на 26,4 млн. грн, або утричі.

Розглядаючи структуру пасиву балансу (таблиці 8.2) необхідно відмітити, що власний капітал займає 37-43%%, а залучений – 64-56%. Щодо структури активів, то необоротні активи займають 22-23% активів, а оборотні активи – 77-78%.

Таблиця 3.3

Структура капіталу та активів діяльності Міжнародний аеропорт
«Херсон»

Показники	Питома вага, %		Відхилення
	2019	2020	абсолютне
Власний капітал	35,69	43,75	8,06
Залучений капітал	64,31	56,25	-8,06
Необоротні активи	22,39	23,43	1,04
Оборотні активи	77,61	76,57	-1,04

Так, питома вага власного капіталу у 2020 році знизилася до 43,75%. Протягом досліджуваного періоду відбулося збільшення частки залученого капіталу на 8,06%, питома вага власного капіталу, відповідно, знизилася на 8,06.

Далі проведемо аналіз ділової активності компанії у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Аналіз показників ділової активності Міжнародний аеропорт «Херсон»

Показники	Формула	Напрямок	2019	2020	Відхилення
Фондовіддача	Чиста виручка від реалізації (ЧВ) / Основні виробничі фонди	Зростання	21,55	12,84	-8,72
Оборотність власного капіталу	ЧВ / Власний капітал	Зростання	9,91	6,53	-3,37
Оборотність активів	ЧВ/ Активи	Зростання	3,54	2,86	-0,68
Оборотність запасів (оборот)	Собівартість реалізації / середні запаси	Зростання	66,05	207,59	141,54
Період обертання запасів, днів	360 / оборотність запасів	Зниження	5,45	1,73	-3,72
Оборотність дебіторської заборгованості, оборотів	ЧВ / Середня дебіторська заборгованість	Зростання	3,09	9,98	6,88
Період обертання дебіторської заборгованості, днів	360 / оборотність дебіторської заборгованості	Зниження	116,34	36,08	-80,26
Оборотність кредиторської заборгованості, днів	Середня кредиторська заборгованість * 360 / Собівартість реалізації	Зниження	176,65	56,20	-120,45
Тривалість операційного циклу, днів	Період обертання запасів + період обертання дебіторської заборгованості	Зниження	121,79	37,81	-83,98
Тривалість фінансового циклу, днів	Тривалість операційного циклу + оборотність	Зниження	298,44	94,01	-204,43

	кредиторської заборгованості				
--	------------------------------	--	--	--	--

За рахунок зростання основних засобів та їх активного оновлення відбулося зниження фондівдачі компанії за аналізований період на 8,72. За рахунок зростання власного капіталу відбулося зниження оборотності власного капіталу на 3,37.

Оборотність запасів протягом даного періоду зросла утричі, а період обертання знизився на 3,7 дні. Оборотноість дебіторської заборгованості збільшилася на 6,88, а період обертання скоротився на 80 днів. В той же час оборотноість кредиторської заборгованості знизився на 120,45.

Ці зміни зумовили зниження тривалості операційного циклу на 84 дні на кінець 2019 року. Це, в свою чергу, стало причиною зниження тривалості фінансового циклу на 204 днів, до 94 днів на кінець 2019 року.

Таким чином, можемо констатувати прискорення операційного циклу компанії та діяльності загалом. Загалом підприємство функціонує прибутково, має тенденцію до зростання обсягів, тож надалі необхідно дотриматись діючої стратегії та обраної рекламної діяльності.

Далі проаналізуємо фінансову стійкість підприємства, що характеризує ступінь фінансової незалежності підприємства щодо володіння своїм майном і його використання (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Аналіз фінансового стану Міжнародний аеропорт «Херсон»

Показники	Формула	Напрямок	2019	2020	Відхилення, + / -
Коефіцієнт фінансової автономії	Власний капітал / Активи	Зростання	0,36	0,44	0,08
Коефіцієнт фінансової залежності	Пасиви/Власний капітал	Зниження	2,8	2,29	-0,52
Власні обігові кошти (робочий функціонуючий	Власний капітал + довгострокові зобов'язання-	Зростання	1174	7152	5978

капітал)	позаоборотні активи) або (оборотні активи – короткострокові зобов'язання)				
Коефіцієнт концентрації залученого капіталу	Позиковий капітал / Активи	0,2-0,5	0,64	0,56	-0,08
Маневреність робочого капіталу	Запаси / Робочий капітал	Зниження	0,01	0,03	0,02
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	Власні обігові кошти / Власний капітал	>0,1	0,37	0,46	0,09
Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами	Власні обігові кошти / Оборотні активи	Зростання	0,17	0,27	0,09
Коефіцієнт фінансової стабільності	Власні кошти/обігові кошти	>1	0,46	0,57	0,11

Коефіцієнт фінансової незалежності (автономії) протягом досліджуваного періоду збільшився на 0,08 до 0,44. Значення даного показника не знаходиться в межах нормативних значень, проте має позитивну динаміку. Коефіцієнт фінансової залежності протягом досліджуваного періоду знизився на 0,52, що свідчить про зниження фінансової залежності підприємства. Також відбулося зниження коефіцієнту концентрації позикового капіталу на 0,08.

Протягом досліджуваного періоду відбулося зростання робочого функціонуючого капіталу на 5978 млн. грн., що посилило маневреність робочого капіталу на 0,02. Це позитивний сигнал, який свідчить про підвищення можливості компанії використовувати власні кошти для обігових потреб. У той же час маневреність власного капіталу зросла на 0,09.

У 2020 році в порівнянні із 2019 роком спостерігається зростання показника забезпеченості власними оборотними засобами на 0,09 та коефіцієнту фінансової стабільності на 0,11.

Для об'єктивної оцінки ефективності роботи підприємства недостатньо знати лише абсолютну величину отриманого прибутку. Необхідно володіти інформацією щодо його прибутковості (дохідність, рентабельність), тобто вивчати відносні показники ефективності діяльності.

Проведемо аналіз рентабельності Міжнародний аеропорт «Херсон» у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Аналіз рентабельності Міжнародний аеропорт «Херсон»

Показники	Формула	Напрямок	2019	2020	Відхилення, + / -
Рентабельність майна (активів) за прибутком від звичайної діяльності	Прибуток від звичайної діяльності / Активи	Зростання	0,0236	0,01212	-0,0124
Рентабельність майна (активів) за чистим прибутком	Чистий прибуток / Активи	Зростання	0,0185	0,009	-0,0094
Рентабельність власного капіталу чистим прибутком	Чистий прибуток / Власний капітал	Зростання	0,0517	0,0206	-0,0311
Рентабельність основних засобів	Чистий прибуток / Виробничі фонди	Зростання	0,1126	0,0406	-0,072
Рентабельність продукції за чистим прибутком	Чистий прибуток / Виручка	Зростання	0,0052	0,0032	-0,0021
Період окупності власного капіталу, міс	Власний капітал / Чистий прибуток	Зростання	19,3252	48,4277	29,1025

Розраховані показники рентабельності свідчать зниження прибутковості діяльності Міжнародний аеропорт «Херсон».

Негативна динаміка розрахованих показників рентабельності та зростання періоду окупності власного капіталу днів свідчать про зниження ефективності управління фінансово-господарською діяльністю Міжнародний аеропорт «Херсон».

Отже, з проведеного дослідження показників фінансової стійкості та рентабельності можемо констатувати, що підприємство Міжнародний аеропорт «Херсон» фінансово стійке та незалежне, має достатній розмір власного робочого капіталу, та низькоприбуткову діяльність загалом.

Загальний пасажиропотік в аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» представлений на рис. 3.1.

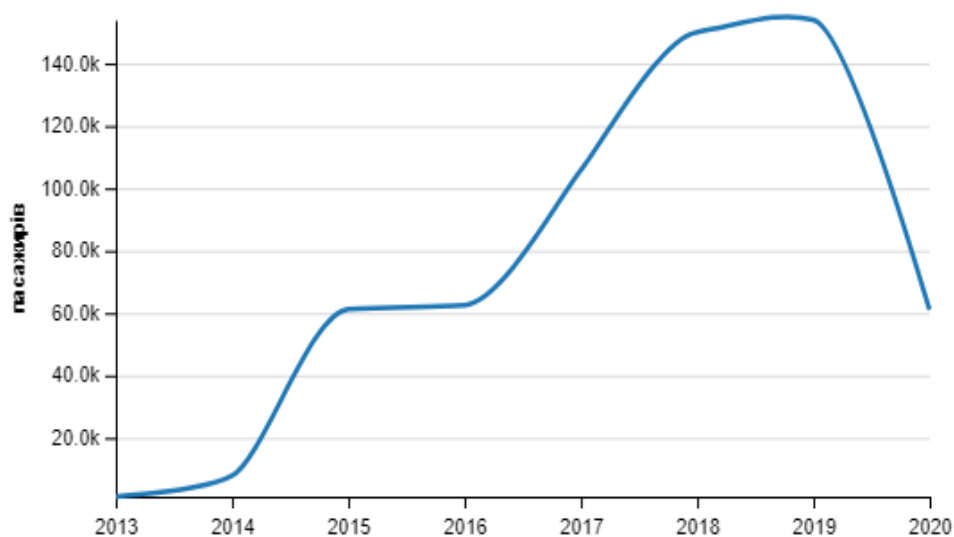


Рис. 3.1. Річний пасажиропотік в аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон»

Узагальнені цифри пасажиропотоку представлені на рис. 3.2.

Рік ↕	Пасажиропотік ↕	% ↕	Загальний пасажиропотік по країні ↕	% ↕	Частка Херсона ↕
2013	1200				
2014	7900	-			
2015	61 235	▲ 675.1 %			
2016	62 557	▲ 2.2 %			
2017	105 900 ^[8]	▲ 69,44 %			
2018	150 100 ^[9]	▲ 41,7 %			
2019	154 046 ^[10]	▲ 2.6%	24 336 600	▲ 18.5%	0,6 %

Рис. 3.2. Узагальнений пасажиропотік

Якщо розглядати пасажиропотік аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» у 2020 році, то в зв'язку з пандемією COVID-2019 кількість пасажирів, які скористалися послугами даного аеропорту знизилася. Це пов'язано, в першу чергу, з локдауном під час якого всі підприємства та аеропорти не працювали.

Аеропорт «Херсон» є міжнародним, регіональним аеропортом півдня України, здатним обслуговувати внутрішні і міжнародні рейси, з пропускною здатністю до 400 пасажирів на годину (одночасно на виліт та приліт).

Злітно-посадкова смуга довжиною 2500 м і шириною 42 м, дозволяє приймати сучасні середньо магістральні літаки. З 4 жовтня 2012 р. управління та експлуатація міжнародного аеропорту «Херсон» здійснюється Комунальним підприємством Херсонської обласної ради «Херсонські авіалінії».

В аеропорту на цей час закінчуються роботи по модернізації аеропорту Херсон. Реконструйована привокзальна площа аеропорту, ведуться проектні роботи по реконструкції злітно-посадкової смуги і перону.

На цей час в аеропорту Херсон є комфортні зали прильоту, відльоту, а також зал для VIP персон, які оснащені новим, сучасним обладнанням для догляду пасажирів.

Для зручності пасажирів в будівлі аеровокзалу обладнано кафе, а також є медпункт та поліція. Аеропорт Херсон має статус міжнародного аеропорту – в аеропорту є митні та прикордонні пункти. Аеропорт Херсон володіє всією необхідною спецтехнікою для обслуговування повітряних суден. Аеропорт забезпечує заправку повітряних суден авіапальним за додатковою обговоренністю з компанією “Австар”.

Аеропорт Херсон на даний час має всі сертифікати для здійснення міжнародних та внутрішніх перевезень.

Сучасна інфраструктура аеропорту та наявність розвиненої туристичної інфраструктури чорноморського узбережжя надають великі можливості авіакомпаніям для виконання регулярних та чартерних рейсів.

Аеропорт Херсон впевнений, що має потужний потенціал для створення мережі маршрутів у аеропорти України та ближнього зарубіжжя. З метою створення маршрутної мережі польотів з аеропорту Херсон, зацікавленим авіакомпаніям пропонується спеціальна програма підтримки нових рейсів з аеропорту Херсон. Дана програма надає підтримку нових авіарейсів у вигляді надання знижок (до 50%) на аеропортове обслуговування, заправку авіапальним за мінімальними цінами та інші преференції.

Крім того, аеропорт Херсон може надати підтримку в організації офісу продажів авіаквитків в аеропорту та регіоні, реклами в аеропорті та інших маркетингових послуг.

На базі звіту Міжнародного аеропорту «Херсон» та статистики обсягів перевезень формуємо таблицю вантажопотоку, яку представлено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Загальний вантажопотік Міжнародний аеропорт «Херсон»

Рік	Загальна кількість перевезеного вантажу, тис. тон
2019	20360,2
2020	27430,6

З даних таблиці можемо зробити висновок, що вантажопотік має зростаючу тенденцію.

Далі дамо характеристику вантажопотоку за типом вантажу (рис. 3.3).

З рисунку (рис. 3.3) видно, що найбільшу частку вантажопотоку займають техніка та електрообладнання. Спостерігається незначний спад показників вантажопотоків за типами вантажів.

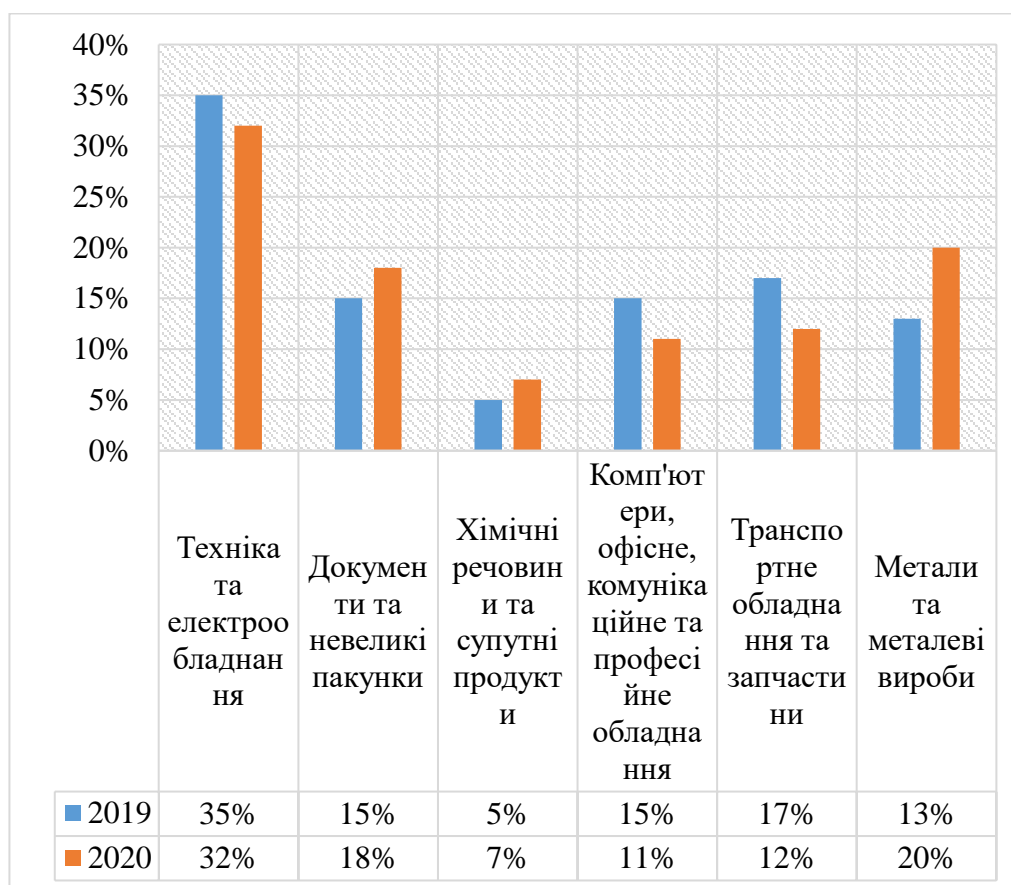


Рис. 3.3. Обсяги вантажопотоку на Міжнародний аеропорт «Херсон»,
2020 р., за типом вантажу

Характеристика вантажопотоків за напрямком представлена в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Характеристика вантажопотоків Міжнародний аеропорт «Херсон» за
напрямком

Рік	Вантажопотік, тис тон		
	Бориспіль	Стамбул	Краків
2019	7260	2090,3	1290,9
2020	8190	6000	3800,6
Всього за роки	15450	8090,3	5100,5

Для наочності представимо отримані дані по всім напрямкам за останні роки графічно на рис. 3.4. та за типом на рис. 3.5.

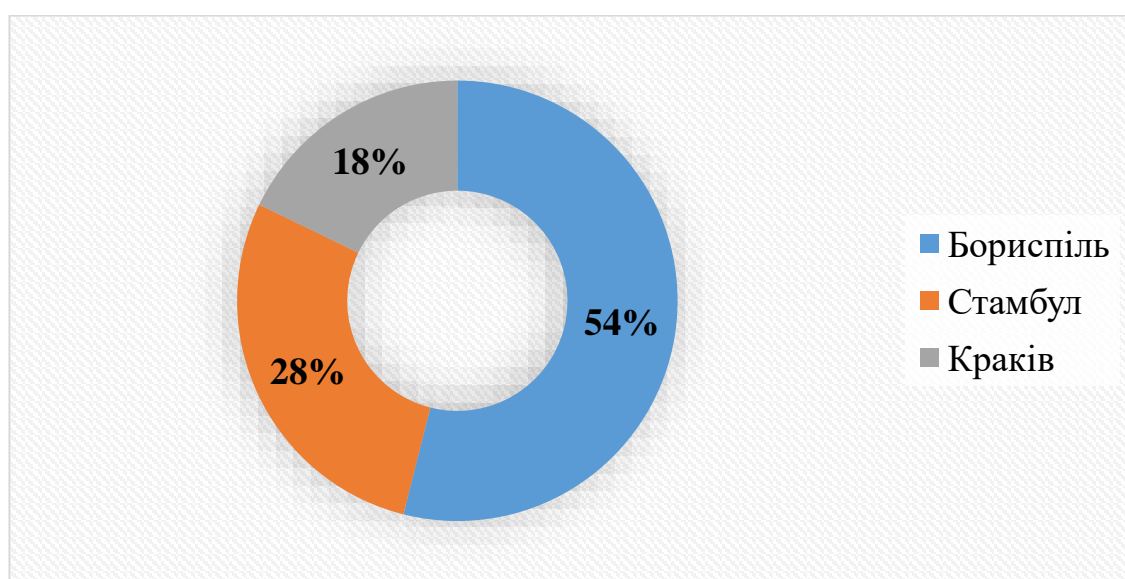


Рис. 3.4. Характеристика вантажопотоків Міжнародний аеропорт
«Херсон» за напрямком, 2019-2020 рр.



Рис. 3.5. Характеристика вантажопотоків Міжнародний аеропорт «Херсон» за типом, 2019-2020 рр.

Залежності від добового вантажообороту вантажні комплекси поділяються на 4 групи:

1. Малі - з вантажооборотом до 70 т/добу. Вони будуються в аеропортах IV і V класів. В цих аеропортах вантажний комплекс складається з комерційного складу, вантажного двору та адміністративної будівлі. Якщо вантажооборот незначний, то окремі адміністративні будівлі не будуються, а для працівників вантажної служби, обслуговування відправників і одержувачів виділяють відповідне приміщення, ізольоване від вантажів в самій будівлі комерційного складу.

2. Середні - з вантажооборотом від 70 до 300 т/добу.

3. Великі - з вантажооборотом від 300 до 1000 т/добу

4. Крупні - з вантажооборотом більше 1000т/добу.

Загальні дані про вантажообіг:

На Міжнародному аеропорту «Херсон» малий добовий вантажообіг за 2020 рік становить 12 т/добу.

Питома вага вантажів на ВВЛ,% - 50

Питома вага вантажів, що прибули по ВВЛ, % - 50

Питома вага вантажів, що прибули по МВЛ, % - 60

Питома вага трансферних вантажів на МВЛ,% - 15

Коефіцієнт нерівномірності - 1,5

На основі вихідних даних з добового вантажообороту розрахуємо 5 потоків:

Питома вага вантажів на ВПЛ становить 50%. Тому, добовий вантажообіг на ВПЛ становить: $Q_{\text{доб.}} = 15 * 50\% / 100\% = 6$ т/добу.

Питома вага вантажів, що прибули по ВПЛ, становить 50%. Тому, добовий вантажообіг становитиме: $Q_{\text{доб.}} = 6 * 50\% / 100\% = 3$ т/добу.

Питома вага вантажів, що відправляються по ВПЛ, становить 50%. Тому, добовий вантажообіг становитиме: $Q_{\text{доб.}} = 6 * 50\% / 100\% = 3$ т/добу.

Питома вага вантажів на МПЛ становить 50%. Тому, добовий вантажообіг на МПЛ становить: $Q_{\text{доб.}} = 12 * 50\% / 100\% = 6$ т/добу.

Питома вага трансферних вантажів на МПЛ, становить 12% від всього об'єму, що перевозиться на МПЛ. Тому, добовий вантажообіг становитиме: $Q_{\text{доб.}} = 6 * 12\% / 100\% = 0,72$ т/добу.

Питома вага вантажів, що прибули по МПЛ, становить 65% від всього об'єму, що перевозиться на МПЛ.. Тому, добовий вантажообіг становитиме: $Q_{\text{доб.}} = 6 * 65\% / 100\% = 3,9$ т/добу.

Питома вага вантажів, що відправляються по МПЛ, становить 30% від всього об'єму, що перевозиться на МПЛ. Тому, добовий вантажообіг становитиме: $Q_{\text{доб.}} = 6 * 30\% / 100\% = 1,8$ т/добу.

3.3. Аналіз технологій з обробки вантажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»

3.3.1. Технологія обробки відправляючого багажу

Після доставки багажу від місця реєстрації він зазвичай за допомогою конвеєрної системи подається у відповідну зону комплектування, де сортується і завантажується в багажні контейнери або багажні візки для доставки до літака і завантаження.

Час обробки багажу в зоні вибуття є критичним в технологічному ланцюжку процесів, що закінчуються вильотом літака, і залежить від тісної координації роботи по всьому цьому ланцюжку, включаючи час, необхідний на отримання, сортування, перевезення і завантаження багажу в літак.

Правила обслуговування, що застосовуються авіакомпаніями, можуть зажадати наявності окремих позицій для завантаження контейнерів для кожного рейсу або для виконання вимог, пов'язаних з особливостями маршруту, пріоритетами обслуговування (перший клас, бізнес клас, місце призначення трансферу і т. д.).

Зона комплектації відправляючого багажу аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» розташовується в безпосередній близькості від зони складування прибутого багажу з тим, щоб для тих же самих контейнерів і візків була забезпечена мінімальна дистанція під'їзду від однієї зони до іншої, при цьому забезпечується можливість використання одного і того ж персоналу в зонах.

Усередині зони комплектування багажу розміщені такі додаткові споруди та обладнання:

- пристрої для контролю безпеки;
- системи телевізійного спостереження для цілей огляду тих ділянок, де можливі якісь події;
- телекомунікаційне обладнання: телефони, інтеркоми принтери;
- приміщення для контролю багажу;
- кімнат відпочинку персоналу, який займається обробкою багаж;
- покажчики з інформацією про рейси;

- кімнати комп'ютерів контролю, сортувальних і підтверджують сканерів.

Обробка багажу є важливим елементом обслуговування пасажирів, і виключно важлива для безперебійного функціонування «Міжнародного аеропорту «Херсон»».

Система обробки багажу має можливість сортування великої кількості місць багажу швидко і з високим ступенем надійності.

Ефективність роботи системи обробки багажу забезпечує облік наступних принципових моментів:

- багаж переміщується швидко, просто і з мінімальним числом операцій;
- обробка багажу відповідає операціям на пероні, а також обсягу і характеру перевезень;
- потоки багажу не перетинаються з потоками руху пасажирів, вантажів, напрямками руху членів екіпажів або рухомих засобів;
- передбачається можливість обробки трансферного багажу в зонах сортування відправляючого багажу;
- надходження багажу на перон не затримується процедурами контролю або реєстрації;
- є простір для розміщення всього обсягу багажу в одному місці для контролю безпеки;
- є пристрої для обробки великогабаритного багажу;
- в разі відмови систем обробки багажу повинна бути передбачена можливість його обробки в інший спосіб.

3.3.2. Системи сортування відправляючого багажу

Система сортування відправляючого багажу проектується на основі забезпечення кожним її елементом та можливості сприйняття пікових багажних навантажень в певні періоди часу з умовою, що окремі місця багажу потрапляють в систему з різних місць прийому. Потоки багажу і обсяг його обробки в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» визначаються великим числом факторів, таких, як:

- кількість відбувачих і трансферних пасажирів;
- величина пасажиропотоку;
- кількість місць багажу на одного пасажирів, тощо.

Система обробки багажу забезпечує пропускну здатність по сортуванню багажу в будь-яких комбінаціях:

- по авіакомпаніям
- за кількістю рейсів;
- за напрямками;
- за класами обслуговування.

Система обробки багажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» складається з:

- транспортних конвеєрів від місця прийому багажу до зони накопичення;
- зон, що накопичують багаж для сортування і завантаження його в багажні контейнери і багажні візки.

Вибір будь-якої з багажних систем або її компонентів залежить від наступних факторів:

- прийнятої концепції аеропорту (централізований, децентралізований);
- кількості місць багажу, яке може бути завантажене в один багажний конвеєр / на один багажний візок одночасно;
- кількість етапів сортування і огляду багажу;
- кількість пунктів прийому багажу в системі;
- протяжність переміщення багажу і відпущений час на його обробку;
- кількість контейнерів / візків, які можуть бути використані одночасно.

В даний час в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» використовуються напівавтоматизований метод сортування багажу.

У напівавтоматизованих системах багажні бірки зчитуються співробітником системи обробки. Код бірки вводиться в АСУ, що забезпечує переміщення багажу в відповідну точку на конвеєрі. Потім багаж вручну перевантажується в багажний візок.

Існують і інші напівавтоматичні системи, які використовують для ефективності сортування: повертаються піддони або планковий конвеєр. Обидві системи контролюються ЕОМ, яка обслуговується оператором.

3.3.3 Стрічкова сортувальна транспортна система

Стрічкові сортувальні транспортні системи складаються з певної кількості візків, з'єднаних разом, і приводяться в рух за допомогою фрикційних, розташованих на кільцевій трасі зі швидкістю двадцять метрів в хвилину. Кожен з візків складається з шасі довжиною 1,6 метра і шириною 1,4 метра (конвеєрної стрічки, змонтованої на ній під кутом в 90 градусів до колії). Візок також забезпечений мотором для приводу конвеєрної стрічки, і генератором, що приводиться одним з чотирьох коліс візка для забезпечення енергією двигуна, і контрольним вузлом для включення або виключення двигуна.

Коли візок наближається до місця завантаження багажу, контрольний блок включає двигун приводу стрічки синхронно з живильним транспортером з метою отримання місць багажу без зупинки візка або зниження або збільшення її швидкості. Як тільки багаж занурений на візок, в нього вводиться код місця призначення, наявний в комп'ютерній системі при проходженні стійки реєстрації. У той час, як навантажений візок рухається до призначеного місця сортування, його транспортує стрічка і одночасно починає розвантажувати багаж. У разі порушень роботи, пов'язаних з руйнуванням візку або бази даних, контрольний блок цього візку сприймає ситуацію і негайно зупиняє завантаження.

Важливою особливістю даної системи є те, що при завантаженні та розвантаженні багажу фізичний вплив такий, як виштовхування і витягування по відношенню до речей, виключається, що забезпечує збереження багажу від пошкоджень.

Максимальні розміри оброблюваного багажу в системі становлять 1,0 м в довжину, 4,0 метра в ширину і 0,7 метра у висоту. Візок плюс напрямні мають висоту всього лише 0,6 м від рівня підлоги і можуть управлятися з

кривою радіусом 4,0 м і працюють з ухилом до 18 градусів. Поодинокі напрямні можуть бути використані як одиночними візками, так і мають велику кількість місць багажу. Вага місця багажу не повинна перевищувати 55 кг для системи, яка пересуває одне місце багажу, а при пересуванні великої кількості місць багажу також може бути використаний для переміщення місць багажу з нестандартними габаритами.

Продуктивність одноколіїної системи коливається від 3600 до більш ніж 10 000 місць багажу на годину, в залежності від того, в якому співвідношенні знаходяться системи по пересуванню одиничних місць або груп або з великою кількістю місць.

3.3.4 Технологія обробки прибуваючого багажу

Потік прибуваючого багажу проходить шлях від літака до місця його видачі. З цим процесом пов'язується дві функціональні зони, а саме:

- зона розвантаження і розкомплектування багажу, де він розвантажується з контейнерів або візків на відповідні конвеєри, які подають його до місця роздачі;
- зона видачі багажу, в якій багаж розбирається пасажирями.

Керівництво аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» та авіакомпанії повинно тісно взаємодіяти при виробленні процедур, пов'язаних з урахуванням потоків прибуваючих пасажирів і багажу. Спрощені процедури митного контролю також відносяться до даних завдань.

Зона розкомплектування багажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» складається із зони розвантаження багажу з контейнерів або візків на пристрої по його роздачі, що включають місця для паркування контейнерів, площ для маневрування і забезпечення доступу з місць розвантаження багажу.

При розгляді питання, пов'язаного з розкомплектуванням багажу повинні бути враховані наступні положення:

- доступ з перону до місця доставки багажу повинен бути не затруднений і відділений від виходу;

- там, де це можливо, бажана організація руху багажу по одному напрямку;
- повинна бути передбачена можливість для розміщення попутних пристроїв, що забезпечують роботу при ситуаціях, коли можуть виникнути черги;
- під'їзди повинні бути достатньо широкими для того, щоб забезпечити прохід транспортних засобів до місця розвантаження багажу, а також для маневрування після розвантаження;
- наявність відповідних позначень для місць розвантаження багажу при вході в зону розвантаження;
- зона розвантаження повинна мати достатню площу для прийому багажних тягачів / тракторів і забезпечувати приймання тягачу;
- наявність максимально можливо вільної зони всередині зони розкомплектування багажу з метою забезпечення вільного руху транспортних засобів;
- розрахункові габарити проходів, що забезпечують перевезення всіх типів контейнерів;
- легкий і швидкий доступ до місць короткочасного складування контейнерів і до зони комплектації контейнерів, пов'язаних з місцем обробки багажу;
- слід передбачати відповідні пристрої для швидкого розвантаження і переміщення трансферного багажу в зону вибуття, що є дуже важливим;
- зв'язок між системами обробки багажу;
- в майбутньому має передбачатися простір для приміщення всього обсягу багажу з метою здійснення контролю безпеки;
- пристрої для обробки багажу збільшених розмірів;
- в разі відмови системи обробки багажу повинна бути передбачена можливість призупинення його обробки.

Зона видачі багажу - це зона, куди має доступ пасажир, і де він може знайти свій багаж, впізнати його і отримати. На внутрішніх рейсах пасажир зазвичай має доступ до цієї зони, в той час як для міжнародних рейсів пасажир розміщується безпосередньо в місці, яке примикає до виходів із зон митного контролю, через які пасажир проходить разом зі своїм багажем.

Використовуються чотири основні групи пристроїв, які здійснюють доставку багажу:

Лінійні стійки є механізованими пристроями, які використовуються тільки при експлуатації невеликих багажів і в аеропортах, які забезпечують перевезення невеликого числа пасажирів.

Лінійні конвеєри - це кілька ускладнені пристрої, які переміщують багаж до місця знаходження прибулого пасажирів. При використанні лінійних контейнерів пасажир не доводиться шукати багаж уздовж всієї стійки. Зазвичай в кінці конвеєра є обертаюча на ролику стрічка, на якій знаходиться незатребуваний своєчасно багаж.

Щоб уникнути випадків обміну однотипним багажем проводиться ідентифікація багажних бірок (на міжнародних рейсах - вибіркова ідентифікація), що знаходяться в квитку пасажирів, з отриманим багажем.

Що стосується труднощів при отриманні багажу, то персонал аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» повинен надавати необхідну допомогу пасажирів.

3.3.5 Технологія управління багажними потоками

В Міжнародному аеропорту «Херсон» для обробки багажу використовується система SITA BagManager «Управління багажем», яка здійснює постійний контроль над багажем і рухом пасажирів (Рис. 3.6).

SITA Bag Manager - це система управління багажем, яка допомагає авіакомпаніям, аеропортам та наземним експедиторам узгоджувати, відстежувати та керувати багажем. Вона узгоджує сумки з пасажирами, що відправляються, і відстежує сумки в режимі реального часу по всьому аеропорту.

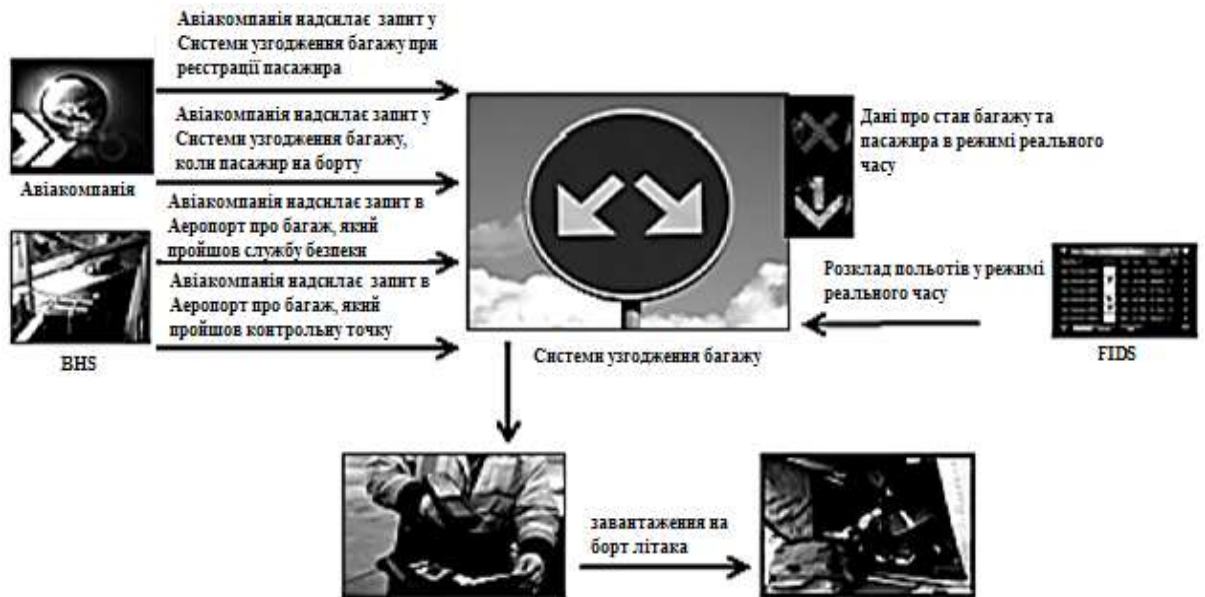


Рис. 3.6. Система SITA BagManager

Перевірена в повсякденному використанні в усьому світі, в аеропорті «Міжнародний аеропорт «Херсон»», програма BagManager продовжує рости і вдосконалюватися, задовольняючи мінливі галузеві стандарти і різноманітність оперативних сценаріїв.

BagManager є частиною багажної програми SITA і управляє передачею багажу в межах аеропорту.

BagManager відстежує рух багажу з аеропорту в аеропорт. Вона також забезпечує вантажникам в режимі реального часу інформацію про багаж, його статус і допомагає їм вирішувати питання при вивантаженні багажу пасажиром.

BagManager включає в себе наступні можливості:

- дозволяє обробку всіх можливих сценаріїв управління багажу;
- підключення до послуг Bag Message, World Tracer;
- повна оперативна підтримка 24 години 7 днів на тиждень по багажу.

BagManager обробляє штрих-коди і нові мітки RFID, а також надає спостереження за найбільшим розгортанням RFID багажу.

3.4. Схеми з підвищення ефективності технологій з обробки вантажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт Херсон»

Нові можливості для аеропортів та авіакомпаній заключаються у збільшенні продуктивності обробки багажу, трекінгу та управління. Однією із технологій підвищення є система RFID.

LC - Гонконзька компанія, стратегічний партнер IATA та ACI Europe, член Робочої Групи з Багажу IATA з 2013 року. LC у співпраці з IATA створила RFID систему для обробки та відстеження багажу «Багаж із рук в руки» для аеропортів та авіакомпаній. RFID система була успішно протестована у 2015 році та рекомендована IATA до впровадження.

Причини ініціації проекту в аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» є:

Зростання пасажиропотоку та обсягів багажу в Міжнародному аеропорту «Херсон» після реконструкції більш ніж удвічі з 2023 року спричинить збільшення:

1. Навантаження на існуючу багажну інфраструктуру
2. Часу на ідентифікацію та комплектацію багажу
3. Кількості знятий багажу та пасажирів з рейсів
4. Грошових компенсацій авіакомпаніям
5. Кількості підготовлених багажних маніфестів та звітів

Головні цілі проекту:

1. Визначення можливості підвищення продуктивності та надійності обробки багажу без істотних капітальних витрат у Міжнародному аеропорту «Херсон» (без встановлення автоматичної системи BHS).

2. Виявлення потенціалу використання RFID технології для маркування та обробки багажу.

3. Перевірка виконання вимог резолюції IATA №753.

4. Збір та аналіз інформації з обробленого багажу.

5. Поліпшення якості обслуговування пасажирів.

Система керування та відстеження багажу LC покриває всі процеси обробки багажу (рис. 3.7).

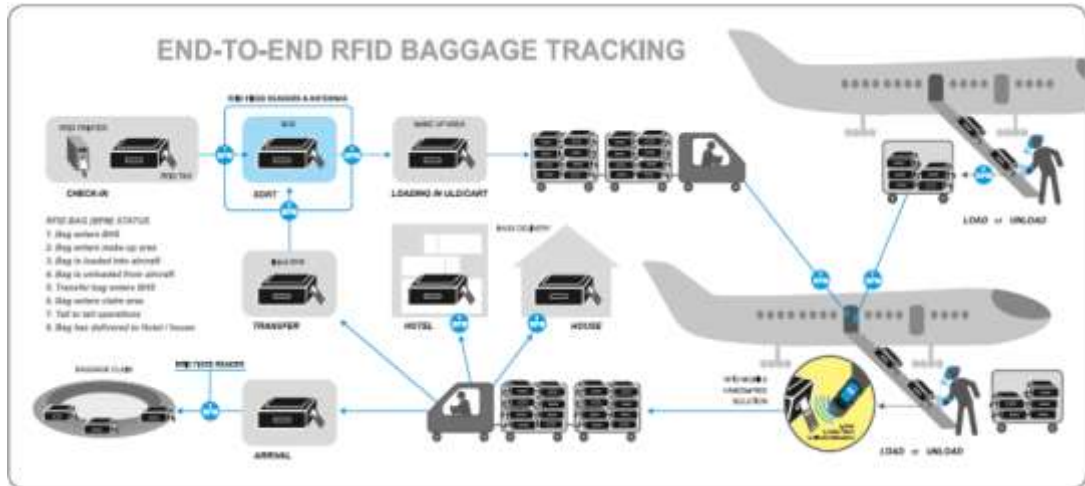


Рис. 3.7. Система керування та відстеження багажу LC

Реєстрація багажу з використанням RFID бірок представлена на рис. 3.8.

Реєстрація багажу з використанням RFID дозволяє аеропорту автоматично забезпечити:

- відстеження переміщень багажу
- правильність обробки багажу на комплектації, завантаженні/розвантаженні в ВС, видачу багажу, включаючи обробку транзитного багажу.

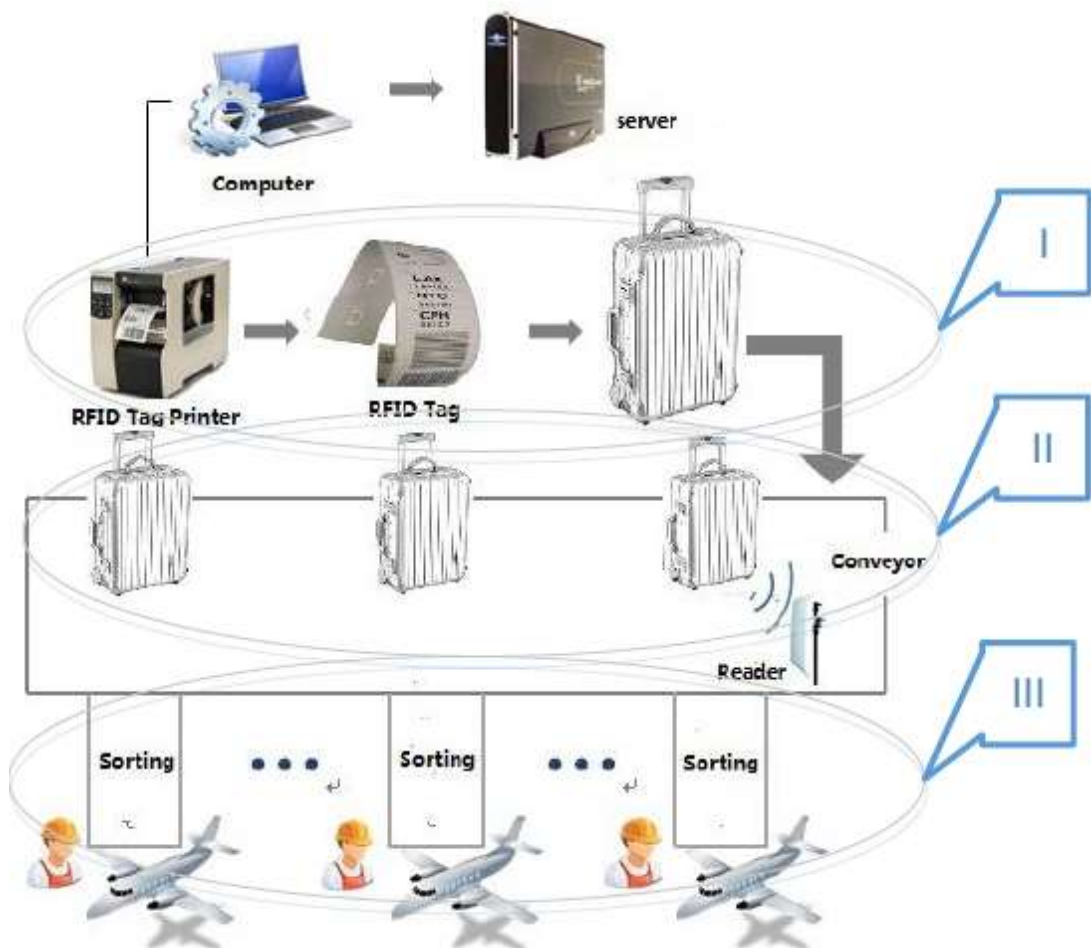


Рис. 3.8. Реєстрація багажу з використанням RFID бірок

Також рішення LC дозволяє автоматично контролювати переміщення багажу всередині багажної системи у будь-яких місцях, наприклад: вхід у багажне приміщення, пункти оглядів службами митного контролю та безпеки, вихід на карусель комплектації за рахунок використання технології RFID.

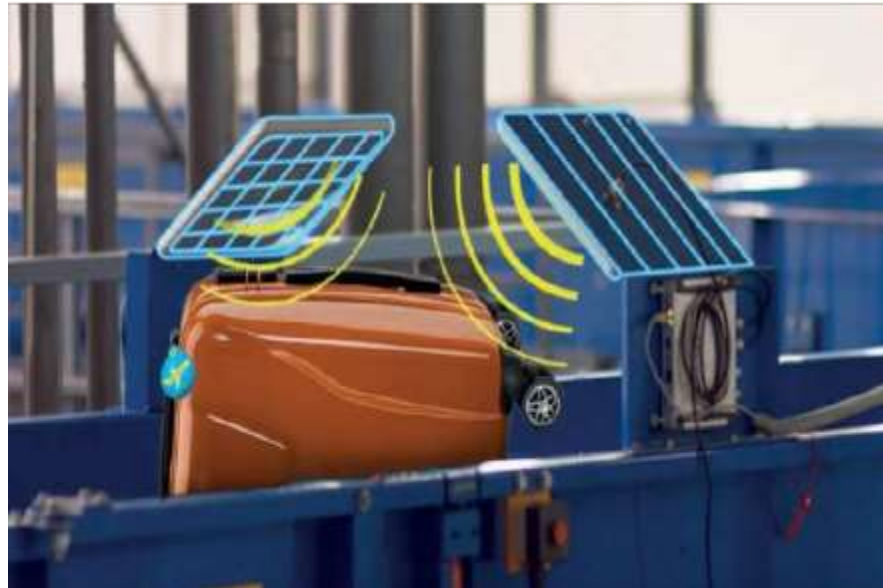


Рис. 3.9. Пункти RFID сканування від реєстрації до комплектації

1. RFID станція визначає та показує на ТБ моніторі номер рейсу, номер багажу та іншу необхідну інформацію. Вантажнику не треба робити зайвих рухів для пошуку багажу на каруселі.

2. RFID станція дає можливість перевірити правильність завантаження багажу в ULD або візок та інформує вантажника світловими та звуковими сигналами попереджаючи про помилки.



Рис. 3.10. RFID станція на каруселі комплектації

Мобільне RFID рішення може працювати в автоматичному та ручному режимах та інформувати вантажника про правильність завантаження багажу через Bluetooth з'єднання з навушниками.

Значною перевагою RFID рішення є його здатність працювати автономно, без інтернету (моб.) зв'язку з головним сервером



Рис.3.11. RFID рішення для завантаження багажу в ВС

Також RFID система дозволяє автоматично контролювати процес видачі багажу пасажиром із фіксуванням місця та часу видачі (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Пункт RFID сканування на видачі багажу

Загальна схема встановлення RFID системи в терміналі аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» представлено на рис. 3.13.

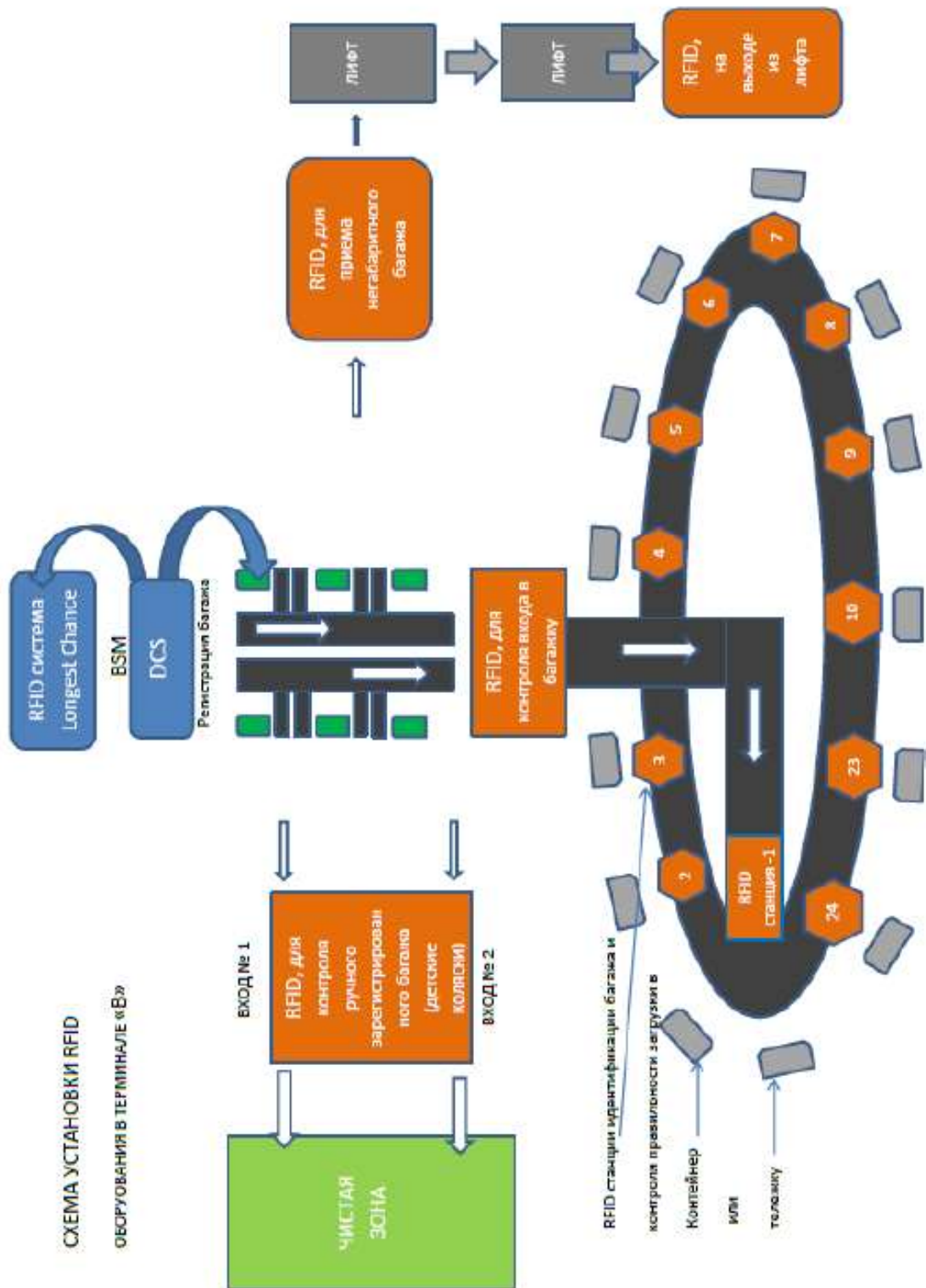


Рис. 3.13. Загальна схема встановлення RFID системи в терміналі аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон»

При інтеграції з мобільним додатком авіакомпанії Міжнародний аеропорт «Херсон» пасажирів зможуть відстежувати та отримувати повідомлення про статус та місцезнаходження багажу

Співробітники авіакомпанії та аеропорту зможуть відстежувати процеси та історію руху багажу з моменту реєстрації до видачі пасажирів, включаючи обробку транзитного багажу.

Також система надає гнучку систему управління та формування звітів та відео демонстрацію веб-інтерфейсів зі звітами (рис. 3.14).

The screenshot shows a web interface for baggage tracking. At the top, there are search filters for Airline, Flight number (S7-1024), and Flight date. Below these are buttons for filtering by Baggage status: Registered, Sorted, Issued, and Cancelled. The main part of the interface is a table listing baggage items with columns for #, Flight number, Baggage number, Passenger name, Weight, Status, and Time. Item 2 is selected, and a detailed view for it is shown below, including a history of status changes with Date, Time, and Status columns. At the bottom, there is a pagination control showing items 1 through 9, with 7 items per page, and a total of 61-70 of 90 items.

#	Flight number	Baggage number	Passenger name	Weight	Status	Time												
▶ 1	S7-1024	0421157312001	MIKHAIL MR NASONOV	10	Issued	16:16:49												
▣ 2	S7-1024	0421157768001	IULIA MS KOMKINA	16	Issued	16:16:49												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Time</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20.04.2018</td> <td>16:16:49</td> <td>Issued</td> </tr> <tr> <td>20.04.2018</td> <td>15:10:41</td> <td>Sorted</td> </tr> <tr> <td>20.04.2018</td> <td>15:04:07</td> <td>Registered</td> </tr> </tbody> </table>							Date	Time	Status	20.04.2018	16:16:49	Issued	20.04.2018	15:10:41	Sorted	20.04.2018	15:04:07	Registered
Date	Time	Status																
20.04.2018	16:16:49	Issued																
20.04.2018	15:10:41	Sorted																
20.04.2018	15:04:07	Registered																
▶ 3	S7-1024	0421157499001	VERA MS RUSTIKOVA	15	Issued	16:16:35												
▶ 4	S7-1024	0421157650001	NATALIA PODREZOVA	11	Issued	16:16:29												
▶ 5	S7-1024	0421157739001	VYACHESLAV MR GORYACHEV	8	Issued	16:16:29												
▶ 6	S7-1024	0421157548001	NADEZDA MRS LATYSHEVA	16	Issued	16:16:24												
▶ 7	S7-1024	0421157865001	ELENA MRS SHCHEBLYKINA	14	Issued	16:16:22												
▶ 8	S7-1024	0421157822001	MARINA MRS MARINOVSKAYA	25	Issued	16:16:13												
▶ 9	S7-1024	0421157296001	DMITRY MR LASHKOV	12	Issued	16:16:02												
▶ 10	S7-1024	0421157392001	IGOR MR MILLER	10	Issued	16:16:02												

Рис. 3.14. Приклад гнучкого формування звітів і управління

Результатами пілотного проекту в аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» є:

1. RFID система обробки багажу продемонструвала здатність збільшення продуктивності операцій комплектації багажу за рахунок:

- Середнього часу, витраченого на пошук одиниці багажу - 5,6 с, вантажники не виконують нахили «марно» (4300 нахилів, з них 15%(645) корисної дії за зміну на кожного)
- Відсутнє навантаження на зір персоналу
- Йде проблема «засилок» багажу (впевнено укладає сумки на візок)

2. RFID система обробки багажу «Longest Chance» дозволяє вирішувати завдання, пов'язані з урахуванням, керуванням завантаженням, зняттям багажу з рейсу, а також збиранням цінної виробничої статистики з багажу

3. За рахунок впровадження RFID системи обробки багажу, Міжнародний аеропорт «Херсон» бачить інші можливості підвищення ефективності, наприклад: у підготовці контейнерної відомості та багажних маніфестів – з 3-х хв до 50 сек, комплектацію багажу – з 2,9 хв на одиницю багажу до 1 хв (відмова від паперових Bingo-cards на користь автоматичного зчитування та обліку), зняття багажу з рейсу – з 7 хв до 2-3 хв. 4.

Система Longest Chance оптимізована для потреб аеропортів, що не мають впроваджену систему автоматичного сортування багажу (BHS).

5. Система дозволяє в найкоротші терміни забезпечити автоматизацію та контроль процесів обробки, відстеження, керування багажем.

Основними перевагами рішення LC в Міжнародному аеропорту «Херсон» є:

- Швидке розгортання системи та відсутність суттєвих краплинних витрат (реконструкція багажної зони тощо)
- Підвищення ефективності роботи вантажників (можливість обробляти значно більше багажу існуючими змінами)
- Виконання вимог резолюції IATA № 753
- Скорочення кількості неправильно обробленого багажу та підвищення задоволеності пасажирів
- Можливість збору та аналізу виробничої статистики з обробки багажу, швидка підготовка багажних маніфестів

- Відсутність необхідності дорогої підписки на послуги багажних повідомлень
- •Можливість спробувати рішення перед впровадженням (пілотний проект) та привабливі комерційні умови

Висновки до розділу 3

Аналізованим підприємством є Міжнародний аеропорт «Херсон». На основі фінансової звітності Міжнародний аеропорт «Херсон» було проведено аналіз фінансово-господарської діяльності компанії.

У 2020 році у порівнянні із 2019 роком відбулося зростання обсягів чистого валового доходу на 69 млн. грн., або у 3,2 рази. За даний період відбулося зростання рівня собівартості на 37,5 млн. грн., теж у 3,1 рази. Тобто темп зростання собівартості зростає нижчим темпом, що пояснюється економією на масштабі. Валовий прибуток за даний період збільшився на 31,9 млн. грн, або у 3,3 рази. Фінансовий результат від операційної діяльності збільшився на 51,7%, а фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування – на 89%. Дані зміни стали причиною зростання обсягу чистого прибутку на 155 тис. грн, майже вдвічі. Досліджуючи зміну балансу можна констатувати, що валюта балансу зросла на 26,4 млн. грн, або утричі.

Розглядаючи структуру пасиву балансу необхідно відмітити, що власний капітал займає 37-43%%, а залучений – 64-56%. Щодо структури активів, то необоротні активи займають 22-23% активів, а оборотні активи – 77-78%.

З проведеного дослідження показників фінансової стійкості та рентабельності можемо констатувати, що підприємство Міжнародний аеропорт «Херсон» фінансово стійке та незалежне, має достатній розмір власного робочого капіталу, та низькоприбуткову діяльність загалом.

Якщо розглядати пасажиропотік аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» у 2020 році, то в зв'язку з пандемією COVID-2019 кількість пасажирів, які скористалися послугами даного аеропорту знизилася. Це пов'язано, в першу чергу, з локдауном під час якого всі підприємства та аеропорти не працювали.

Система обробки багажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» складається з:

- транспортних конвеєрів від місця прийому багажу до зони накопичення;
- зон, що накопичують багаж для сортування і завантаження його в багажні контейнери і багажні візки.

В даний час в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» використовуються напівавтоматизований метод сортування багажу.

В Міжнародному аеропорту «Херсон» для обробки багажу використовується система SITA BagManager «Управління багажем», яка здійснює постійний контроль над багажем і рухом пасажирів. BagManager обробляє штрих-коди і нові мітки RFID, а також надає спостереження за найбільшим розгортанням RFID багажу.

Нами була представлена для Міжнародного аеропорту «Херсон» система керування та відстеження багажу LC, яка покриває всі процеси обробки багажу.

Результатами пілотного проекту в аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» є RFID система обробки багажу продемонструвала здатність збільшення продуктивності операцій комплектації багажу за рахунок:

- Середнього часу, витраченого на пошук одиниці багажу - 5,6 с, вантажники не виконують нахили «марно» (4300 нахилів, з них 15%(645) корисної дії за зміну на кожного)
- Відсутнє навантаження на зір персоналу
- Йде проблема «засилок» багажу (впевнено укладає сумки на візок)

Основними перевагами рішення LC в Міжнародному аеропорту «Херсон» є:

- Швидке розгортання системи та відсутність суттєвих краплинних витрат (реконструкція багажної зони тощо)
- Підвищення ефективності роботи вантажників (можливість обробляти значно більше багажу існуючими змінами)
- Виконання вимог резолюції ІАТА № 753
- Скорочення кількості неправильно обробленого багажу та підвищення задоволеності пасажирів
- Можливість збору та аналізу виробничої статистики з обробки багажу, швидка підготовка багажних маніфестів
- Відсутність необхідності дорогої підписки на послуги багажних повідомлень
- Можливість спробувати рішення перед впровадженням (пілотний проект) та привабливі комерційні умови

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори в аеропорту

До проблем охорони навколишнього середовища у сфері експлуатації аеропортів відносяться такі:

- Вібрація та шум
- Зливові та стічні води
- Поводження з небезпечними речовинами
- Тверді відходи
- Викиди в атмосферу
- Споживання води та енергії

1) Вібрація та шум.

Найбільш важливим джерелом вібрації та шуму від експлуатації аеропортів є повітряні судна на злітно-посадкових циклах, за якими слідує експлуатація різного наземного обладнання, в тому числі для керування повітряних суден, допоміжних наземних транспортних засобів (наприклад, пасажирських автобусів, транспортерів, паливозаправників, буксирувальників, тягачів повітряних суден та багажних платформ та візків), допоміжних силових установок (ЗСУ) повітряних суден, а також перевірка роботи авіаційних двигунів в аеропортах, в яких здійснюється технічне обслуговування та ремонт повітряних суден.

До інших непрямих джерел шуму відноситься рух наземних транспортних засобів на під'їзних коліях до аеропортів.

Заходи для запобігання та мінімізації наслідків шуму та вібрації та контролю за ними залежать від планування та організації землекористування, що може бути одним з основних обов'язків місцевих органів влади, або виду та віку льотного обладнання, використовуваного авіакомпаніями.

2) Викиди в атмосферу

До основних джерел викидів в атмосферу аеропортах відносяться викиди продуктів згорання повітряними суднами під час посадки, руління та наземної експлуатації та викиди допоміжними наземними транспортними засобами, викиди парів від зберігання палива та поводження з паливом, а також викиди від місцевої наземної транспортної діяльності у зв'язку з обслуговування аеропортів.

Інші джерела викидів можуть включати спалювання палива при протипожежних навчаннях, викиди продуктів згорання від розташованих на місці електрогенеруючих та тепловиробних систем та викиди від спалювання твердих відходів

3) Злизові та стічні води

Стоки від експлуатації аеропортів головним чином утворюються за рахунок злизової води з ділянок із твердим покриттям та стоків від місць громадського призначення, санітарних вузлів, санітарних вузлів для працівників та санітарних вузлів повітряних суден.

Стоки злизової води можуть містити забруднюючі речовини від витоків мазути та дизельного та авіаційного палива, що виникають при експлуатації, ремонту та технічного обслуговування наземних допоміжних транспортних засобів та зберігання палива та поводження з ним.

При холодному кліматі стоки злизової води в аеропортах можуть містити протиобледенні рідини (ПОЖ), до складу яких зазвичай входять етилен або пропіленгліколь, а також ПОЖ для злітно-посадкових смуг (ВПП) та руліжних доріжок, до складу яких зазвичай входять ацетат калію, ацетат натрію, кальцієво-магнієвий ацетат або суміші сечовини з водою.

Хоча ці хімічні речовини піддаються біологічному розкладу, їх пряме попадання в поверхневі води через систему стоку злизової води може негативно вплинути на водне середовище внаслідок підвищення споживання кисню, а також евтрофікації, спричиненої біогенними речовинами, що містяться в протиобмерзальних хімікатах (наприклад, азотом із сечовини та фосфором з гліколю).

4) Поводження з небезпечними матеріалами

При експлуатації аеропортів може бути потрібне зберігання палива та роботи з ним (наприклад, авіаційне паливо, дизельне паливо, бензин), головним чином для заправки повітряних суден, а також наземних допоміжних транспортних засобів.

Паливо може зберігатися в наземних або підземних резервуарах та подаватися у пункти видачі за наземними або підземними системами труб, з яких можливі ненавмисні витoki при подачі палива через негерметичність резервуару або системи труб (наприклад, внаслідок корозії сталевих елементів або конструктивних помилок та неправильної установки).

В малих аеропортах заправка може здійснюватися з використанням автозаправників. Використання рідких горючих матеріалів та протипожежних пінних та порошкових речовин у ході протипожежних навчань також може призводити до потрапляння забруднювачів у ґрунт та водні ресурси.

Повинна існувати система поведінки з небезпечними матеріалами для запобігання їх ненавмисному викиду або виникнення пожежі або вибуху, відповідно до опису в правилах аеропорту.

Оператори аеропортів мають розробити плани запобігання витокам та контролю над ними, а також плани готовності до надзвичайних ситуацій та заходів щодо ліквідації їх наслідків в аеропортах, які враховують особливості експлуатації.

Оператори аеропортів повинні включати в договори, що укладаються з третіми сторонами, такими як оператори із заправки паливом та наземні обслуговуючі компанії, положення про вплив на довкілля, скорочення викидів та моніторинг.

Протипожежні навчання повинні проводитись на непроникній поверхні, оточеній захисним ровом, для запобігання попаданню в систему зливого стоку піни, порошку або інших небезпечних для навколишнього середовища протипожежних речовин або забрудненої після гасіння води. До

скидання в поверхневі води необхідно проводити обробку води, що містить протипожежні речовини та незгорілі вогненебезпечні матеріали.

5) Поводження з відходами

Залежно від пасажиропотоку та послуг, комерційні аеропорти можуть створювати тверді безпечні харчові відходи в місцях громадського харчування, відходи пакувальних матеріалів у місцях роздрібної торгівлі, а також відходи паперу, газет та різних одноразових харчових контейнерів у місцях розташування службових приміщень та в загальній пасажирській зоні.

Комерційні аеропорти можуть також приймати тверді відходи від повітряних, що прибувають суден, які можуть складатися з харчових відходів, одноразових харчових контейнерів та паперу/газет.

Харчові відходи від міжнародних рейсів до деяких національних юрисдикцій розглядаються як потенційно інфекційний матеріал. Деякі авіакомпанії можуть також видаляти подушки після завершення кожного рейсу.

Оператори аеропортів можуть також створювати рідкі або тверді небезпечні відходи, такі як мастильні речовини та розчинники після ремонту та технічного обслуговування повітряних суден та допоміжних наземних транспортних засобів.

6) Споживання води та енергії

Комерційні аеропорти можуть споживати значне кількість енергії для охолодження та опалення терміналів, зовнішніх та внутрішніх освітлювальних систем та систем транспортування багажу.

Споживання води може залежати від виду пропонованих послуг з обслуговування пасажирів та ремонту та технічного обслуговування повітряних суден і може включати в себе забезпечення санітарних вузлів для великої кількості транзитних пасажирів чи прибирання приміщень загалом.

4.2. Засоби запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів

Засобами запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів є рекомендації, які сформовані затвердженими міжнародними стандартами та внутрішніми правилами аеропорту.

До рекомендованої практики управління шумом відносяться такі заходи:

- Планування розташування аеропортів (будівництво нових та розширення існуючих об'єктів) та орієнтація маршрутів прибуваючих та повітряних суден, що відбуваються існуючих та проєктованих районів житлової забудови та інших чутливих до шуму рецепторів у навколишній місцевості. Це може містити координацію дій з місцевими органами влади, відповідальними за планування землекористування та загальне планування роботи транспорту.
- У районах, де передбачається суттєвий вплив - застосування кращих процедур і маршрутів зльоту та посадки для чутливих до шуму районів з метою мінімізації потенційного шуму від тих, що прибувають і відбуваються повітряних суден.

Ці процедури можуть включати вказівки щодо використання траєкторій зниження або «переважних з погляду шуму» маршрутів, таких як «захід на посадку з безперервним зниженням» для запобігання польотам у чутливих до шуму районах, використання процедури «мала потужність/низький опір» для польоту повітряних суден у «чистому стані» (наприклад, без випущених закрилків або шасі) як можна довше з метою мінімізації аеродинамічного шуму, а також вказівки для мінімізації використання реверсивної тяги при посадці. Як альтернатива може застосовуватися метод розосередження шуму шляхом рівного використання кількох польотних маршрутів у на відміну від кращого польотного маршруту.

Обмеження на використання нічного часу або інші експлуатаційні обмеження.

При необхідності – визначення та застосування спільно з місцевими органами влади стратегій запобігання шуму та контролю над шумом у зонах зниження шуму (наприклад, звукоізоляція будівель, схильних до дії шуму від повітряних суден понад рівні, встановлені місцевими органами влади, або обмеження на використання в нічний час деяких маршрутів посадки).

- Скорочення шуму від наземних робіт біля джерела або за допомогою використання шумових бар'єрів та відбивачів, як зазначено у Загальному посібнику з ОСЗТ.
- Забезпечення повітряних суден джерелами електроживлення для зменшення або виключення необхідності використання ЗСУ.

До рекомендацій для запобігання та мінімізації викидів в атмосферу та контролю над ними відносяться такі заходи:

- Оптимізація наземної допоміжної інфраструктури для зменшення переміщення повітряних суден та наземних транспортних засобів на руліжних доріжках і холостої роботи двигунів при заході на посадку.
- Модернізація парку наземних допоміжних транспортних засобів.
- Мінімізація неорганізованих викидів у атмосферу від зберігання авіаційного та іншого палива та поводження з ним.
- В аеропортах, що діють у забруднених повітряних басейнах, – подача електроживлення та попередньо кондиціонованого повітря від наземного обладнання для мінімізації використання ЗСУ.
- Експлуатація на місцях малих паливоспалюючих установок з потужністю в межах зазначених правилами аеропорту
- Використання для протипожежних навчань більше чистих видів палива, таких як скраплений нафтовий газ, і, коли це можливо, запобігання використанню відходів мазуту або авіаційного палива (гасу), а також вибір місць для проведення протипожежних навчань та атмосферних умов, що дозволяють максимально уникати

короткострокового впливу на якість повітря прилеглих населених районів.

- Спалювання відходів повинно здійснюватися лише у дозволених установках, відповідних міжнародним стандартам запобігання та зменшення забруднення.

До рекомендованих стратегій запобігання впливу, пов'язаного з зливовими та стічними водами, та контролю над ним відносяться такі заходи:

- Відведення та обробка зливових стічних вод у місцях потенційно частого витоку хімічних речовин та палива та використання сепаратора нафтопродуктів та води перед скиданням таких вод у поверхневі водні об'єкти.

Прикладами місць, у яких застосовна така обробка, зокрема, служать об'єкти зберігання, транспортування та роздачі палива та хімічних речовин, полігони протипожежної підготовки, авіаційні ангари та об'єкти ремонту та технічного обслуговування наземних допоміжних транспортних засобів.

- Повинні бути забезпечені системи збору каналізаційних вод санітарних вузлів повітряних судів та аеропортів. Зібрані каналізаційні води санітарних вузлів підлягають обробці в відповідно до рекомендацій для обробки стічних вод.
- Моніторинг стоків перед скиданням у поверхневі водні об'єкти.
- При холодному кліматі слід запобігати та контролювати стоки ПОЖ повітряних суден за допомогою:
 - проведення протиобмерзання повітряних суден в обмежених місцях, таких як протизледенні похилі пости, призначені для полегшення збору та видалення ПОЖ;
 - розширення зберігання розчинів гліколю різної концентрації для змішування в залежно від температури навколишнього повітря та запобігання використанню гліколю максимальної концентрації, призначеного для найбільш холодної очікуваної погоди у будь-яких кліматичних умовах;

- використання систем виявлення льоду, таких як ультразвукові пристрої для визначення товщини льоду, або комп'ютеризованих розпилювальних систем, здатних точно і вибірково наносити ПОЖ на поверхні повітряних суден.
- При холодному кліматі слід керувати стоками ПОЖ з льотного поля (ВПП та бетонованих майданчиків) за допомогою:
 - кращого використання механічних способів видалення льоду, наприклад машин для прибирання льоду та снігоочисників, у поєднанні з хімічними засобами. Попередні обробки ділянок з твердим покриттям такими способами до утворення льоду для полегшення його видалення;
 - заміни антиобледенителів на базі сечовини або гліколю менш токсичними та які легше піддаються біологічному розкладанню речовинами з нижчим біохімічним споживанням кисню (БПК), такими як ацетат калію, ацетат натрію, формат натрію або ацетат магнієвого кальцію;
 - дотримання рекомендованих виробниками коефіцієнтів застосування, а також незастосування ПОЖ на основі гліколю поруч з зливовими стоками, що ведуть безпосередньо до поверхневим водним об'єктам;
 - забезпечення систем видалення зливової води для збору та обробки поверхневих стоків, містять ПОЖ для повітряних суден та льотного поля, у тому числі талої води кучугур, зчищаються з бетонованих майданчиків та ВПП.

Приклади ефективних систем обробки включають слив у централізовані системи обробки стічних вод санітарних вузлів (якщо це допускається місцевим підприємством очищення стічних вод) або використання відстійників або штучних водно-болотних ділянок для зменшення споживання кисню та вмісту зважених твердих частинок у стоки до їх скидання в поверхневі води;

- використання вакуумно-щіткових машин для збору ПОЖ та їх транспортування в відповідні пункти обробки, якщо централізований збір та обробка зливових стоків неможливі, та інші.

Рекомендовані стратегії поводження з відходами включають у собі:

- Введення програм переробки твердих відходів, залежно від наявності місцевих підприємств, які мають включати розміщення у пасажирських терміналах позначених контейнерів для відходів металів, скла, паперу та пластмаси.

Заклади громадського харчування повинні розділяти відходи на придатні для компостування та інші харчові відходи для їх переробки на сільськогосподарські добрива та корм для тварин;

- Рекомендації авіакомпаніям та субпідрядникам, що займаються прибиранням повітряних суден, розділяти відходи в повітряних суднах шляхом окремого видалення газет/паперу, пластмас, металевих контейнерів та використаних подушок. Використані подушки необхідно переробляти у виробництві меблів або на ізоляційні матеріали;

Поводження з відходами продуктів харчування пасажирів у повітряних суднах відповідно до чинних місцевими нормативними актами, прийнятими з метою охорони здоров'я людей та тварин.

Можливі місцеві вимоги можуть включати переробку, спалення або поховання харчових відходів та змішаних відходів, що містять відходи продуктів живлення;

- Створення та зберігання небезпечних відходів на місці та їх подальша обробка та ліквідація повинні здійснюватися відповідно до рекомендацій, наведено зазначеними у правилах аеропорту.

4.3. Пожежна та вибухова безпека в аеропорту

Небагато відвідувачів аеропортів замислюються про надзвичайні ситуації, які можуть статися в будь-яку секунду. Як правило, люди хочуть отримувати тільки позитивні емоції від авіаподорожей, пити каву на висоті в 11 км, слухати улюблену музику, а не переживати про те, чи встигне пожежна команда аеропорту звільнити їх з палаючого літака з повними баками пального, який щойно приземлився на смугу або викотився за неї після невдалого розбігу.

Незважаючи на сотні барвистих комерційних послуг та святкову атмосферу, яка панує в аеропортах по всьому світу, в кожному з них знаходяться пожежники і рятувальники. Їхнім головним завданням є контроль безпеки авіаперельотів і ліквідація екстрених ситуацій, які можуть статися навіть у найбільш технологічних аеропортах світу.

Проте, пожежникам рідко дістаються лаври в аеропортах, і помітити бокси з червоними вантажівками на відшибі злітно-посадкової смуги (ВВП) зможуть тільки найуважніші пасажирів під час вирулювання літака і його підготовки до зльоту.

Пожежа на борту літака є однією з найнебезпечніших ситуацій в авіації. Навіть якщо членам екіпажу вдасться встановити джерела загоряння і вжити всіх необхідних заходів безпеки для пасажирів — команда пілотів, стюардів і стюардес не в змозі самотійно згасити сильну пожежу.

Найбільш поширеними причинами пожеж в літаках є поява вогню в салоні, загоряння двигунів, а також приховані від екіпажу джерела вогню. Якщо при займанні двигунів або непередбаченій пожежі в салоні авіалайнера у пілотів і їхньої команди є інструкції й інструменти для вирішення подібних

екстрених випадків, то прихований вогонь може зробити всіх людей на борту літака заручниками, які не в змозі що-небудь змінити.

Причинами прихованого вогню можуть бути як збої в електричних системах літаків, які захovanі в обшивці фюзеляжу, так і загоряння в багажному відсіку лайнера. Як тільки пасажери або члени екіпажу помічають дим або бачать вогонь безпосередньо — про це дізнається командир повітряного судна, який зобов'язаний негайно розвернути літак на посадку в найближчий аеропорт, де до часу посадки вже повинні звільнити смугу і підготувати все необхідне для роботи рятувальників.

Крім цього, екстрені ситуації можуть відбутися безпосередньо перед зльотом або під час посадки літаків. Викочування лайнера за ВВП часто обіцяє його зіткнення з іншими об'єктами. Оскільки при зльоті в широких крилах цивільних літаків розташовано величезну кількість палива — будь-яке порушення герметичності баків є надзвичайно пожежонебезпечним.

Ну, а найсерйознішим джерелом загоряння при посадці є несправне шасі. Навіть в нормальних умовах колеса літака піддаються високому тертю і підвищеним температурам, а в разі неправильної роботи або найменшої поломки можуть за кілька миттєвостей перетворити днище літака на сірник, який от-от чиркне об наждак смуги.

Сучасна цивільна авіація є однією з найбезпечніших транспортних сфер. Проте, це не означає, що робота пожежників у аеропортах — це щось на кшталт догляду за дітьми на дитячому майданчику.

Згідно з регламентом Міжнародної організації цивільної авіації ІСАО, в кожному аеропорту повинні знаходитися команди пожежників-рятувальників. Залежно від масштабів і завантаженості аеропорту, ці команди можуть бути розділені на кілька пожежних частин і боксів для спецтехніки, які розташовані в різних зонах терміналів.

До складу найбільших аеропортів можуть входити більше сотні пожежників, які чергують по кілька десятків фахівців за зміну. Пожежна безпека в аеропортах забезпечується цілодобово, тому процеси підготовки

техніки та тренування пожежників перед екстремними ситуаціями проходять під час реальних чергувань команд, які в будь-яку секунду готові виїхати назустріч небезпеці.

За нормами ІСАО, пожежники повинні досягати будь-якої точки в аеропорту за три хвилини. Для цього команди рятувальників проводять планові навчання з різними масштабами і періодичністю, в залежності від конкретного аеропорту.

Під час чергування на змінах в аеропортах, пожежники відповідають за проведення профілактичних заходів пожежної безпеки, складають плани з пожежного захисту, а також забезпечують технічну підготовку командного пункту та безпосередньо пожежної спецтехніки.

Висновки до розділу 4

В розділі було досліджено та визначено правила з охорони праці в аеропорту. Було визначено небезпечні та шкідливі виробничі фактори в аеропорту, засоби запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів та пожежна та вибухова безпеку в аеропорту

Загалом до проблем охорони навколишнього середовища у сфері експлуатації аеропортів відносяться такі: вібрація та шум, зливові та стічні води, поводження з небезпечними речовинами, тверді відходи, викиди в атмосферу та споживання води та енергії.

Засобами запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів, пожежної та вибухової безпеки в аеропорту є рекомендації, які сформовані затвердженими міжнародними стандартами та внутрішніми правилами аеропорту.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз впливу на навколишнє середовище від використання авіаційної техніки

Повітряний транспорт, будучи найбільш швидкозростаючим видом транспорту, наразі є набагато меншим споживачем енергії, ніж автомобільний транспорт, але може стати відносно великим джерелом у майбутньому, якщо сектор продовжить рости поточними темпами.

У 1990 році автомобільний транспорт викидав близько 75% викидів CO₂ від транспортної діяльності, тоді як близько 12% припадало на повітряний транспорт і 7% на міжнародне судноплавство і близько 6% на залізничні та внутрішні водні шляхи [IPCC 1999]. За оцінками, наразі повітряний транспорт викидає приблизно 3% загального обсягу викидів CO₂, пов'язаних із спалюванням викопного палива [IEA 2001].

Внесок авіації у зміну клімату був описаний МГЕЗК у всеосяжному спеціальному звіті про оцінку «Авіація та глобальна атмосфера», запитаному Міжнародною організацією цивільної авіації (ICAO) та Сторонами Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар. IPCC 1999]. У звіті МГЕЗК зроблено висновок, що викиди авіаційних двигунів на великих висотах, як вважають, змінюють склад атмосфери, змінюючи «концентрацію атмосферних парникових газів, включаючи вуглекислий газ (CO₂), оксон (O₃) і метан (CH₄)); тригер утворення конденсаційних слідів (шлейфів); і може збільшити перисту хмарність – усе це сприяє зміні клімату» [IPCC 1999, р. 3].

За даними МГЕЗК, сучасні знання про загальний внесок комерційного цивільного повітряного транспорту у зміну клімату свідчать про те, що загальний позитивний радіаційний вплив (потепління) може бути в 2-4 рази вище, ніж викиди CO₂ лише через літаки. Однак існує високий ступінь

невизначеності, пов'язаної з цією оцінкою, оскільки нинішні знання про деякі атмосферні процеси, викликані викидами повітряних двигунів на великій висоті, є відносно слабкими. Серед основних факторів невизначеності – потенціал стійких утворень слідів викликати утворення перистих хмар.

Польоти є дуже суперечливою темою в кліматичних дебатах. Для цього є кілька причин.

Перший – це розрив між його роллю в наших особистих і колективних викидах вуглецю. Авіап перевезення домінують в індивідуальному внеску мандрівників у зміну клімату. Проте на авіацію в цілому припадає лише 2,5% глобальних викидів вуглекислого газу (CO₂). Це пояснюється тим, що існує велика нерівність у тому, скільки людей літають – багато хто не літають або не можуть дозволити собі літати взагалі.

По-друге, авіаційні викиди CO₂ від внутрішніх рейсів країни будуть враховуватися в межах викидів країни. Міжнародні рейси враховуються як власна категорія: «бункерне паливо». Той факт, що вони не враховуються до викидів будь-якої країни, означає, що країни мало контролюють їх скорочення.

Важливо також зазначити, що на відміну від найбільш поширених парникових газів – вуглекислого газу, метану чи закису азоту – не CO₂ виштовхування з авіації не включено до Паризької угоди. Це означає, що їх можна легко не помітити – тим більше, що міжнародна авіація не враховується в кадастрі викидів або цільових показниках жодної країни.

Яку роль відіграє авіація у глобальних викидах та зміні клімату? На світову авіацію (включаючи внутрішню та міжнародну; пасажирську та вантажну) припадає:

- 1,9% від викидів парникових газів (який включає в себе всі парникові гази, а не тільки CO₂)
- 2,5% від CO₂ викидів

- 3,5% від ефективного радіаційного форсування – більш точна міра його впливу на потепління.

Останні дві цифри відносяться до 2018 року, а перша – до 2016 року, останнього року, за який такі дані доступні.

Як ми побачимо, існує ряд процесів, за допомогою яких авіація сприяє зміні клімату. Але найбільше уваги привертає його внесок через викиди CO₂. Більшість польотів працюють на реактивному бензині, хоча деякі частково працюють на біопаливі, яке при спалюванні перетворюється на CO₂.

У нещодавній статті дослідники – Девід Лі та його колеги – реконструювали щорічні викиди CO₂ від глобальної авіації, починаючи з 1940 року. Це було розраховано на основі даних про споживання палива Міжнародного енергетичного агентства (ІЕА) та попередніх оцінок Роберта Саузена та Ульріх Шуман.

Часовий ряд глобальних викидів від авіації з 1940 року показаний на рис. 5.1.

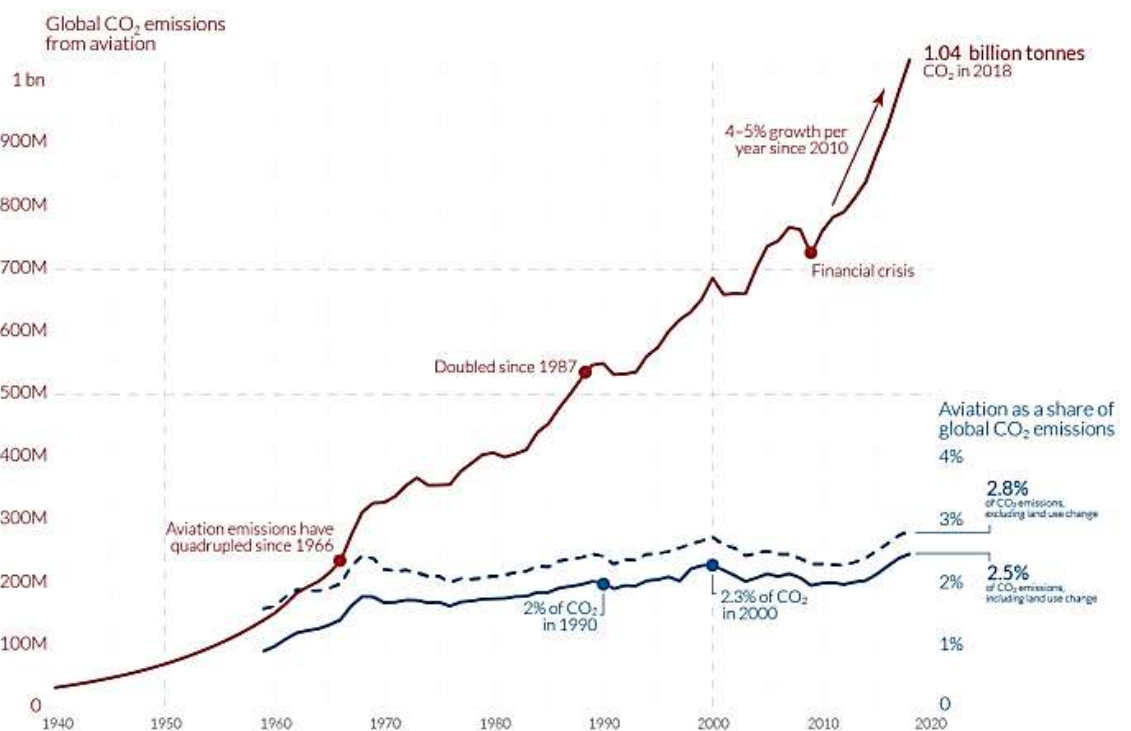


Рис. 5.1. Часовий ряд глобальних викидів від авіації з 1940 до 2020 рр.

У 2018 році, за оцінками, світова авіація, яка включає як пасажирські, так і вантажні, викинула 1,04 мільярда тонн CO₂. Це становило 2,5% загального обсягу викидів CO₂ у 2018 році.

З середини 1980-х років авіаційні викиди подвоїлися. Але вони зростають так само, як і загальні викиди CO₂ – це означає, що його частка у світових викидах була відносно стабільною: у діапазоні від 2% до 2,5%.

Вплив на клімат, який не містить CO₂, означає, що на авіацію припадає 3,5% глобального потепління.

Крім викидів CO₂ при спалюванні палива, літаки впливають на концентрацію інших газів і забруднюючих речовин в атмосфері. Вони призводять до короткочасного збільшення, але довгострокового зниження озону (O₃); зменшення метану (CH₄); викиди водяної пари; кіптява; аерозолі сірки; і водні сліди. Хоча деякі з цих впливів призводять до потепління, інші викликають ефект охолодження. В цілому ефект зігрівання сильніший.

Девід Лі та ін. кількісно оцінили загальний вплив авіації на глобальне потепління, якщо врахувати всі ці впливи. Для цього вони розрахували так зване «Радіаційне форсування».

Радіаційний вплив вимірює різницю між енергією, що надходить, та енергією, що випромінюється назад у космос. Якщо енергія поглинається більше, ніж випромінюється, атмосфера стає теплішою.

На рис. 5.2 ми бачимо їхні оцінки радіаційного впливу різних елементів. Коли ми їх об'єднаємо, на авіацію припадає приблизно 3,5% ефективного радіаційного впливу, тобто 3,5% потепління.

Хоча CO₂ привертає більшість уваги, на нього припадає менше половини цього потепління. Дві третини (66%) походять від впливу не CO₂. Найбільшу частку становлять сліди водяної пари від вихлопів літаків.

За останні півстоліття глобальні викиди від авіації значно зросли. Проте обсяги авіаперевезень зростали ще швидше. З 1950 р. авіаційні викиди зросли майже в сім разів; з 1960 року вони зросли втричі.

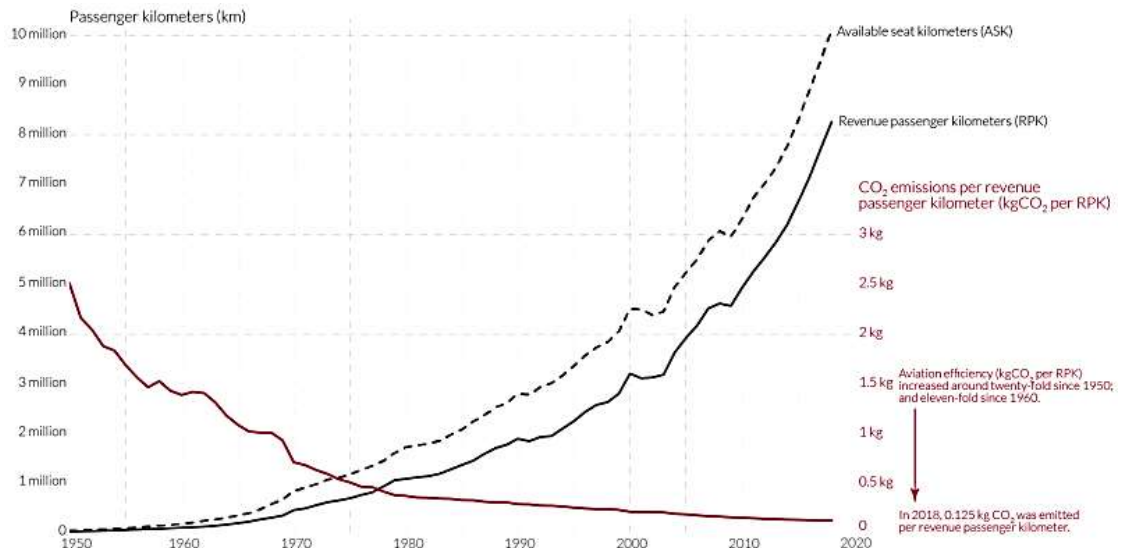


Рис. 5.2. Оцінки радіаційного впливу різних елементів

Обсяг повітряних перевезень – тут визначається як дохід від пройдених пасажирських кілометрів (RPK) – збільшився на порядки більше: майже в 300 разів з 1950 року; і в 75 разів з 1960 року. Набагато повільніше зростання викидів означає, що ефективність авіації значно покращилася. На рис. 5.3 показано як збільшення світового авіаперевезення з 1950 року, так і ефективність авіації, виміряну як кількість CO₂, що викидається на пасажирокілометр прибутку.

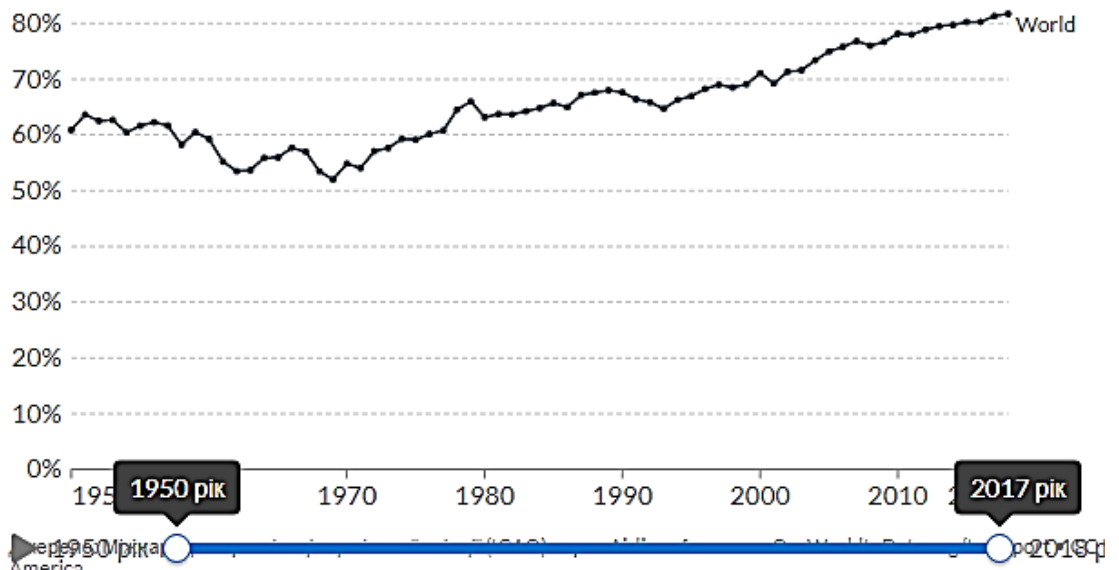


Рис. 5.3. Глобальний коефіцієнт завантаження пасажирів, 1950-2020 рр.

У 2018 році на один РПК було викинуто приблизно 125 грамів CO₂. У 1960 році це було в одинадцять разів вище; у 1950 році він був у двадцять разів вище. За останні 50 років авіація відчула значне підвищення ефективності.

Це підвищення відбулося з кількох джерел:

- удосконалення конструкції та технології літаків;
- більші розміри літаків (що дозволяє перевозити більше пасажирів на рейс);
- збільшення кількості «повних» пасажирських рейсів.

Цей останній показник називається «коефіцієнт завантаження пасажирів». Коефіцієнт завантаження пасажирів вимірює фактичну кількість кілометрів, пройдених клієнтами-платниками (РПК) у відсотках від доступних кілометрів (ASK) – кілометрів, пройдених, якщо кожен літак був заповнений. Якби кожен літак був заповнений, коефіцієнт завантаження пасажирів становив би 100%. Якби лише три чверті місць були заповнені, це було б 75%.

Глобальний коефіцієнт завантаження пасажирів зріс з 61% у 1950 році до 82% у 2018 році (рис. 5.3).

Літаки використовують неймовірну кількість палива. Великий літак Boeing 747-400 перевозить 63 000 галонів (240 000 літрів) реактивного палива, що дорівнює приблизно 10-ій частині басейну олімпійського розміру, і спалює його зі швидкістю 4 літри (0,9 галона) в секунду.

Ось чому люди або товари, які літають по всьому світу, є такими дуже енергоємними – і такими жахливими для клімату. Лише один рейс може викидати стільки ж CO₂, скільки виділяє багато людей за рік, і очікується, що кількість рейсів у всьому світі зростатиме загрозливими темпами протягом найближчих десятиліть.

Порівняно з іншими галузями, авіація вносить відносно невеликий внесок у глобальні викиди парникових газів, але також є одним із найбільш

швидкозростаючих. У період з 2000 по 2019 рік у середньому кількість рейсів зростала на 5%.

Через Covid-19 кількість рейсів і пасажирів різко скоротилася, але очікується, що кількість людей, які літають, повернеться до рівня 2019 року протягом кількох років і продовжить ріст. Усе це означає, що ми повинні почати робити набагато більше щодо авіаційних викидів, причому швидко. Але незважаючи на поступове підвищення ефективності літаків, наразі було досягнуто незначного прогресу в тому, як насправді декарбонізувати літаки.

Якщо світ сподівається обмежити глобальне потепління, досягнувши амбітних скорочень викидів вуглецю, передбачених Паризькою угодою про зміну клімату, авіації доведеться повністю відмовитися від викопного палива в довгостроковій перспективі. Наприклад, такі компанії, як Airbus, який оголосив про плани створити перший літак з нульовим рівнем викидів до 2035 року з використанням водневих паливних елементів.

Електричні літаки можуть бути життєздатною концепцією, але, ймовірно, будуть обмежені дуже малими літаками через обмеження технологій та ємності акумуляторів. Інноваційні рішення можуть бути на горизонті, але вони, ймовірно, будуть далеко.

Отже, аналіз впливу на навколишнє середовище від використання авіаційної техніки показав, що:

- Тривалий вплив авіаційного шуму на людину призводить до різних наслідків для здоров'я, включаючи ішемічну хворобу серця, порушення сну, роздратування та когнітивні розлади.
- Доведено, що авіаційний шум певного рівня викликає у людей більше роздратування, ніж шуми, викликані іншими транспортними джерелами.
- Щодо більшості забруднюючих речовин, що виділяються при пов'язаних з авіацією видах діяльності, які впливають на якість повітря і є причиною негативних наслідків для здоров'я, є точні оцінки, хоча

знання про них (наприклад, вплив ультрадрібних частинок) ще є неповним.

- Високий рівень наукового розуміння того, який вплив надають викиди CO₂ в авіації на клімат у довгостроковій перспективі, робить це зрозумілою та важливою метою щодо пом'якшення наслідків та запобігання зміні клімату.
- Не можна ігнорувати та негативний вплив на навколишнє середовище викидів, не пов'язаних із CO₂ (наприклад, NO_x, тверді частинки), оскільки вони є факторами потепління, що мають значення у короткостроковій перспективі. Однак рівень наукового розуміння масштабу такого впливу на цей момент є середнім чи навіть дуже низьким.
- Дедалі більше держав та різних організацій вживають в авіаційному секторі заходи щодо адаптації та підвищення опірності до наслідків зміни клімату (наприклад, більш високі температури повітря, підвищення рівня моря).

5.2. Заходи щодо зменшення парникового ефекту внаслідок діяльності цивільної авіації

Фонд захисту довкілля більше двох десятиліть працює над вирішенням проблем впливу міжнародної авіації на навколишнє середовище.

Підхід EDF до міжнародної авіації передбачає ринкові заходи, підвищення ефективності та альтернативне паливо. Якщо все зроблено правильно, ці підходи можуть знизити рівень забруднення в секторі.

Глобальний ринковий захід, прийнятий у жовтні 2016 року країнами Міжнародної організації цивільної авіації, обмежить чисті викиди вуглецю від міжнародних рейсів між країнами-учасницями на 2021-2035 роки. Ліміт спочатку встановлено на середньому рівні 2019-2020 років. Положення в

схемі компенсації та скорочення викидів вуглецю для міжнародної авіації, або CORSIA, вимагають оцінки кожні три роки з огляду на цілі Паризької кліматичної угоди, пропонуючи можливість посилення ліміту в майбутньому. Окремо ІКАО проводить огляд авіаційних викидів у світлі Паризької угоди.

У разі повного впровадження CORSIA може стати значним кроком вперед у глобальній кліматичній діяльності. Це могло б запобігти майже 2,5 мільярда тонн викидів CO₂ в атмосферу протягом перших 15 років програми – більше, якщо збільшити амбіції шляхом посилення ліміту.

CORSIA надає авіакомпаніям гнучкість у виборі способу скорочення CO₂. Вони можуть:

- Літати на більш ефективних літаках.
- Використовувати нові технології, щоб встановити більш ефективні траєкторії польоту та зменшити затримки.
- Використовувати екологічні альтернативні види палива з низьким вмістом вуглецю.
- Інвестувати в компенсацію викидів всередині або за межами авіаційного сектору.

Програма CORSIA охоплює всі рейси між країнами-учасницями на 2021-2035 роки. 29 серпня 2019 року 81 країна повідомила, що бере участь у першому добровільному етапі з 2021-2026 років, при цьому участь обов'язкова для всіх держав, крім найменш викидів, у 2027-2035 роках. Беручи до уваги застереження кількох країн, наші оцінки вказують на те, що очікувана участь охопить близько 77 % очікуваного зростання викидів у період з 2021 по 2035 рік – більше, якщо приєднається більше держав.

ІКАО співпрацює з урядами та організаціями, щоб надати підтримку з розбудови потенціалу, щоб допомогти країнам брати участь у програмі. EDF продовжує брати участь у розробці CORSIA, щоб забезпечити надійні правила підзвітності та екологічної цілісності, у тому числі для запобігання

подвійному підрахунку компенсацій викидів, які використовуються авіакомпаніями.

Хоча ефективність літаків, як і автомобілів, значно покращилася за останні десятиліття, деякі аналізи вказують на те, що з 2012 року в Сполучених Штатах ця тенденція загалом зупинилася. EDF підтримує надійні авіаційні стандарти CO₂ у США та через ІКАО.

В якості першого кроку США мають запровадити новий стандарт CO₂, прийнятий ІКАО у 2016 році – стандарт, який підтримується авіаційним сектором, але він не відповідає вимогам, необхідним для ефективної боротьби зі зміною клімату. США повинні працювати над зміцненням цього стандарту і застосовувати його до наших внутрішніх рейсів і польотів по всьому світу.

У 2016 році Агентство з охорони навколишнього середовища дійшло висновку, що CO₂ з авіації сприяє забрудненню, яке загрожує здоров'ю та добробуту населення. Цей висновок створює юридичну вимогу до ЕРА щодо встановлення стандарту викидів CO₂ для літаків.

У минулому агентство встановлювало стандарти авіаційних викидів, які дотримуються Федеральним управлінням авіації, на рівнях, запропонованих ІКАО. Висновок ЕРА про авіаційну небезпеку було мішенню для нападу, але всебічний науковий аналіз, який підтверджує цей висновок, вносить зміни, які послаблюють або відступають від цього висновку про загрозу, малоімовірно, що витримають судовий розгляд.

Також авіакомпанії рекламують різні альтернативні види палива, включаючи біопаливо, як ключ до майбутнього вуглецевого нейтрального зростання в ІКАО. Деякі види біопалива є багатообіцяючими, але без суворих стандартів, у тому числі щодо уникнення подвійного рахунку, жага авіації може знищити ліси, щоб звільнити місце для плантацій реактивного палива. Це погіршить глобальне потепління і зашкодить людям, чиє життя залежить від лісів. EDF бореться за належний облік викидів, пов'язаних з біопаливом, і стимулює робити дерева більш живими, ніж мертвими.

Отже, сьогодні заходами зменшення парникового ефекту внаслідок діяльності цивільної авіації є:

1) Зміна палива.

У 2010 році підприємство, засноване голландською авіакомпанією KLM та кількома іншими партнерами, розпочало одну з перших спроб розробити більш екологічно чисті альтернативи звичайному гасу.

На той час мало що було відомо про те, як це зробити, каже Маартен ван Дейк, один із трьох і керуючий директор SkyNRG. «Але ми знали, щоб не сталося, хтось повинен отримати паливо, помістити його в літак і продати. Тож ми почали зосереджуватися на цьому».

Через одинадцять років SkyNRG стала однією з небагатьох компаній, що постачають авіакомпаніям біопаливо з «сучасним відходом». Це паливо виробляється з перероблених відходів, таких як відпрацьоване кулінарне масло, промислові відходи та сільськогосподарські та лісові відходи.

Але в усій галузі виробництво альтернативного палива залишається незначним. Проблема в тому, що потрібен час, інвестиції та технології, а також сильний політичний поштовх, щоб замінити таке паливо, як газ. Нещодавній документ Міжнародної ради з екологічного транспорту (ICCT) показав, що щонайбільше 5,5% авіаційного палива в ЄС до 2030 року може надходити з екологічно чистих джерел, в основному з передового біопалива.

Поряд з сучасним біопаливом від відходів, іншою основною короткостроковою альтернативою викопному реактивному паливу є синтетичне паливо, виготовлене з використанням електрохімічних реакцій між водою та уловленим вуглецем.

Відомі разом як стійке авіаційне паливо (SAF), вони мають схожу хімію зі звичайним реактивним паливом і можуть змішуватися з викопним паливом і використовуватися на звичайних літаках без потреби в будь-якій новій бортовій технології. Деякі вже сертифіковані для використання в літаках до суміші 50:50 з викопним реактивним паливом. Але зменшення викидів кожного з цих екологічно чистих видів палива в порівнянні з

викопним реактивним паливом залежить від того, як вони виготовлені та отримані.

У 2019 році, 13 мільйонів галонів (50 млн літрів) SAFS використовувалися в польотах, всього 0,01% світового авіаційного палива.

Переважна більшість екологічно чистих видів палива, що використовуються сьогодні в авіації, надходять із сучасного біопалива, але є попит на нього з інших джерел, таких як автомобілі, вантажівки та кораблі. І оскільки країни прагнуть створити більш стійку економіку, виробництво біопалива таким чином може стати важчим.

T&E застерігає від встановлення занадто високих цілей щодо чистого авіаційного палива через занепокоєння через відсутність стійких варіантів у короткостроковій перспективі. Вони попереджають, що спонукання авіаційної промисловості до використання більшої кількості біопалива до того, як з'являться надійні джерела, може призвести до того, що авіакомпанії перейдуть на низькоякісне, нестабільне біопаливо на основі харчових продуктів – наприклад, виготовлене з пальмової олії, що пов'язане з вирубкою лісів.

2) Електропаливо.

Синтетичне паливо, з іншого боку, має більший потенціал для розширення. Але виробництва зараз майже немає. Для того, щоб бути по-справжньому низьковуглецевим, ці види палива також повинні відповідати суворим критеріям стійкості, виготовленим із використанням чистої електроенергії, а також джерелом вуглецю, що вилучається з атмосфери.

Перший політ з використанням стійкого електронного гасу зайняв місце тільки в цьому році - і навіть це використовується тільки 5% з них в паливній суміші. Велика проблема полягає в тому, що на даний момент це приблизно втричі дорожче гасу. При нарощуванні це стане важливою проблемою.

У документі ICCT вбачається, що до 2030 року в літаках буде використовуватися лише невелика кількість синтетичного палива, лише 0,2%

від загальних 5,5% SAF, за його словами, можуть використовуватися в ЄС до 2030 року.

Далі в майбутньому літаки можуть повністю працювати на водню або батареях. Airbus вже має плани розробити перший у світі водневий комерційний літак до 2035 року. Але забезпечити польоти на далекі відстані за допомогою будь-якої з цих технологій буде складно.

3) Більш ефективні літаки.

На сьогоднішній день галузь досягла найбільшого прогресу в підвищенні ефективності літаків: нові літаки сьогодні приблизно на 85% більш ефективні, ніж ті, що були введені в експлуатацію в 1960-х роках, а авіаційне агентство ООН прагне досягти підвищення ефективності використання палива на 2% на рік до 2050 рік.

Але зростання авіарейсів поки що значно випереджало ці підвищення ефективності, і довгострокові прогнози розвитку галузі передбачають, що це продовжуватиметься.

4) Маршрути польотів

Сьогодні рейси значною мірою оптимізовані на основі вартості, але оптимізація їх для рівня CO₂ може зменшити подальші викиди. Технологія може підтримати це: такі авіакомпанії, як AirFrance і Norwegian Airlines, підписалися на використання Sky Breathe, технології штучного інтелекту, яка аналізує польоти для зменшення споживання палива.

Але є й інший спосіб, за допомогою якого коригування маршрутів польотів може зменшити вплив авіації на клімат: уникнути умов для створення слідів.

Крім впливу CO₂, авіація також має значний вплив на клімат, який не містить CO₂. Недавній аналіз, проведений Комісією ЄС, показав, що ці викиди можуть подвоїти або навіть потроїти вплив авіації на клімат порівняно з одним лише CO₂. Вони включають частинки, оксиди азоту та сульфати, але їх найбільша кліматична складова полягає в утворенні слідів, які в деяких умовах можуть поширюватися і зберігатися протягом тривалого

часу. По суті, ці сліди можуть змінити баланс радіації, що надходить і покидає Землю.

Але не всі польоти створюють сліди в однаковій мірі: вони утворюються переважно у вологих і холодних атмосферних умовах. У 2020 році дослідження моделювання японського повітряного простору в співавторстві з Stettler виявило, що тільки 2% рейси сприяли 80% ефекту інверсійного потепління.

Дослідження вперше показало, наскільки мало польотів створюють більше слідів, каже Стеттлер, і вказує, що відносно прості зміни висоти для цих кількох польотів можуть значно зменшити цей вплив на клімат. Це те, що, на нашу думку, можна було б легко зробити протягом наступного десятиліття.

Поточні випробування, які проводяться авіаційними органами ЄС, Eurocontrol та Німецьким аерокосмічним інститутом, вже перевіряють доцільність уникнення слідів за допомогою оперативних методів. Варто зазначити, що навіть у випадку, коли весь гас буде замінено на SAF, наслідки все одно будуть проблемою клімату для літаків.

Висновки до розділу 5

На світову авіацію (включаючи внутрішню та міжнародну; пасажирську та вантажну) припадає: 1,9% від викидів парникових газів (який включає в себе всі парникові гази, а не тільки CO₂); 2,5% від CO₂ викидів; 3,5% від ефективного радіаційного форсування – більш точна міра його впливу на потепління.

Як ми побачимо, існує ряд процесів, за допомогою яких авіація сприяє зміні клімату. Але найбільше уваги привертає його внесок через викиди CO₂. Більшість польотів працюють на реактивному бензині, хоча деякі частково працюють на біопаливі, яке при спалюванні перетворюється на CO₂.

Через Covid-19 кількість рейсів і пасажирів різко скоротилася, але очікується, що кількість людей, які літають, повернеться до рівня 2019 року протягом кількох років і продовжить ріст. Усе це означає, що ми повинні почати робити набагато більше щодо авіаційних викидів, причому швидко. Але незважаючи на поступове підвищення ефективності літаків, наразі було досягнуто незначного прогресу в тому, як насправді декарбонізувати літаки.

На сьогодні основними заходами зменшення парникового ефекту внаслідок діяльності цивільної авіації є зміна палива, електропаливо, більш ефективні літаки та визначені маршрути польотів.

ВИСНОВКИ

Авіаперевезення - невід'ємна частина глобального ланцюжка поставок, відмінною рисою якого, нарівні з морським транспортом, є пристосованість до міжконтинентальних перевезень.

Авіаперевезення можна розділити на три основні категорії: вантажні перевезення пасажирських авіаліній, вантажні перевезення на спеціальних вантажних літаках, величезні корисні навантаження, які їздять у супервантажних літаках.

Авіаційні вантажні перевезення були надзвичайно важливими під час пандемії COVID-19. Цей сектор забезпечив безперервність глобальних ланцюгів вартості, підтримуючи виживання європейського бізнесу. Він також відіграє ключову роль у транспортуванні основних товарів, починаючи від засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) до ліків, медичного обладнання та вакцин.

Згідно з даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), у лютому 2021 року попит на повітряні вантажі виріс на 9% порівняно з рівнем до COVID-19 у лютому 2019 року.

ТІАСА визначила п'ять проблем, які має подолати галузь авіаперевезень: 1) Цифровалізація; 2) Стійкість; 3) Безпека; 4) Лібералізація; 5) Партнерство та співпраця.

Сьогодні, після зняття карантинних обмежень Індустрія авіаційних вантажів переживає значну трансформацію, яка стає сильнішою у зв'язку з необхідністю переміщувати вантажі більш рентабельно та швидше, ніж будь-коли раніше. Незважаючи на виклики, які будуть в майбутньому, технологія допомагає компаніям автоматизувати процеси, спростити вимоги до відповідності та досягти нового рівня якості даних та обміну інформацією з партнерами з авіаперевезень. Щоб галузь продовжувала модернізуватися, її процеси та системи також повинні йти в ногу зі змінами.

Види обробки вантажу в аеропорту: 1) Транспортна обробка, 2) Складська обробка вантажу, 3) Термінальна обробка вантажів.

Ринок авіаперевезень упродовж усієї своєї історії демонстрував здібності до відновлення. Нинішня нестабільність позначиться і на довгостроковій стратегії авіакомпаній щодо формування оптимального парку повітряних суден.

Авіакомпаніям необхідно сконцентрувати свої зусилля на тому, щоб підготуватися до подальшого зростання ринку з мінімальними ризиками для себе, підвищення гнучкості бізнесу за рахунок диверсифікації парку літаків, маршрутної мережі, впровадження взаємовигідних інноваційних рішень в організації взаєморозрахунків з лізингодавцями та іншими постачальниками, застосування інструментів хеджування та страхування.

Одним із дієвих способів забезпечення максимальної гнучкості та конкурентоспроможності авіакомпанії буде створення дочірньої вантажної авіакомпанії з метою ефективного присутності головної компанії у всіх сегментах ринку авіаційних перевезень. Для цього необхідна наявність у парку спеціалізованих транспортних літаків різних ємностей для підвищення можливостей перевезення генеральних та спеціальних авіаційних вантажів, розвиток тісних логістичних зв'язків з потенційними замовниками різних галузей промисловості як усередині країни так і в усьому світі.

Надійність прогнозних моделей в авіаційному секторі є важливим фактором як для промисловості, так і для фінансів. Розширення аеропортів і флоту зазвичай є інтенсивним процесом, і для того, щоб підтримувати постійну ефективність на ринку, намагаються точно передбачити майбутній попит і структурні зміни.

Представляючи наші економетричні результати та відповідні коротко-, середньо- та довгострокові прогнози, ми дуже близькі до цифр, опублікованих Boeing (2020), коротко- та середньострокових, але трохи нижче, чим далі ми йдемо в майбутнє. Хоча ми погоджуємось із середнім глобальним зростанням приблизно на 4,1 % на рік до 2030 р., наші

результати вказують на дещо нижчі темпи зростання, ніж зазвичай можна знайти в літературі: 3,6 % глобального щорічного зростання у 2031–2040 рр. і 3,2 % глобального зростання. річний приріст 2041–2047. Ми пояснюємо ці відхилення а) різними специфікаціями моделі та б) різними джерелами вхідних даних. На рівні регіонів і країни відхилення дедалі більше поширюються через методологічний характер підходів.

Аналізованим підприємством є Міжнародний аеропорт «Херсон». На основі фінансової звітності Міжнародний аеропорт «Херсон» було проведено аналіз фінансово-господарської діяльності компанії.

У 2020 році у порівнянні із 2019 роком відбулося зростання обсягів чистого валового доходу на 69 млн. грн., або у 3,2 рази. За даний період відбулося зростання рівня собівартості на 37,5 млн. грн., теж у 3,1 рази. Тобто темп зростання собівартості зростає нижчим темпом, що пояснюється економією на масштабі. Валовий прибуток за даний період збільшився на 31,9 млн. грн, або у 3,3 рази. Фінансовий результат від операційної діяльності збільшився на 51,7%, а фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування – на 89%. Дані зміни стали причиною зростання обсягу чистого прибутку на 155 тис. грн, майже вдвічі. Досліджуючи зміну балансу можна констатувати, що валюта балансу зросла на 26,4 млн. грн, або утричі. Розглядаючи структуру пасиву балансу необхідно відмітити, що власний капітал займає 37-43%%, а залучений – 64-56%. Щодо структури активів, то необоротні активи займають 22-23% активів, а оборотні активи – 77-78%. З проведеного дослідження показників фінансової стійкості та рентабельності можемо констатувати, що підприємство Міжнародний аеропорт «Херсон» фінансово стійке та незалежне, має достатній розмір власного робочого капіталу, та низькоприбуткову діяльність загалом.

Якщо розглядати пасажиропотік аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» у 2020 році, то в зв'язку з пандемією COVID-2019 кількість пасажирів, які скористалися послугами даного аеропорту знизилася. Це

пов'язано, в першу чергу, з локдауном під час якого всі підприємства та аеропорти не працювали.

Система обробки багажу в аеропорту «Міжнародний аеропорт «Херсон»» складається з: транспортних конвеєрів від місця прийому багажу до зони накопичення; зон, що накопичують багаж для сортування і завантаження його в багажні контейнери і багажні візки.

В Міжнародному аеропорту «Херсон» для обробки багажу використовується система SITA BagManager «Управління багажем», яка здійснює постійний контроль над багажем і рухом пасажирів. BagManager обробляє штрих-коди і нові мітки RFID, а також надає спостереження за найбільшим розгортанням RFID багажу.

Нами була представлена для Міжнародного аеропорту «Херсон» система керування та відстеження багажу LC, яка покриває всі процеси обробки багажу. Результатами пілотного проекту в аеропорту Міжнародний аеропорт «Херсон» є RFID система обробки багажу продемонструвала здатність збільшення продуктивності операцій комплектації багажу за рахунок: середнього часу, витраченого на пошук одиниці багажу - 5,6 с, вантажники не виконують нахили «марно» (4300 нахилів, з них 15%(645) корисної дії за зміну на кожного); відсутнє навантаження на зір персоналу; йде проблема «засилок» багажу (впевнено укладає сумки на візок);

Основними перевагами рішення LC в Міжнародному аеропорту «Херсон» є: швидке розгортання системи та відсутність суттєвих краплинних витрат (реконструкція багажної зони тощо); підвищення ефективності роботи вантажників (можливість обробляти значно більше багажу існуючими змінами); виконання вимог резолюції IATA № 753; скорочення кількості неправильно обробленого багажу та підвищення задоволеності пасажирів; можливість збору та аналізу виробничої статистики з обробки багажу, швидка підготовка багажних маніфестів; відсутність необхідності дорогої підписки на послуги багажних повідомлень; сожливість спробувати рішення перед впровадженням (пілотний проект) та привабливі комерційні умови.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lee, D. S., Fahey, D. W., Skowron, A., Allen, M. R., Burkhardt, U., Chen, Q., & Gettelman, A. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment*, 117834.
2. Sausen, R., & Schumann, U. (2000). Estimates of the climate response to aircraft CO₂ and NO_x emissions scenarios. *Climatic Change*, 44(1-2), 27-58.
3. The Global Carbon Budget estimated total CO₂ emissions from all fossil fuels, cement production and land-use change to be 42.1 billion tonnes in 2018.
4. Global Carbon Project. (2019). Supplemental data of Global Carbon Budget 2019 (Version 1.0)
5. If we were to exclude land use change emissions, aviation accounted for 2.8% of fossil fuel emissions. The Global Carbon Budget estimated total CO₂ emissions from fossil fuels and cement production to be 36.6 billion tonnes in 2018
6. Lee, D. S., Fahey, D. W., Skowron, A., Allen, M. R., Burkhardt, U., Chen, Q., & Gettelman, A. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment*, 117834.
7. Airbus (2019) Global Market Forecast 2019-2038: Cities, Airports & Aircraft
8. Alexander DW, Merkert R (2021) Applications of gravity models to evaluate and forecast US international air freight markets post-GFC. *Transp Policy* 104:52–62
9. Anderson JE, Van Wincoop E (2003) Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. *Am Econ Rev* 93(1):170–192

10. Baier F (2020) A gravity approach to regional and global investment dynamics: theory and empirical findings. Doctoral dissertation, Universität Wuppertal, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft / Schumpeter School of Business and Economics, Dissertationen.
11. Baldwin R, Taglioni D (2007) Trade effects of the euro: A comparison of estimators. *J Econ Integr* 22:780–818
12. Boeing (2020) World Air Cargo Forecast 2020-2039
13. Brueckner JK (1985) A note on the determinants of metropolitan airline traffic. *Int J Transp Econ* 12(2):175–184
14. Chen S-C, Kuo S-Y, Chang K-W, Wang Y-T (2012) Improving the forecasting accuracy of air passenger and air cargo demand: the application of back-propagation neural networks. *Transp Plan Technol* 35(3):373–392
15. Chou T-Y, Liang G-S, Han T-C (2011) Application of fuzzy regression on air cargo volume forecast. *Qual Quant* 47:897–908
16. Cristea AD, Hillberry R, Mattoo A (2015) Open skies over the Middle East. *World Econ* 38(11):1650–1681
17. Fally T (2015) Structural gravity and fixed effects. *J Int Econ* 97(1):76–85
18. Frey G, Manera M, Markandya A, Scarpa E (2009) Econometric models for oil price forecasting: A critical survey. *CESifo Forum* 10(1):29–44
19. Hazledine T (2017) An augmented gravity model for forecasting passenger air traffic on city-pair routes. *J Transp Econ Policy* 51(3):208–224
20. Gelhausen MC, Berster P, Wilken D (2018) A new direct demand model of long-term forecasting air passengers and air transport movements at German airports. *J Air Transp Manag* 71:140–152
21. Gelhausen MC, Berster P, Wilken D (2019) Airport capacity constraints and strategies for mitigation – a global perspective. Academic Press, Elsevier, pp 1–338
22. Gudmundsson SV, Cattaneo M, Redondi R (2021) Forecasting temporal world recovery in air transport markets in the presence of large economic

- shocks: The case of COVID-19. *Journal of Air Transport Management*, 91, article in press
23. Hamal K (2011) 34th International air freight movements through Australian airports to 2030. *Australasian Transport Research Forum (ATRF) Proceedings*, Adelaide, South Australia, Australia, 34(0027)
24. IATA (2013) Passenger Demand Grew as Air Cargo Declined in 2012. Press Release, <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2013-01-31-01/> . Last access April 20, 2021
25. IATA (2020) Air Cargo Market Analysis November 2020: Air cargo recovery goes on despite stalling of ‘headline’ growth, online at: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-freight-monthly-analysis---november-2020/> . Last access April 18, 2021
26. IATA (2021) Air Cargo Market Analysis January 2021: Air cargo volumes reach pre-pandemic levels, online at: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-freight-monthly-analysis---january-2021/> . Last access April 18, 2021.
27. ICAO (2021) Forecasts of Scheduled Passenger and Freight Traffic, online at: <https://www.icao.int/sustainability/pages/eap-fp-forecast-scheduled-passenger-traffic.aspx> . Last access April 30, 2021
28. International Union of Railways (2020) Railway Statistics Synopsis 2020. Online at: <https://uic.org/IMG/pdf/uic-statistics-synopsis-2020.pdf> . Last access April 27, 2021
29. Kareem FO, Martinez-Zarzoso I, Brümmer B (2016) Fitting the gravity model when zero trade flows are frequent: A comparison of estimation techniques using Africa's trade data. *Global Food Discussion Paper No. 77*. Georg-August University Göttingen, Göttingen
30. Karp C (2020) The coming air cargo reality check: how the industry will evolve through COVID-19. Lufthansa Consulting, online

- at: https://www.lhconsulting.com/fileadmin/dam/downloads/studies/200825_The_coming_air_cargo_reality_check.pdf . Last access April 18, 2021
- 31.Kupfer F, Meersman H, Onghena E, Van de Voorde E (2017) The underlying drivers and future development of air cargo. *J Air Transp Manag* 61:6–14
 - 32.Lakew PA, Tok YCA (2015) Determinants of air cargo traffic in California. *Trans Res Part A Policy Pract* 80:134–150
 - 33.Larch M, Wanner J, Yotov YV, Zylkin T (2019) Currency unions and trade: a PPML re-assessment with high-dimensional fixed effects. *Oxf Bull Econ Stat* 81(3):487–510
 - 34.Mummolo J, Peterson E (2018) *Improving the interpretation of fixed effects regression results*. Cambridge University Press
 - 35.OECD (2018) *The long view: scenarios for the world economy to 2060*. OECD Economic Policy Paper No. 22. OECD Publishing
 - 36.Piermartini R, Rousová L (2013) The sky is not flat: how discriminatory is the access to international air services? *American Economic Journal: Economic Policy* 5(3):287–319
 - 37.Richie H (2020) *Climate change and flying: what share of global CO2 emissions come from aviation?* Our World in Data Discussion Paper.
 - 38.Santos Silva J, Tenreyro S (2006) The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics* 88(4):641–658
 - 39.Santos Silva J, Tenreyro S (2010) On the existence of the maximum likelihood estimates in Poisson regression. *Economics Letters* 107(2):310–312
 - 40.Shepherd B (2017) *The gravity model of international trade: A user guide*. United Nations Publication, Herndon
 - 41.Silva S, Tenreyro S (2011) Further Simulation Evidence on the Performance of the Poisson Pseudo-Maximum Likelihood Estimator. *Economic Letters* 112:220–222

42. Stammann A (2018) Fast and feasible estimation of generalized linear models with high-dimensional k-way fixed effects. Cornell University, arXiv:1707.01815v3, last revised: Jul 2018, Version 3
43. Stammann A, Heiß F, McFadden D (2016) Estimating fixed effects logit models with large panel data. Verein für Sozialpolitik Conference Paper, Microeconomics G01-V3
44. Statista (2021a) Worldwide air freight traffic from 2004 to 2021. Online at: <https://www.statista.com/statistics/564668/worldwide-air-cargo-traffic/> . Last access April 27, 2021
45. Statista (2021b) Transport volume of seaborne trade from 1990 to 2019. Online at: <https://www.statista.com/statistics/264117/tonnage-of-worldwide-maritime-trade-since-1990/> . Last access April 27, 2021
46. Suryani E, Chou S-Y, Chen C-H (2012) Dynamic simulation model of air cargo demand forecast and terminal capacity planning. Simul Model Pract Theory 28:27–41
47. Wadud Z (2013) Simultaneous modeling of passenger and cargo demand at an airport. Transp Res Rec 2336(1):63–74
48. Wang L, Goodchild A, Wang Y (2018) The effect of distance on cargo flows: a case study of Chinese imports and their hinterland destinations. Marit Econ Logist 20(3):456–475
49. Zhang F, Graham DJ, Wong MSC (2018) Quantifying the substitutability and complementarity between high-speed rail and air transport. Trans Res Part A Policy Pract 118:191–215