

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра організації авіаційних робіт та послуг

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри**

Разумова К.М

«13» грудня 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
**(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ  
«МАГІСТР»

**Тема: Ефективність застосування авіації в сільському господарстві**

Виконавець: Касап Олексій Васильович

Керівник: Герасименко Ірина Миколаївна

Консультанти з окремих розділів пояснювальної записки:

Теоретична частина Герасименко Ірина Миколаївна

Аналітична частина Герасименко Ірина Миколаївна

Проектна частина Герасименко Ірина Миколаївна

Нормоконтролер Герасименко Ірина Миколаївна

Київ 2020

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспорту, менеджменту і логістики

Кафедра організації авіаційних робіт та послуг

Напрямок (спеціальність) 275 «Транспортні технології»

спеціалізації 275.04 «Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

освітньо-професійної програми «Організація авіаційних робіт і послуг

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Разумова К.М.

«13» грудня 2020 р.

## ЗАВДАННЯ

### на виконання дипломної роботи

Касапа Олексія Васильовича

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломної роботи Ефективність застосування авіації в сільському господарстві затверджена наказом ректора від 06 жовтня 2020 р. №1913/ст.
2. Термін виконання проекту (роботи): з «05» жовтня 2020 р. до «13» грудня 2020 р.
3. Вихідні дані до проекту: дослідження напрямів застосування авіації в галузях економіки, показники ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт, статистичні та звітні матеріали виробничо-господарської та фінансової діяльності ТОВ «Прогрейн Укр», статистичні дані по обсягу проведених авіаційно – хімічних робіт у сільському господарстві, технічні характеристики авіаційної техніки.
4. Зміст пояснювальної записки: дослідження напрямів застосування авіації в галузях економіки, показники ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт, загальна характеристика ТОВ «Прогрейн Укр», аналіз виробничо – господарської діяльності компанії, аналіз фінансової діяльності компанії, загальна характеристика авіакомпаній, що надають послуги авіаційно – хімічних робіт, аналіз ринку агроавіаційних робіт в Україні, технологія авіаційного способу внесення десикантів, характеристика ПС для виконання десикації, розрахунок продуктивності ПС та пропозиції щодо підвищення ефективності ПС.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: показники виробничо-господарської та фінансової діяльності, річні показники ринку агроавіаційних робіт в Україні, технологічні нормативи польотів при десикації.

## 6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін Виконання	Відмітка про виконання
1.	Збір та обробка статистичної інформації	05.10.2020 – 07.10.2020	Виконано
2.	Написання теоретичної частини	07.10.2020 – 16.10.2020	Виконано
3.	Написання аналітичної частини	19.10.2020 – 28.10.2020	Виконано
4.	Розробка та написання проектної частини	29.10.2020 – 10.11.2020	Виконано
5.	Написання вступу та висновків	11.11.2020 – 13.11.2020	Виконано
6.	Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	14.11.2020 – 16.11.2020	Виконано
7.	Підготовка до захисту	20.11.2020 – 30.11.2020	Виконано

## 7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Теоретична частина	К.е.н., доцент, Герасименко І. М.	07.10.2020	16.10.2020
Аналітична частина	К.е.н., доцент, Герасименко І. М.	19.10.2020	28.10.2020
Проектна частина	К.е.н., доцент, Герасименко І. М.	29.10.2020	10.11.2020

8. Дата видачі завдання: «05» жовтня 2019 р.

Керівник дипломного роботи \_\_\_\_\_ Герасименко Ірина Миколаївна  
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Касап Олексій Васильович  
(підпис випускника) (П.І.Б.)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Ефективність застосування авіації в сільському господарстві» складається з 109 сторінок, містить 15 рисунків, 12 таблиць, 69 формул, 49 літературних джерел.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ПІДПРИЄМСТВО, ПОВІТРЯНЕ СУДНО, АВІАКОМПАНІЯ, АВІАХІМІЧНІ РОБОТИ, АГРОАВІАЦІЙНІ РОБОТИ, ДЕСИКАЦІЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН.

Об'єкт дослідження – компанія ТОВ «Прогрейн Укр», що займається виробництвом і продажем насіння сої, і шукає оптимальні варіанти для обробітку власних посівів.

Предмет дослідження – наукові основи та методи забезпечення ефективності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації.

Методи дослідження – статистичний метод, аналітичний метод, метод синтезу, метод узагальнення, метод порівняння, метод дослідження.

У теоретичній частині досліджені напрями застосування авіації в галузях економіки, розглянуті методичні положення оцінки й показники ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт.

У аналітичній частині зібрано інформацію та проведено аналіз виробничо – господарських і фінансових показників діяльності ТОВ «Прогрейн Укр», аналіз ринку агроавіаційних робіт в Україні.

У проектній частині досліджено технологію авіаційного способу внесення десикантів, визначено ПС для виконання десикації, розраховано продуктивність ПС.

Отримані результати щодо продуктивності ПС при виконанні авіаційних робіт з десикації сої разом з теоретичною базою та розрахунком фінансової доцільності проведення таких робіт підтверджують факт економічної ефективності використання ПС у сільському господарстві та безпосередньо на посівах сої.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	6
ВСТУП.....	7
1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА.....	10
1.1. Дослідження напрямів застосування авіації в галузях економіки.....	10
1.2. Методичні положення оцінки ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт .....	21
1.3. Показники ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт .....	31
2. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА.....	46
2.1. Загальна характеристика ТОВ «Прогрейн Укр» .....	47
2.2. Аналіз виробничо-господарської діяльності ТОВ «Прогрейн Укр»...	50
2.3. Аналіз фінансової діяльності ТОВ «Прогрейн Укр» .....	58
2.4. Загальна характеристика авіакомпаній, що надають послуги авіаційних робіт з десикації.....	61
2.5. Аналіз ринку агроавіаційних робіт в Україні .....	67
3. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА.....	72
3.1. Технологія авіаційного способу внесення десикантів .....	73
3.2. Характеристика повітряних суден для виконання десикації.....	77
3.3. Розрахунок продуктивності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації. Собівартість льотної години.....	84
3.4. Ефективність виконання авіаційних робіт з десикації сої.....	96
ВИСНОВКИ .....	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	105

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

АХР – авіаційно-хімічні роботи

ОР – організація робіт

КІСЕ – класифікація інституційних секторів економіки

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

КВЕД – класифікація видів економічної діяльності

ПП – приватне підприємство

ПАК – підприємство авіаційна компанія

ПС – повітряне судно

ЗАНГ – застосування авіації в народному господарстві

УМО – ультрамалооб’ємне обприскування

ГТД – газотурбінний двигун

ОЕПС – одиничний екземпляр повітряного судна

ШПС – швидкодіюча парашутна система

ПММ – паливо-мастильні матеріали

ЗПС – злітно-посадкова смуга

ЗМП – злітно-посадковий майданчик

# *ВСТУП*

Кафедра ОАРП				НАУ 20.05.44. 001 ПЗ				
Виконав	Касап О.В.			ВСТУП	Літера	Аркуш	Аркушів	
Керівник	Герасименко І.М					Д	7	2
Консульт.	Герасименко І.М				ФТМЛ 275.04 ОР-604			
Н.Контр.	Герасименко І.М.							
Зав. каф.	Разумова К.М.							

*Актуальність дослідження.* Незалежно від соціального і економічного становища суспільства перед країною стоять задачі підвищення ефективності рівня суспільного виробництва, який проявляється у збільшенні кількості продукції і поліпшення її якості, поліпшення навколишнього середовища проживання і поліпшення здоров'я нації. Для їх вирішення постійно повинна приділятися увага створенню відповідної інфраструктури, підвищенню врожайності полів, захист лісових масивів від пожеж і шкідників лісів, надання допомоги хворим і постраждалим від стихійних лих, полегшення праці працівників у всіх сферах діяльності людини.

Сучасна економічна стратегія підвищення валового внутрішнього продукту передбачає, перш за все, істотне зростання промислового виробництва, яке неможливе без динамічного розвитку транспортної системи країни.

Для реалізації цих завдань істотну роль грає цивільна авіація, як важлива складова частина єдиної транспортної системи країни. Крім рейсових перевезень пасажирів, пошти, вантажів цивільна авіація виконує в галузях економіки країни разові перевезення дрібних вантажів і службових пасажирів, а також ряд відмінних за своїм цільовим призначенням і технологічним характером авіаробіт, такі, наприклад, як авіаційно-хімічна обробка сільськогосподарських угідь, аерофотозйомка, монтаж будівельних конструкцій, гасіння пожеж лісів і різних об'єктів, патрулювання та інші різноманітні види робіт. Тому застосування цивільної авіації в народному господарстві грає важливу роль в розвитку економіки країни [1].

Метою роботи є визначення напрямків підвищення ефективності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації сої.

Відповідно до мети було визначено коло завдань:

- надати загальну характеристику ТОВ «Прогрейн Укр»;
- здійснити аналіз виробничо-господарської та фінансової діяльності підприємства;



- надати характеристику авіакомпаній, що надають послуги авіаційних робіт з десикації;
- здійснити аналіз ринку агроавіаційних робіт в Україні;
- надати технологію авіаційного способу внесення десикантів;
- надати характеристика повітряних суден для виконання десикації;
- здійснити розрахунок продуктивності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації;
- внести пропозиції щодо підвищення ефективності виконання авіаційних робіт з десикації сої.

Об’єкт дослідження – компанія ТОВ «Прогрейн Укр», що займається виробництвом і продажом насіння сої, і шукає оптимальні варіанти для обробітку власних посівів.

Предмет дослідження – наукові основи та методи забезпечення ефективності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації сої.

Методи дослідження – статистичний метод, аналітичний метод, метод синтезу, метод узагальнення, метод порівняння, метод дослідження, метод розрахунку та вимірювання.

# *1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА*

Кафедра ОАРП				НАУ 20.05.44. 100 ПЗ			
Виконав	Касап О.В.			ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Герасименко І.М				Д	10	35
Консульт.	Герасименко І.М				ФТМЛ 275.04 ОР-604		
Н.Контр.	Герасименко І.М.						
Зав. каф.	Разумова К.М.						

## **1.1. Дослідження напрямів застосування авіації в галузях економіки**

Процеси світової інтеграції вимагають як перерозподілу домінувань регіональних економік, так і здійснення структурних перетворень в окремих економічних галузях для забезпечення цього домінування. Особливо привабливими в цьому відношенні є високоінтелектуальні напрями, зокрема авіація. Цим обумовлена динамічність розвитку як авіабудування, так і новітніх технологій застосування авіації не зважаючи на кризові явища в світовій економіці та проблеми з безпекою діяльності. Для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної економіки та авіації, як її складової необхідним є дослідження діяльності галузі та розробка ефективних напрямів її застосування в різних галузях економіки в сучасних умовах.

Діяльність цивільної авіації (ЦА) можна, як відомо, розподілити на авіаційні перевезення та авіаційні роботи.

Слід звернути увагу на те, що підвищення ефективності ЗАГЕ сприяє розвитку не лише авіаційної промисловості та транспортної системи країни, але й багатьох інших галузей виробництва, що обумовлює підвищення темпів зростання економіки держави в цілому.

Під час дослідження, встановлено, що підгалузю ЗАГЕ виконується цілий ряд авіаційних робіт, які згідно з «Керівництвом з авіаційних робіт», прийнятим міжнародною організацією цивільної авіації ІСАО нараховують 49 найменувань та об'єднані у 7 груп [2]:

- аерознімання (10 видів авіаробіт);
- прикладні авіароботи (авіаційно-хімічні роботи, 11 видів авіаробіт);
- авіароботи в будівництві (7 видів авіаробіт);
- використання авіації для цілей зв'язку (2 вида авіаробіт);
- аварійні операції (5 видів авіаробіт);
- створення турбулентності повітря (3 вида авіаробіт)

## Класифікація авіаційних робіт (ІСАО) [2]

№ п/п	Вид авіаційних робіт	Підвид авіаційних робіт
1	2	3
I.	Прикладні авіаційні роботи	Боротьба з комахами в сільському господарстві
		Боротьба із захворюваннями рослин в сільському і лісовому господарстві
		Боротьба з бур'янами і чагарниками
		Боротьба з переносниками захворювань тварин
		Внесення добрив і мікроелементів
		Дефоліація
		Посівні роботи
		Посів хмар для освіти опадів
		Боротьба з лісовими пожежами
		Поповнення рибних запасів і поголів'я диких тварин
		Боротьба з пожежами в міській місцевості
		II.
Геологічна розвідка		
Полярні дослідження		
Охорона і використання ґрунту і води		
Сільське господарство		
Лісне господарство		
Міське планування та розвиток		
Цивільне будівництво		
Археологія		
Проведення гідрологічних досліджень		
III.	Повітряне спостереження і патрулювання	Спостереження за сільськогосподарськими культурами, стадами і сільськогосподарськими угіддями
		Патрулювання лісів
		Проведення обстежень диких тварин
		Патрулювання в районі трубопроводів
		Спостереження і контроль в районах повеней і стихійних лих
		Контроль за дорожнім рухом і при проведенні масових заходів

1	2	3
		Патрулювання в прибережних і прикордонних районах Контроль над льодовою обстановкою Метеорологічні спостереження Вивчення космічного випромінювання Проведення телевізійних і кінозйомок Контроль над ходом будівельних робіт
IV.	<i>Авіаційні роботи в будівництві</i>	Будівництво ліній електропередач і тельферів Будівництво трубопроводів Будівництво і переміщення бурових установок Встановлення огорожі Будівництво та оснащення висотних будівель Збірка будинків з уніфікованих елементів Будівництво легких мостів
V.	<i>Використання авіації для цілей зв'язку</i>	«Небесні письмена», буксирування знаків, розкидання листівок і передача оголошень через гучномовець Трансляція радіо- і телепередач
VI.	<i>Створення турбулентності повітря</i>	Запобігання випадання інею Сушка плодів і спортивних майданчиків Збір свіжих фруктів і горіхів Запобігання нанесення збитку лісам в результаті снігопадів Відлякування птахів від сільськогосподарських посівів
VII.	<i>Аварійні операції</i>	Пошуково-рятувальні операції Санітарні рейси і перевезення лікарів Доставка персоналу, продуктів харчування або інших запасів

В Радянському Союзі у 1982 році наказом Міністерства ЦА № 125 був затверджений «Перелік авіаційних робіт з розподілом по їх призначенню». Цей документ дістався у спадок українському авіатрансу. На теперішній час він є застарілим, бо побудований за галузевим принципом, тобто однакові за техніко-технологічними ознаками роботи, якщо вони проводяться в різних

галузях економіки, відносяться до різних класів. Безперечно, необхідний новий класифікатор авіаробіт, який базується на техніко-технологічному принципі та враховує нові види авіаробіт, появу яких обумовив науково-технічний прогрес.

Як приклад, можна навести новий класифікатор, розроблений в Російській Федерації [3], згідно якому авіароботи розподілені на:

- авіаційні перевезення пасажирів і вантажів (перевезення пасажирів, транспортування вантажів в середині фюзеляжу та на зовнішній підвісці);
- авіаційні будівельно-монтажні роботи;
- авіаційний розподіл речовин та біологічних об'єктів;
- повітряні зйомки;
- спостереження і патрулювання;
- авіаційна буксировка.

ПС, які застосовуються в ЦА України можуть бути пасажирськими, вантажними або вантажопасажирськими, які займаються виключно авіаперевезеннями, або такими, що виконують авіаційні роботи відповідно сертифіката типу ПС [4]. Такі ЛА називаються «повітряні судна обмеженої категорії» і використовуються з такою спеціальною метою експлуатації:

- а) сільське господарство (обприскування, обпилення, засів, контроль за домашніми тваринами);
- б) охорона лісів і диких тварин;
- в) спостереження з повітря (аерофотознімання місцевості, геологічна розвідка, льодова і рибна розвідка);
- г) патрулювання (трубопроводи, лінії електропередач, канали);
- д) боротьба з пожежами (скидання вогнегасних речовин, десантів);
- е) керування погодою (розсіювання хмар);
- ж) повітряна реклама (димові написи, буксирування прапорів, скидання листівок);

з) з будь-якою іншою спеціальною метою експлуатації, визначеною Державіаслужбою [5].

Класифікацію авіаційних робіт в Україні показано на рис. 1.1.

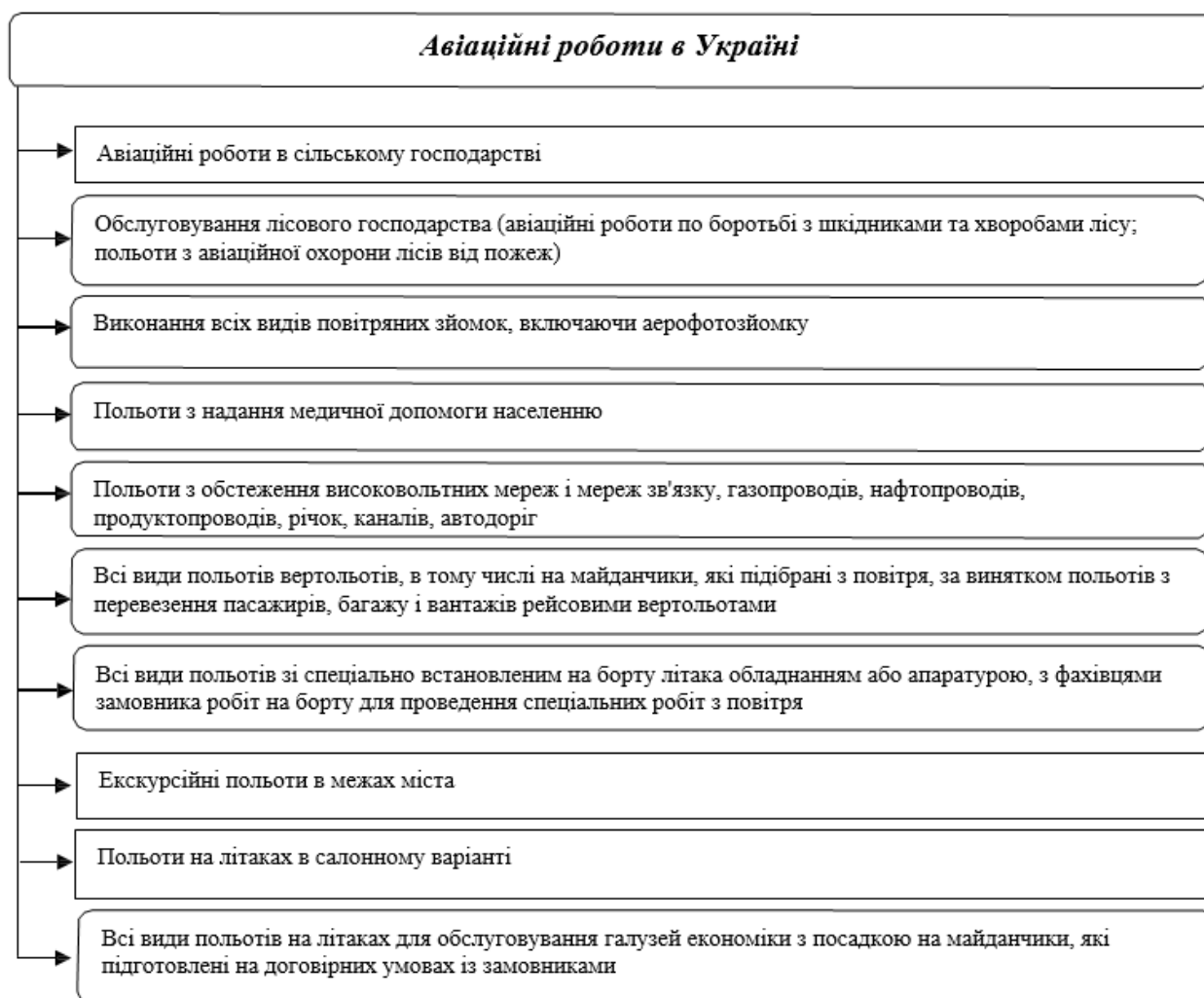


Рис. 1.1. Класифікація авіаційних робіт в Україні

Окрім сертифіката типу – документу, що засвідчує відповідність типу авіаційної техніки нормам льотної придатності, які на нього розповсюджуються, кожне окреме ПС повинне мати сертифікат льотної придатності. Повітряним суднам, що виконують авіаційні роботи, Укрaviaцією видаються спеціальні сертифікати льотної придатності в разі, якщо вони мають сертифікат типу ПС України або еквівалентний документ про допуск до експлуатації в цивільній авіації і які не призначені для перевезення пасажирів та комерційних перевезень вантажів (наприклад, ПС

сільськогосподарського призначення, метеорологічні та аерофотознімальні, пожежні, патрульні, учбові) [6].

В українській законодавчій базі, згідно ліцензійних умов для провадження господарської діяльності певного виду з усіх робіт ЗАГЕ підлягають ліцензуванню Державною авіаційною службою лише два види:

- надання послуг з перевезення пасажирів, вантажів повітряним транспортом [7];
- виконання авіаційних хімічних робіт(АХР) [8].

За даними авіаслужби у 2000 р. в Україні було зареєстровано 93 авіапідприємства і авіакомпаній різних форм власності, з яких 26 здійснювали послуги в народному господарстві. У їх розпорядженні було 720 літальних апаратів (ЛА) – 380 літаків типа Ан-2, 280 вертольотів типа Мі-2, 60 вертольотів типа Ка-26. Загалом з цієї авіатехніки льотну придатність мали 135 ЛА. В 2006 році роботи ЗАГЕ виконувало вже 40 експлуатантів, парк яких складався зі 165 ПС, з яких біля 130 літаки Ан-2, вертольоти Мі-2, Ка-26, та десяти надлегких літаків типа НАРП-1, Х-32 (Бекас). Станом на 12.10.2010 р. в Україні зареєстровано 74 експлуатанта, з яких 40 виконують роботи з індексом А4 – авіаційні роботи, парк яких складається зі 121-го літака Ан-2, вертольотів Мі-2, Ка-26, а також ПС типу Аеропракт-20, Х-32 "Бекас", Х-32-912, Т-2М, Т-2МСх, АУС-А4/25, Як-18Т, Як-52 та ін. Станом на 31.12.2018 р. в Україні зареєстровано 59 експлуатантів, з яких 21 виконують роботи з індексом А4 – авіаційні роботи [9].

Як видно з викладеного вище, за останні роки парк ПС ЗАГЕ значно змінюється. Різко скорочується кількість легкої авіації з причини її малої економічної ефективності, фізичної зношеності, моральної застарілості і, як результат, низької безпеки польотів. Натомість зростає парк дуже легкої та надлегкої авіації. Таке зростання спричинене появою нових технологій, зокрема на АХР. Нові хімічні препарати і речовини, які використовуються зараз в сільському господарстві дозволяють проводити сільгоспхімроботи



ультрамалооб'ємним (УМО) способом. Взагалі, між міжнародними та національними класифікаціями ПС можуть існувати відмінності. Так, наприклад, згідно класифікації прийнятою міжнародною авіаційною федерацією (FAI) до надлегких літальних апаратів (НЛА) належать ПС із злітною масою: не більше 300 кг – одномісні та двомісні в наземному варіанті не більше 450 кг, гідروаріанті – 495 кг з мінімальною швидкістю польоту 65 км/год.

З цього ж питання в Повітряному кодексі Росії визначено, що до цієї категорії належать ПС злітна маса яких не перевищує 495 кг за виключенням засобів порятунку [10].

В українському чинному законодавстві це питання врегульоване не достатньо. Так, у «Положенні про сертифікацію типу надлегких та дуже легких повітряних суден, планерів, мотопланерів і пілотованих вільних аеростатів» до надлегких ПС віднесено і надано визначення тільки літаку та мотодельтаплану, із зауваженням що такі апарати мають поршневий двигун (двигуни) та злітну масу не більше 495 кг, в той час, як на поточний період вже існують гвинтокрилі ПС з указаними ваговими характеристиками, які таким чином не підпадають під цю класифікацію [11].

До того ж поза нормативами залишилися ЛА з електродвигунами, не кажучи вже про те, що зовсім не згадується, навіть не дається визначення безпілотним літальним апаратам (БЛА). З огляду на дуже широкий спектр і специфіку застосування цих апаратів необхідно визначити щонайменше дві категорії БЛА – цивільного і державного призначення.

Без вирішення залишаються ці питання і в проекті «Порядку реєстрації повітряних суден авіації загального призначення легкої, дуже легкої і надлегкої категорій» [12].

В цьому документі планується наступна класифікація ПС авіації загального призначення (АЗП):

- 1) літаки: легкої категорії – літаки з повною злітною масою до 5700

кг; дуже легкої категорії - літаки з повною злітною масою до 750 кг; надлегкої категорії - літаки з повною злітною масою до 450 кг;

2) вертольоти: нормальної категорії - вертольоти з повною злітною масою до 2720 кг; дуже легкої категорії – вертольоти з повною злітною масою до 600 кг;

3) мотопланери: легкої категорії – мотопланери з повною злітною масою до 850 кг;

4) планери: легкої категорії – планери з повною злітною масою до 750кг;

5) мотодельтаплани: дуже легкої категорії – мотодельтаплани з повною злітною масою до 750 кг; надлегкої категорії – мотодельтаплани з повною злітною масою до 450 кг.

Окремої уваги потребує порівняння авіації загального призначення та авіації для виконання робіт. Прямого визначення ПС ЗАГЕ Державіаслужбою не дається.

Натомість, згідно Повітряного кодексу України: «Цивільне повітряне судно, що використовується для перевезення пасажирів, багажу, вантажу, пошти і виконання авіаційних робіт на комерційній основі, належить до цивільної авіації комерційного призначення [7]».

Водночас, в тому ж документі вказано: «Цивільне повітряне судно, що використовується на безоплатній основі, належить до авіації загального призначення». Теж саме говориться і в законі України: «Авіація загального призначення – цивільна авіація, діяльність якої не стосується регулярних авіаперевезень та нерегулярних авіатранспортних операцій, що виконуються за плату або за наймом [13]».

Таким чином, до ПС ЗАГЕ відносяться ЛА цивільної авіації комерційного призначення, що виконують авіаційні роботи і діяльність яких не стосується регулярних авіаперевезень та нерегулярних авіатранспортних операцій.

Загальним для ПС ЗАГЕ та АЗП є те, що реєстрація та сертифікація легких, надлегких, аеростатичних та аматорських повітряних суден з видачею реєстраційних посвідчень та сертифікатів типу, або льотної придатності проводиться за однією процедурою [7].

Як видно, і в цьому випадку до нормативної бази чинного законодавства України не потрапили БЛА. Але вони також можуть використовуватись і в якості АЗП, наприклад для спорту, а також для виконання комерційних авіаційних робіт, зокрема: моніторинг територій і об'єктів, ведення пошукових робіт, геологорозвідка, аерофото- та відеознімання, безперервний повітряний контроль, радіолокація, постановка радіоперешкод, складання фотопланів місцевості, визначення координат, ретранслявання, доставка пошти, авіаційні хімічні роботи (АХР), облік тварин, патрулювання місць масових заходів, наприклад футбольних стадіонів та ін. При цьому злітна маса розроблених БЛА коливається від 35 грамів до 3 і більше тон, висоти польоту від кількох метрів до понад 5000 метрів.

Доречно зауважити, що відповідно до визначення Міжнародної організації цивільної авіації (ІСАО) АЗП - цивільна авіація, яка виконує всі види операцій, за виключенням регулярних повітряних сполучень та нерегулярних авіатранспортних перевезень за плату або по найму. Літальні апарати АЗП – літаки, вертольоти, автожири, аеростати та інші літальні апарати, що знаходяться в нерегулярній експлуатації, поза сферою діяльності авіакомпаній, які виконують перевезення пасажирів та вантажу за розкладом. Ці літальні апарати використовуються державними організаціями, фірмами, та приватними особами в особистих цілях. Як видно, під уточненням «та інші літальні апарати» розуміються також БЛА.

Таким чином міжнародна практика підтверджує необхідність регулювання цієї проблеми. Проте на сучасному етапі в Україні законодавчо не врегульоване питання стосовно статусу безпілотної авіації та правил виконання польотів ЛА цієї категорії. Відзначимо, що БЛА цивільної авіації

- це літальні апарати, які керуються без екіпажа на борту та здійснюють політ в атмосфері Землі за рахунок дії аеродинамічних сил за корегуючими командами оператора, або автономно за заздалегідь введеному у пам'ять бортового обчислювача маршрутом, і можуть нести комерційне навантаження або обладнання, здатне виконувати функціональні завдання під час польоту.

В багатьох країнах, визнаючи перспективність застосування такої авіатехніки вже давно розглядаються і приймаються комплексні стратегічні програми розвитку безпілотної авіації. В якості прикладу можна навести документ міністерства оборони США під назвою «Дорожня карта розвитку БЛА: 2002-2007 рр.» [14]. Провідними країнами з безпілотною технологією є, окрім США, ще Корея, Ізраїль, Японія, Росія. У двох останніх БЛА класу міди (вага від 200 кг до 500 кг) вже застосовуються на АХР.

Варто додати, що більшість з вищенаведених видів авіаційних робіт можуть виконуватися як БЛА, так іншими типами ЛА. При цьому за основний критерій визначення доцільності застосування того або іншого типу ЛА для виконання авіаробіт слід обрати економічну ефективність робіт, що виконуються.

Розглядаючи питання встановлення правил виконання польотів деякими ПС ЗАГЕ, а саме надлегкими літальними апаратами (НЛА) та відповідними до них по злітній масі БЛА, слід засвідчити, що, зважаючи, на їхню несуттєву небезпеку ІКАО не розроблено стандартів для цієї категорії ПС, а в багатьох країнах для них прийняті спрощені вимоги до льотної придатності та процедур допуску до експлуатації. Так, наприклад, у Франції на цих ПС дозволяється виконувати польоти з 10 років. Впровадження такої практики в нашій країні дозволить отримати наступні переваги:

- підвищення попиту на використання АЗП;
- залучення значних приватних інвестицій для розвитку ЗАГЕ;
- сприятиме розвитку регіональних аеропортів, а також

популяризації повітряного транспорту.

Але здійсненню таких реформуваль в Україні заважає відсутність нормативно-правової бази в галузі використання аеродромних, аеропортових та резервних земельних ділянок. Виходячи з аналізу сучасного стану ЗАГЕ, треба відмітити такі проблеми, пов'язані з державним регулюванням:

- неповне врегулювання нормативно-правовою системою виконання авіаробіт в комерційній цивільній авіації та АЗП;
- низький рівень безпеки польотів при виконанні авіаційних робіт;
- відсутність сертифікованих технологій проведення авіаробіт і слабкий контроль за їх наявністю;
- відсутній обмін досвідом між експлуатантами, що виконують авіаційні роботи як в середині держави так і за її межами.

## **1.2. Методичні положення оцінки ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт**

На сучасному етапі, термін «ефективність» відноситься до широковживаних понять, які активно використовують в теорії та практиці економічних відносин. З'ясування сутності ефективності доцільно розпочати з аналізу терміна «ефект», який виступає базисним стосовно ефективності (див. табл. 1.2).

*Таблиця 1.2*

### **Трактування поняття «ефект» різними авторами**

Автори, джерело	Визначення
Етимологічний словник української мови [15, с. 173-174]	Термін «ефект» запозичено з латинської мови, тобто він походить від латинського «effektus», що в буквальному перекладі означає виконання, дія, вплив, результат, і пов'язане з дієсловом «efficio» - виготовляю, виконую, доводжу.

Глумачний словник сучасної української мови [16, с. 283]	Ефект трактується як результат яких-небудь причин, заходів, дій.
Ю. П Сурмін [17]	Ефект - результат, наслідок яких-небудь дій.
І.Я. Петренко, П. І. Чужинів [18, с. 313]	У формі ефекту будь-якого виробництва виступає його функція, тобто кінцевий результат, у якому реалізується мета виробництва, оскільки, з одного боку, він включає в себе сукупний матеріальний підсумок, а з іншого - кінцева мета виробництва може отримати своє втілення тільки безпосередньо в обсязі вироблених матеріальних цінностей.
А.В. Шегда [25, с. 513]	Термін «ефект» має значення результату, наслідку зміни стану певного об'єкта, зумовленої дією зовнішнього або внутрішнього фактора. Якщо провести математичну аналогію, то ефект - це дельта, приріст змінної або різниця її попереднього і наступного значень. Зрозуміло, що значення цієї дельти може бути як додатним, так і від'ємним або взагалі нульовим. Подібно до цього й ефект може бути позитивним або нульовим, коли змін немає.
Т.В. Перехрест [20]	Економічний ефект визначається як різниця між вартісною оцінкою результатів і вартісною оцінкою сукупних витрат ресурсів на всіх етапах реалізації або здійснення заходів.
Т.А. Сініцина [21]	Ефект - це результат, наслідок яких-небудь причин, дій, господарських заходів (уведення нової техніки та інвестиційних проєктів, комерційних угод, здійснення природоохоронних заходів, проведення соціальних заходів).

Дослідження науково-практичної літератури свідчить про те, що термін «ефективність» вживається поруч із терміном «результативність» як синонімабо такий, що має однаковий зміст. При ототожненні авторами поняття «ефект економічної діяльності» і «результат економічної діяльності» відбувається поєднання сутності понять «ефективність» і «результативність» (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

### Трактування поняття «ефективність»

Автори, джерело	Визначення
В. Я. Нусінов, А. М. Турило, А. Г. Темченко [22, с. 91]	Ефективність є результативність, тобто результат діяльності (ефект), який одержує суспільство, підприємство або окрема людина на одиницю використаних (чи застосованих) ресурсів.
О.М. Тищенко, М.О. Кизим [23, с.16]	Під результативністю розуміють загальне якісне явище, яке характеризує підсумок за всіма показниками функціонування підприємства і визначає потенціал подальшого розвитку.

З.П. Румянцева [24]	Ефективність - це завжди певне співвідношення (результату з цілями або результату з витратами на його отримання), тобто величина відносна; дана категорія має управлінський характер і відображає передусім ступінь досягнення поставлених цілей.
Економічна енциклопедія за ред. С.В. Мочерного [14, с. 508]	Ефективність як здатність приносити ефект, результа-тивність процесу, проекту тощо, які визначаються як відношення ефекту, результату до витрат, що забезпечили цей результат.
О.Л. Устенко [25]	Ефективність являє собою комплексне вираження кінцевих результатів використання засобів виробництва та робочої сили за певний період часу.
Я.В.Світлична [26]	Економічна результативність підприємства являє собою економічний результат, що характеризує правильність і рівень досягнення поставлених цілей з мінімально можливими витратами.

Розглядаючи поняття «ефективність» і «результативність», варто зазначити, що ефективність пов'язана зі здійсненою дією, а наслідком дії вже є безпосередньо результат, тобто певне продовження ефекту.

Однією з причин неоднозначного трактування термінів насамперед є те, що ефективність як економічна категорія вітчизняними вченими-економістами в кінці ХХ ст. розглядалася тільки як внутрішній показник функціонування підприємства, який показує ефективність використання ресурсів і витрат для отримання результатів. Таким чином, сутність визначення ефективності діяльності підприємства до оцінювання його рентабельності значно звужується. З розвитком теорії управління підприємствами надходять пропозиції щодо необхідності використання зовсім нового за своєю сутністю параметра, який врахує багатогранність функціонування підприємства як відкритої системи.

Ще однією причиною неоднозначного трактування термінів можна вважати те, що нові, широковідомі ідеї в теорії управління закладено зарубіжними економічними школами, тому переклад термінів призвів до використання схожих, але водночас різних за своєю сутністю понять.

Поняття «ефективність» кожен з науковців трактує по-різному. Але найчастіше ефективність розглядається як відношення ефекту (результату)

до витрат або ресурсів, які витрачаються на його отримання. Формування критерію ефективності відбувається на основі витратного (показує ефект, отриманий з кожної одиниці сукупних витрат, витрат живої або упредметненої праці) і ресурсного (показує ефективність використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів) підходів.

З точки зору А.В. Шегди ефективність можна визначити за таким співвідношенням:

$$F = \frac{E}{R}, \quad (1.1)$$

де  $F$  - ефективність;  $E$  - ефект (результати);  $R$  - витрати (ресурси).

Слід зазначити, що за певних умов на ефективність діяльності підприємства впливають будь-які фактори, тобто перелік ресурсів підприємства, за якими визначають його ефективність, не є вичерпним.

Економічний ефект розглядається як кількісний, коли оцінюється коливанням ціни, собівартості, грошовим потоком, прибутком чи обсягами виробництва продукції, робіт чи послуг (в натуральному або вартісному вираженні). У натуральному виразі продукція обліковується з використанням натуральних (фізичні одиниці виміру — тонни, штуки, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup> тощо) та умовно-натуральних показників. Якщо ж оцінюється поліпшення споживчих якостей продукції, то розглядається як якісний ефект.

Ефективність як міра отриманих підприємством результатів, віднесених до витрачених для їх отримання ресурсів, застосовується для різноманітних аналітичних оцінок та обґрунтування господарських рішень.

Тому можуть бути виділені окремі види ефективності для певних практичних потреб діяльності підприємства.

У науковій літературі існує понад 20 класифікацій ефективності. Найбільш поширеною є класифікація, згідно з якою ефективність виступає в



трьох видах: економічна, соціальна, соціально-економічна. Ця класифікація ефективності є основою всіх інших поділів і тому є загальною.

А. Загородній та Г. Вознюк наводять визначення економічної ефективності, яку визначають як «результативність економічної діяльності реалізації економічних програм та заходів, що характеризується відношенням отриманого економічного ефекту (результату) до витрат ресурсів, які зумовили отримання цього результату» [27].

Н. Терещенко та О. Ємельянова зміст економічної ефективності розкривають з таких позицій [28]:

- співвідношення між витратами рідкісних ресурсів і виробленим у результаті їх використання обсягом товарів і послуг;

- виробництво продукції відповідної вартості за умов найменших витрат; досягнення найбільшого обсягу виробництва товару або послуги із використанням ресурсів відповідної вартості;

- ситуація, за якої неможливо забезпечити більш повне задоволення потреб однієї людини, не зменшуючи при цьому рівень задоволення потреб іншої людини; отримання якомога більшого із потрібних обмежених ресурсів; міра витрат на досягнення поставлених цілей.

Слід зазначити, що формами прояву економічної ефективності є різноманітні економічні ефекти: зростання продуктивності праці, зниження собівартості продукції, що виготовляється, збільшення прибутку, зниження матеріаломісткості, фондомісткості, трудомісткості продукції тощо.

Отже, зазначає А. Куценко, економічна ефективність відображається через різні показники, які характеризують проміжні та кінцеві результати діяльності [29]. Даний вид ефективності не відображає всієї специфіки відносин, що притаманні певній діяльності. Її критерій – мінімізація витрат або максимізація результатів.

Соціальна ефективність проявляється як результат впливу заходів економічного характеру на формування способу життя людини. Її критерій –

задоволення потреб соціального характеру відповідно до ресурсів, що спрямовані на досягнення цих цілей. Економічна та соціальна ефективність тісно пов'язані між собою. Підвищення економічної ефективності сприяє зростанню соціальної ефективності. Збільшення соціальної ефективності також є неможливим без підвищення економічної ефективності.

Соціально-економічна ефективність є похідною від двох вищезазначених видів ефективності та поєднує їх властивості. Її критерій – максимізація результатів у розрахунку на сукупні ресурси, що забезпечують найбільш повне задоволення потреб працюючих [29].

Варто зазначити, що будь-яка існуюча класифікація ефективності має право на існування, оскільки дозволяє характеризувати це поняття з різних боків.

В межах теорії ефективності існує також і проблема відсутності єдиного підходу до оцінки ефективності діяльності підприємств, що пов'язано з визначенням відповідного критерію ефективності і формуванням системи показників. Під оцінкою ефективності діяльності доцільно розуміти управлінський метод визначення результативності роботи підприємства або окремих його підрозділів на основі низки економічних показників, аналіз яких дозволить зробити висновок про ступінь виконання поставлених завдань.

У науковій літературі пропонують використовувати декілька методичних підходів оцінки ефективності:

– традиційний підхід. Базується на класичній моделі Дюпона «Рентабельність капіталу», передбачає оцінку ефективності на основі двох груп показників: узагальнюючих – показників першого рівня, які характеризують ефективність діяльності підприємства в цілому, порівнюючи результативні показники з витратами усіх ресурсів, та показників другого рівня, які оцінюють ефективність використання окремих видів ресурсів підприємства;

– багаточинниковий підхід. Пропонується в науковій економічній літературі, проте рідко застосовується на практиці. Передбачає використання агрегованих індексів ефективності, що є складними і важкими для інтерпретації, а тому і не став загальновизнаним;

– оцінка ефективності діяльності на основі концепції «*Performance Management*» (управління результативністю) передбачає використання так званої збалансованої системи індикаторів (*Balancea Scorecard (BSC)*), яка включає різні фінансові й нефінансові показники, що дають змогу комплексно оцінити вартість підприємства й ефективність його діяльності. Показники рентабельності використовуються в цій системі як другорядні, а основним є економічна додана вартість (*EVA*).

Авіаперевезенням, як і будь-якому транспортному процесу, властива подвійність постановки оптимізаційних задач. З одного боку, авіаційний транспорт спрямований на повне задоволення потреб суспільного виробництва в авіаперевезеннях при мінімальному використанні матеріальних, трудових та фінансових ресурсів. З іншого боку, цивільна авіація в умовах ринкової економіки повинна працювати прибутково, а це не завжди збігається з повним задоволенням попиту при мінімальному використанні ресурсів [28].

Метою комерційної діяльності авіакомпанії є максимізація доходів шляхом оптимального планування та управління авіаційними перевезеннями на основі використання сучасних методик маркетингу, економіко-математичних моделей, інформаційних технологій.

Економічно більш обґрунтованим є використання в якості інтегрованого критерію ефективності показника рентабельности.

У загальному вигляді рентабельність рейсу визначається як прибуток, отриманий від перевезення пасажирів, вантажу та пошти (різниця між експлуатаційними доходами і експлуатаційними витратами), віднесеними до витрат на його виконання [30]. Контроль показника

рентабельності авіаперевезень з метою її підвищення є однією з основних стратегічних завдань управління будь авіакомпанією.

По-перше, контроль рентабельності авіаперевезень дозволяє визначати порогові значення завантаження рейсів, при якій забезпечується їх прибутковість, що є надзвичайно важливим в процесі формування тарифної політики, політики продажів авіаперевезень і т.п.

По-друге, регулярний аналіз рентабельності дозволяє виявити наявні резерви зниження собівартості авіаперевезень, оптимізувати маршрутну мережу, визначаючи найбільш рентабельні авіалінії, оптимально розставляти різні типи ПС на обраних авіалініях, здійснювати довгострокове планування розвитку як діючих, так і нових маршрутів.

Стосовно до ПС, задіяним на роботах по ЗАГЕ, можна сформулювати наступні положення:

- техніко-економічна оцінка ПС повинна розглядатися в нерозривному зв'язку з виконуваними ними завданнями;
- оцінку ефективності окремого типу ПС слід вести, виходячи з усієї сукупності транспортних завдань і потреб в авіаційних роботах.

Оцінка ефективності застосування ПС на будь-якому виді авіаційних робіт математично визначається тільки числами, зіставлення яких і дозволяє обрати найкращий варіант використання ПС. Тому потрібно ввести деякий критерій, за яким оцінюється ефективність. Таким критерієм є функція, яка має певне значення для даного типу ПС і завдання на числової осі з розмірністю прийнятої оцінки ефективності.

При оцінці ефективності багатоцільового використання ПС вводиться показник багатоцільового використання  $M$  ( $M = 0$  - чиста спеціалізація,  $M = 1$  багатоцільовий характер виконуваних робіт). Вибір  $M_{opt}$  за критерієм приведених витрат в області припустимих значень експлуатаційної надійності й називається оцінкою ефективності.

Моделі критеріїв ефективності при всій складності їх обчислення мають

досить простий функціональний вигляд:

$$F = f(x, y), \quad (1.2)$$

де  $F$  - показник ефективності;  $x$  - неконтрольовані, але ті що впливають на значення критеріїв змінні і постійні величини;  $y$  - контрольовані змінні;  $f$  - функція, що визначає взаємозв'язок між  $x$ ,  $y$  та  $F$ .

До числа неконтрольованих факторів  $x$  в розглянутих задачах відносяться:  $x_1$  - періодичність надходження заявок на проведення певного виду авіаційних робіт,  $x_2$  - своєчасність доставки хімікатів,  $x_3$  - зміна метеоумов і т.д.

До числа контрольованих факторів  $y$  в розглянутих задачах відносяться:  $y_1$  - льотне завдання,  $y_2$  - режими експлуатації,  $y_3$  - області спеціалізації.

Тому стосовно оцінки економічної ефективності багатоцільових ПС показник ефективності  $F$  в цій моделі зіставляє потреба в певних видах робіт з витратами на їх виконання.

Метою процесу оцінки ефективності є вибір найкращого варіанту виконання того чи іншого завдання. Такий процес можна описати в моделі наступною послідовністю:

- вибір способу виконання завдання;
- формування показника ефективності;
- побудова моделі показника ефективності;
- оцінка ефективності використання ПС на роботах по ЗАГЕ;
- вибір найкращого варіанту.

У моделі сукупність даних відбивається у вигляді деяких множин  $x$  та  $y$ , а математичним еквівалентом є оптимізація показника ефективності  $F(x, y)$ .

Вибір способу виконання завдання - операція, що представляє собою прийняття основних положень відносно виконуваного завдання (тип ПС, маршрут і т. п.). Формування показника ефективності: на цьому етапі

визначається мета і характеристика ефективності виконання завдання.

Побудова моделі показника ефективності являє собою вибір виду функції  $F(x, y)$ . Функція може бути не тільки елементарної алгебри, а й набором обчислювальних операцій, що дозволяють визначити значення критерію ефективності при будь-якому безлічі контрольованих та неконтрольованих змінних.

Управління структурою та розмірністю парку ПС, задіяних на АР, передбачає вирішення низки завдань:

- оптимізація процесу конструювання ПС;
- вибір оптимальних режимів експлуатації;
- виявлення внутрішніх параметрів АР і зв'язків між ними;
- визначення умов функціонування складної системи;
- дослідження стійкості.

Аналіз літературних джерел [31,32] показав, що як правило використовують два підходи до вирішення наведених вище завдань. Перший підхід полягає у використанні загальної теорії автоматизації управління складними об'єктами (в рамках даної роботи система для виконання робіт по ЗАГЕ), в розробці спеціальної методики, вирішення завдань управління. Інший підхід полягає в оптимальній організації та дослідженні наявних методів, які дозволяють вирішити практично будь-яке завдання управління невеликим числом досить універсальних методів, що враховують специфіку різних об'єктів управління. Вирішення цього завдання найбільш ефективно може бути досягнуто на основі системного підходу, відповідно до якого для певної безлічі завдань є безліч методів.

### **1.3. Показники ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт**

В даний час з-за складної економічної ситуації в нашій країні, зростає потреба різних галузей економіки у використанні сучасних ПС. Застарілий парк ПС, зміна вимог до льотно-технічних характеристик техніки, що експлуатується, відсутність оборотних коштів - такий стан ЦА на сьогоднішній день. У цих умовах з'являються можливі помилки при оцінці ефективності застосування ПС на авіаційних роботах (АР). Одним з ефективних засобів підвищення якості оцінки є використання методів системного аналізу та дослідження операцій.

Блок-схема системного підходу до вирішення завдання підвищення ефективності використання ПС на основі стратегічних завдань розвитку мережі ПЛ авіакомпанії представлена на рис. 1.3.

Практика показала, що для отримання припустимого рішення в якості критерію раціональності мережі повітряних ліній може бути використаний показник валової маржі як різниця експлуатаційних доходів ( $R_n$ ) і змінних експлуатаційних витрат на кожній авіалінії авіакомпанії ( $VC_n$ ), де  $n$  - номер повітряної лінії.

Експлуатація повітряної лінії економічно доцільна при виконанні умови  $(R_n - VC_n) > 0$ , тобто коли величина маржинального прибутку більше нуля [30]. Щоб визначити рівень попиту замовників своїх авіапослуг, керівництво авіапідприємства має знати цінову еластичність як ринку в цілому, так і кожного його сегмента.

Показник еластичності попиту - зручний інструмент виявлення ставлення споживачів до різної продукції. Якщо коефіцієнт еластичності більше одиниці (еластичний попит) - зменшення тарифу призведе до збільшення доходу від продажу вільних місць за рахунок

випереджаючого зростання обсягу авіаперевезень.

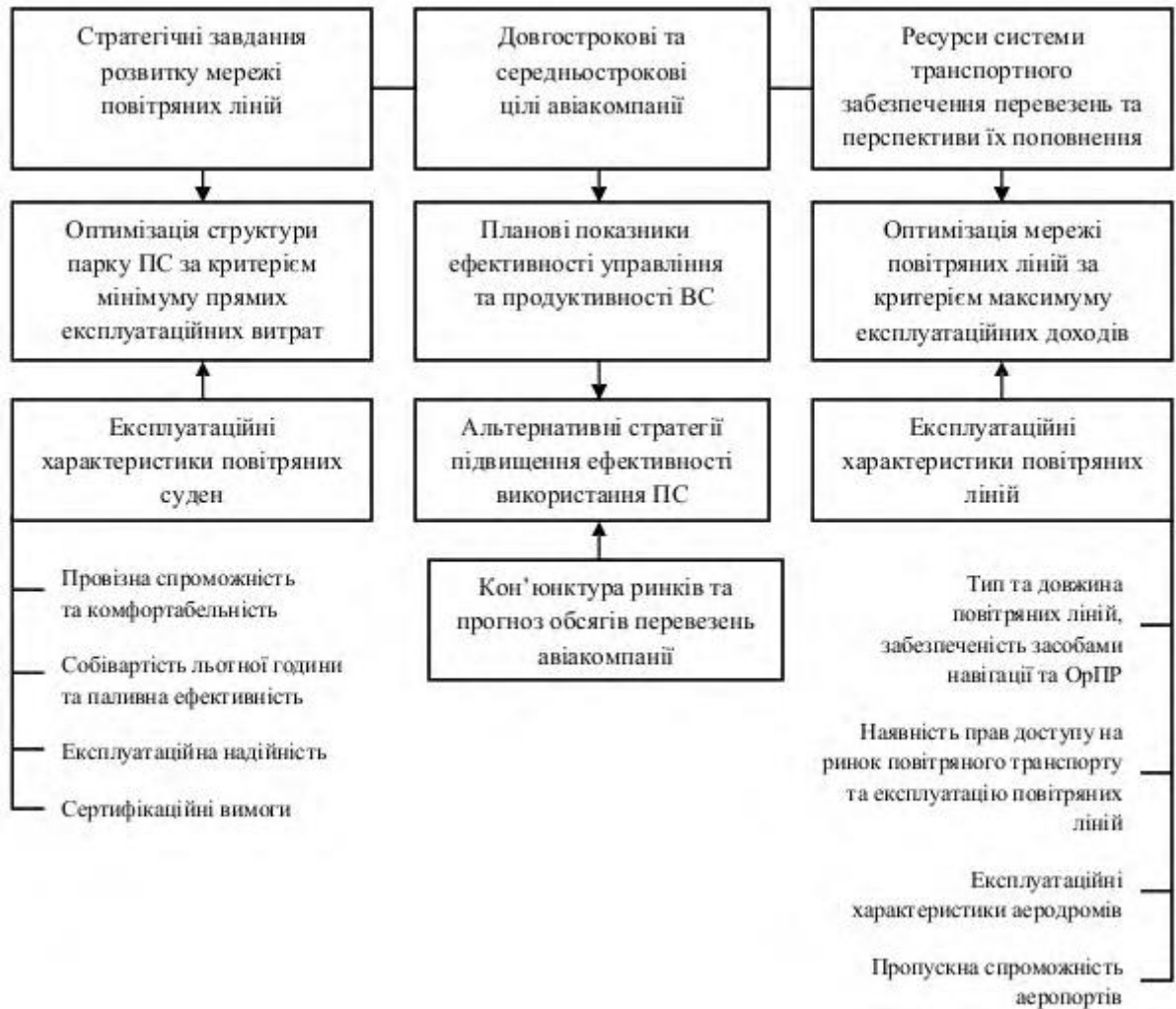


Рис. 1.3. Блок-схема системного підходу до вирішення завдання підвищення ефективності використання ПС

Якщо коефіцієнт еластичності менше одиниці (нееластичний попит) - зниження ціни не дасть бажаного приросту доходу, так як деяке зростання обсягу авіаперевезень не компенсує втрати внаслідок зменшення тарифу. При одиничному значенні коефіцієнта цінової еластичності сума отриманого доходу буде постійною при будь-яких значеннях тарифів [33].

При наявності вихідних даних визначення величини дохідної ставки  $d$ , або тарифу на кожній повітряній лінії,  $T$  (цент/ткм), за допомогою методу А. Лернера може бути виконано наступним чином:



$$d(T) = MC \left( \frac{1}{1 + 1/E_d} \right), \quad (1.3)$$

де  $MC$  – абсолютна величина граничних витрат, цент/ткп;  $E_d$  – коефіцієнт еластичності попиту від охідної ставки (тарифу) на розглянутій авіалінії.

Крім того, одним з основних принципів цінової політики авіакомпанії в умовах конкуренції є формування структури експлуатаційних витрат в зоні беззбиткового функціонування, коли доходи від виконання перевезень покривають експлуатаційні витрати. У загальному випадку зона беззбитковості авіакомпанії визначається не тільки коливаннями загальної суми експлуатаційних витрат, але і зміною величини коефіцієнта рентабельності авіаперевезень. Обсяг авіаперевезень  $Q_{бз}$  за встановлений період часу, відповідний точці беззбитковості, можна визначити за такою формулою:

$$Q_{бз} = \frac{FC}{AR - AVC}, \quad (1.4)$$

де  $FC$  – величина постійних витрат авіакомпанії, яка не залежить від обсягу авіаперевезень на ринку (в сегменті);  $AR$  – середня величина дохідної ставки по експлуатованих авіалініям;  $AVC$  – середня величина змінних витрат на одиницю транспортної продукції авіакомпанії на ринку (в сегменті).

Скорочення експлуатаційних витрат в загальному випадку є необхідною умовою підвищення ефективності функціонування авіакомпанії за умови, що таке скорочення не призводить до зниження безпеки та погіршення якості авіаперевезень [30].

Розглянута система економічних показників не виключає використання інших показників в якості критеріїв при вирішенні тих чи інших локальних задач. При вирішенні окремих завдань планування роль критерію можуть

виконувати практично всі показники авіаперевезень, тобто показники, що характеризують обсяги відправок та авіаперевезень (наприклад, при вирішенні завдання забезпечення максимальних авіаперевезень розташовуваним парком ПС при обмеженнях з матеріальних ресурсів та незалежно від фінансового результату).

Роль критерію може перейти і до будь-якого показника ресурсів, тобто до показника, що характеризує або матеріальні ресурси, або витрати (наприклад, при вирішенні завдання виконання певного обсягу авіаперевезень при мінімальних вартісних витратах). Але це можливо лише при вирішенні окремих завдань локального характеру різних рівнів планування [33].

Стосовно до повітряних суден (ПС), задіяним на авіаційних роботах, можна сформулювати наступні положення:

- техніко-економічна оцінка ПС повинна розглядатися в нерозривному зв'язку з виконуваними ними завданнями;
- оцінку ефективності окремого типу ПС слід вести, виходячи з усієї сукупності транспортних завдань і потреб в авіаційних роботах.

При цьому повинні бути визначені і мати сенс такі характеристики або умови задач оптимізації:

- критерії оптимізації у вигляді показників якості, об'єднаних в загальний критеріальний показник економічної ефективності;
- алгоритми та розрахункові схеми (методики) для оцінки загального критеріального показника та перевірки оптимальності;
- визначення загального критеріального показника економічної ефективності при зміні аргументів, які впливають на зміну значення показника ефективності (розрахункові моделі).

Розрахунок ефективності застосування ПС на будь-якому варіанті або вигляді АР математично визначається тільки числами, зіставлення яких і дозволяє вибрати найкращий варіант використання ПС. Для цього необхідно

ввести критерій, за яким оцінюється ефективність.

Таким критерієм є функція, яка має певне значення для даного типу ПС та завдання на числової осі з розмірністю прийнятої оцінки ефективності. Обставини, відповідно до прийнятої постановкою, наведеної в роботах [31 - 33], диктують такі характеристики або умови задач оптимізації:

- в критерій оптимізації повинні входити показники якості, встановлені правилами ІКАО;

- алгоритми та розрахункові схеми (методики) для оцінки загального критериального показника повинні мати сумісність з розташованими в експлуатації ПС (ефект оцінки достовірності);

- визначення загального критериального показника економічної ефективності має вестися при зміні аргументів, які впливають на зміну значення показника ефективності. Наявність вищенаведених умов визначає головна вимога до показника ефективності: критерій повинен бути техніко-економічним.

Оцінка ефективності застосування ПС на будь-якому варіанті або вигляді АР, математично визначається тільки числами, зіставлення яких і дозволяє вибирати кращий вигляд системи. Критерієм оцінки ефективності повинна бути функція, яка має конкретне певне значення для розглянутого типу (типорозміру) ПС, варіанти (виду) АР, класу (відорозміру) наземного комплексу (НКМ).

Наведена в п.п.1.1 класифікація АР відображає вибір критерію та методики критериального дослідження, взяті за основу в подальшій роботі.

Огляд та аналіз попередніх досліджень в області виробничо-фінансових показників авіапідприємств, порівнянних оцінок системи авіації спецпризначення (САС) з різними варіантами АР і типорозмірами ПС в парку показав, що в дослідженнях використовувалися різні критеріальні структури (продуктивність, вартість ПС, вагова досконалість, вартість системи, злітна маса, співвідношення прямих експлуатаційних витрат (ПЕР) до продуктивності

(П), що мають як суто економічні, так і технічні показники.

В даний час немає єдиного показника як в теорії, так і в практиці ЦА, визначив який, можна було б оцінити в повній мірі якість та ефективність ПС.

Як показав порівняльний аналіз і досвід науковців [31, 32], сформульованим вимогам до критерію комплексної оцінки САС відповідають критерії «експлуатаційна (цільова) надійність» (R) та «сумарні приведені витрати» (ПЗ) при їх спільному застосуванні.

Параметри системи та її елементів залежно від їх впливу на критерії оцінки розбиваються на три групи: технічні, технологічні та економічні.

До технічних відносяться функціональні параметри, що визначають призначення системи та її елементів (підсистем), і конструктивні параметри, що їх характеризують. Так, наприклад, функціональними параметрами транспортного літака є його вантажопідйомність, дальність польоту, швидкість, а конструктивними - геометричні розміри, вага конструктивних частин літака та ін.

Функціональні параметри визначають величину критеріїв цільової ефективності, а конструктивні - впливають на функціональні, економічні параметри та параметри технологічності.

До останніх відносяться параметри виробничої та експлуатаційно-ремонтної технологічності елементів системи.

Технологічність елементів системи в процесі виробництва визначається в значній мірі їх конструктивною послідовністю, яка багато в чому залежить від рівня уніфікації, стандартизації та нормалізації конструкцій.

Параметри технологічності істотно впливають на економічні параметри елементів систем. Їх вдосконалення дозволяє значно підвищити продуктивність праці, знизити величину циклу та собівартість робіт при їх виробництві, ремонті та обслуговуванні елементів систем в процесі експлуатації.

Економічні параметри поділяються на вартісні, трудові та часові. Вони

включають в себе економічні параметри системи та її елементів відповідно як об'єктів створення, виготовлення та експлуатації.

Зазначена класифікація дозволяє визначати інтегральну величину потрібних матеріальних, трудових та фінансових ресурсів, в т. ч. виробничих фондів та капіталовкладень, а також тривалість життєвого циклу. Економічні параметри лежать в основі формування критерію оцінки техніко-економічної ефективності та є елементами системи критеріїв «ефективність - вартість - час» (W–K–T).

Зазначена система критеріїв формує в першу чергу критерії техніко-економічної оцінки САС. Удосконалення систем ПС полягає перш за все в зростанні їх функціональних параметрів, що супроводжується збільшенням масштабу та складності системи і вдосконаленням параметрів її елементів.

Основним показником, що робить найбільший вплив на інтегральний показник цільової ефективності ПС, є економічний показник надійності ПС, який являє собою суму економічних характеристик довговічності та безвідмовності в експлуатації.

Економічна характеристика довговічності залежить від кількості планових капітальних ремонтів та технічних обслуговувань за термін експлуатації, яка в свою чергу визначається (регламентується відповідними регламентуючими документами) ставленням частини експлуатаційних витрат, обумовлених недостатньою довговічністю елементів конструкції, до вартості ПС.

Використання диференціальних, комплексних або змішаних методів оцінки ефективності ПС засноване на зіставленні трьох складових якості:

- технічного рівня;
- якості виготовлення;
- якості в експлуатації.

Експлуатаційна ефективність - комплексний інтегральний показник, що характеризує ефективність експлуатації ПС в САС.

Основним критерієм порівняльної техніко-економічної оцінки САС є вартість операції, у формі приведених витрат, що характеризує рівень продуктивності праці в сфері функціонування систем. Ступінь агрегування та склад цього критерію, а також критеріїв, що входять в систему встановлених умов, визначається в процесі критеріальних досліджень при вирішенні конкретних оптимізаційних задач в залежності від етапу дослідження.

Оцінка ефективності виконання одиничного завдання проводиться на основі показників, що впливають з фізичного змісту поставленого завдання, та являє собою функцію  $f(x, y, y_x)$  при  $u(t) = \text{const}$  або функціонал  $f(x, y, y_x, u(t))$ .

На ці показники не накладаються спеціальні обмеження системно-математичного характеру. У найпростішому випадку мірою ефективності  $f(x, y, y_x, u(t))$  виконання деякого завдання  $x = \{m_{кн}, L^*, H_0\}$  може бути злітна маса ПС:

$$m_0(x, y, y_x, u(t)) = m_{кн} + m_{пор} = m_{к} + m_{н} + m_{ек} + m_{пор}, \quad (1.5)$$

де  $m_{кн}$  - маса корисного навантаження,  $m_{к}$  - маса комерційного навантаження,  $m_{н}$  - запас палива,  $m_{ек}$  - маса екіпажу,  $m_{пор}$  - маса порожнього ПС. З урахуванням  $m_{н}$ :

$$m_0 = m_{кн} + 1,05 \frac{C_e N_{кр} L}{V_{кр}} + m_{ек} + m_{пор}, \quad (1.6)$$

де  $V_{кр}$  - крейсерська швидкість,  $M_{кр}$  - потужність на крейсерському режимі,  $C_e$  - питома витрата палива на крейсерському режимі. Для оцінки ефективності виконання одиничного завдання можуть також бути прийняті такі показники як витрата палива, що дозволяє визначити паливну ефективність ПС. Для оцінки транспортної ефективності використовується показник, який представляє собою продуктивність ПС, тобто роботу,

виконану за одиницю часу:

$$\Pi = \frac{m_{кр} L}{\tau_p} = m_{кр} V_p. \quad (1.7)$$

Тут рейсова швидкість  $V_p$  та рейсовий час  $\tau_p$  пов'язані співвідношенням:

$$V_p = \frac{L}{\tau_p} = \frac{L}{L/V_p + \tau}. \quad (1.8)$$

$\tau$  - витрати часу на зліт, посадку, висіння.

Продуктивність (див. формулу 1.7) не може бути використана для оцінки ефективності ПС, так як є в основному функцією параметрів завдання  $m_{кр}$  і  $L$  та не зіставляє ефект і витрати.

Продуктивність дає можливість проводити лише порівняльну оцінку транспортних можливостей ПС. У той же час показником ефективності  $f(x, y, y_x, u(t))$  може бути питома продуктивність:

$$\Pi(x, y, y_x, u(t)) = \frac{\Pi}{m_{нор}}. \quad (1.9)$$

Для оцінки економічної ефективності в даний час широко використовується такий показник, як собівартість льотної операції. Однак повну картину дає критерій у вигляді приведених витрат. За цим критерієм можна оцінити не тільки функціональні, але виробничі та експлуатаційні якості ПС шляхом зіставлення витрат на експлуатацію та капітальні ремонти з економічним ефектом.

Багатоцільовий характер використання (виконання одним ПС різних завдань і експлуатація в різних умовах) визначається зміною як кількісних, так і якісних характеристик завдань.

Оцінка ефективності на основі перерахованих вище показників має ту

загальною властивістю, що ПС з фіксованим вектором параметрів ефективно застосовувати при виконанні одного завдання  $x^* \in d(y)$ .

При виконанні однорідних та неоднорідних (завдання з однаковими або різними якісними характеристиками) завдань ПС має більш низьку ефективність у порівнянні з її найкращим значенням  $f(x^*, y)$ . Різниця між цими двома величинами визначається або відносною:

$$p(x, y) = \frac{f(x, y)}{f(x^*, y)} \quad (1.10)$$

або абсолютною величиною:

$$p(x, y) = |f(x, y) - f(x^*, y)| \quad (1.11)$$

Ця величина називається ступенем неоптимальності показника  $f(x, y)$ .

Така різниця в ефективності застосування ПС характеризує рівень його універсальності при виконанні окремих завдань. У міру розширення сфери його цільового застосування збільшується межа використання ПС. Це і є однією з причин використання в системі декількох типів ПС та призводить до необхідності пошуку таких параметрів, які забезпечують оптимальний рівень універсальності кожного ПС та всієї системи в цілому.

Однак показники цього типу визначаються лише на фіксованому завданні  $x \in d(y)$  та дозволяють оцінити ефективність лише одного ПС, що виконує одне завдання. Тому стосовно оптимізації параметрів багатоцільових ПС завдання оптимізації таких параметрів втрачає сенс. З цим пов'язана проблема формування показника ефективності одного ПС або системи ПС, визначеного для безлічі завдань  $X$  та дозволяє проводити оцінку ефективності з урахуванням багатоцільового характеру. В цьому випадку показником ефективності буде критерій приведених витрат об'єднаної



операції, який може бути представлений у вигляді функціоналу:

$$F(x) = \Phi[f(x_1), f(x_2), \dots, f(x_n)], \quad (1.12)$$

Показник залежить безпосередньо тільки від значень ефективності виконання одиничного завдання. Ефективність багатоцільовий системи тоді буде оцінена на основі будь-якого інтегрального показника ефективності:

$$F(x) = \sum_{x \in X} p(x)f(x), \quad (1.13)$$

Показник представляє суму ефективності виконання одиничних завданні.

Ефективність виконання одиничного завдання  $x \in X$  буде характеризуватися показником локальної ефективності:

$$f(x) = f(x, y, y_x, u(t), \mu(D)). \quad (1.14)$$

У разі використання інтегрального показника оцінка ефективності 1-го типу ПС системи зводиться до обчислення значення його показника ефективності  $F(D_i, y_i)$  шляхом вирішення задачі інтегрування:

$$(1.15) \quad F(D_i, y_i) = \int_{x \in D_i} p(x)f(x, y, y_x, ux(t); \mu(D_i))dx,$$

Стосовно до системи ПС для виконання робіт по ЗАГЕ в якості інтегрального показника ефективності приймаємо сумарні приведені витрати на виконання льотної операції.

В цьому випадку ефективність виконання одиничних завдань визначається вартістю їх виконання, функція локальної ефективності виражається через собівартість льотної години.

Отже, собівартість льотної години являє собою сукупність витрат, які несе авіакомпанія на виконання однієї льотної години.

Згідно [34] витрати авіапідприємства при виконанні АР можуть бути згруповані за такими статтями та елементами витрат (див. табл. 1.4).

*Таблиця 1.4*

### **Групування витрат авіапідприємства при виконанні АР [34]**

Статті витрат		Елементи витрат	
1.	Прямі матеріальні витрати	1.	Матеріальні витрати
2.	Прямі витрати на оплату праці	2.	Витрати на оплату праці
3.	Інші прямі витрати	3.	Відрахування на соціальні заходи
4.	Загальновиробничі витрати	4.	Амортизація основних фондів і нематеріальних активів
		5.	Інші операційні витрати

Групування по статтях співпадає із складом виробничої собівартості, який наведено в п.11 ПБУ 16 [35]. Виходячи з п.35 методичних рекомендацій за №65 [34], загальновиробничі витрати на транспорті не поділяються на постійні та змінні. Можливо, це пов'язано з відсутністю на транспорті незавершеного виробництва та готової продукції.

Згідно п. 12 методичних рекомендацій за № 65 під елементами витрат розуміють економічно однорідні види витрат. Групування витрат за економічними елементами здійснюється для організації контролю за рівнем витрат у цілому по підприємству, визначення загального обсягу використаних підприємством матеріальних, трудових і грошових коштів.

Групування витрат за статтями калькуляції призначене для організації аналітичного обліку витрат і калькулювання собівартості окремих видів перевезень, обчислення витрат в розрізі структурних підрозділів підприємства.

До статті калькуляції «Прямі матеріальні витрати» включається вартість усіх видів пально-мастильних матеріалів (ПММ) та інших (включаючи транспортно-заготівельні витрати), що використані як безпосередньо на виконання перевезень (робіт, послуг), так і на технологічні операції в процесі підготовки рухомого складу до експлуатації, а також витрати ПММ на допоміжно-службовий, учбово-тренувальний та невиробничий нальоти годин.

Для розрахунку витрат за даною статтею необхідно визначити витрати ПММ на годину виробничого нальоту ПС згідно технічних вимог та льотних випробувань, коефіцієнт невиробничих витрат палива та ціни на ПММ:

$$E_{\text{ПММ}} = (1 + K_{\text{нвр}}) g C_{\text{ПММ}}, \quad (1.16)$$

де  $E_{\text{ПММ}}$  – прямі матеріальні витрати, грош. од/год.;  $g$  - витрати палива на годину виробничого польоту ПС, кг/год.;  $K_{\text{нвр}}$  – коефіцієнт невиробничих витрати палива на час виробничого нальоту;  $C_{\text{ПММ}}$  – ціна палива.

До статті калькуляції «Прямі витрати на оплату праці» включаються всі витрати на виплату основної і додаткової заробітної плати працівникам, безпосередньо зайнятим здійсненням АР, обчисленої за посадовими окладами, відрядними розцінками, тарифними ставками згідно з діючими на підприємствах системами оплати праці, включаючи будь-які види грошових і матеріальних доплат. Організація оплати праці в авіакомпанії, що надає послуги з АР, здійснюється на підставі: законодавчих та інших нормативних актів; генеральної угоди на державному рівні; галузевої угоди; колективних договорів; трудових договорів.

Витрати на оплату праці інженерів із ЗАГЕ (операторів), що приходяться на годину виробничого нальоту ПС розраховують таким

ЧИНОМ:

$$E_{zn} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{zni} t_{\text{сп}} + \sum_{i=1}^n D_i \Phi_{pч}}{t_{\text{сп}}}, \quad (1.17)$$

де  $E_{zn}$  - прямі витрати на оплату праці, грош. од/год.;  $i$  – номер оператора, \_\_\_;  $H_{zni}$  - погодинна ставка оплати  $i$ -го оператора за одиницю виконаної роботи, грош. од/год.;  $D_i$  - посадовий оклад  $i$ -го оператора, грош. од./год.;  $\Phi_{pч}$  - фонд робочого часу, год./рік;  $t_{\text{сп}}$  - запланований виробничий наліт ПС, год./рік

До статті калькуляції «Інші прямі витрати» включаються:

1) Відрахування від витрат на оплату праці працівників, безпосередньо зайнятих здійсненням АР, а саме:

- єдиний соціальний внесок – 22%;
- військовий збір – 1,5%.

2) Суми амортизаційних відрахувань від вартості основних засобів ПС, що нараховані згідно з порядком, нормами та умовами, встановленими чинним законодавством України та ПБО 7 "Основні засоби" та ПБО 8 "Нематеріальні активи".

Наприклад, за прямолінійним методом річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується, на строк корисного використання об'єкта основних засобів:

$$A = C_a / T, \quad (1.18)$$

$$C_a = C_{\text{п}} - L, \quad (1.19)$$

де  $A$  – річна сума амортизаційних відрахувань, грош.од.;  $C_a$  – вартість, яка амортизується, грош.од.;  $C_{\text{п}}$  – початкова вартість основного засобу, грош.од.;  $L$  - ліквідаційна вартість об'єкту, грош.од.;  $T$  - очікуваний строк

корисного використання об'єкта, років.

Підприємство може застосовувати норми і методи нарахування амортизації основних засобів, передбачені податковим законодавством.

3) Витрати на всі види ремонту, технічний огляд і технічне обслуговування парку ПС. Згідно статистичних даних, рекомендується для планових розрахунків враховувати витрати на ремонт та технічне обслуговування ПС в розмірі біля 33% від амортизаційних відрахувань.

До статті калькуляції «Загальновиробничі витрати» включаються витрати пов'язані з управлінням та обслуговуванням виробничого процесу, які не передбачені в попередніх статтях. Загальновиробничі витрати на утримання апарату управління виробництвом, оплату службових відряджень, технічне та інформаційне забезпечення управління виробництвом складають 10-20% від прямих витрат.

На основі всього вищесказаного можна побудувати розрахункову модель оцінки ефективності використання ПС. Основні етапи розрахункової моделі наведені на рис. 1.4.

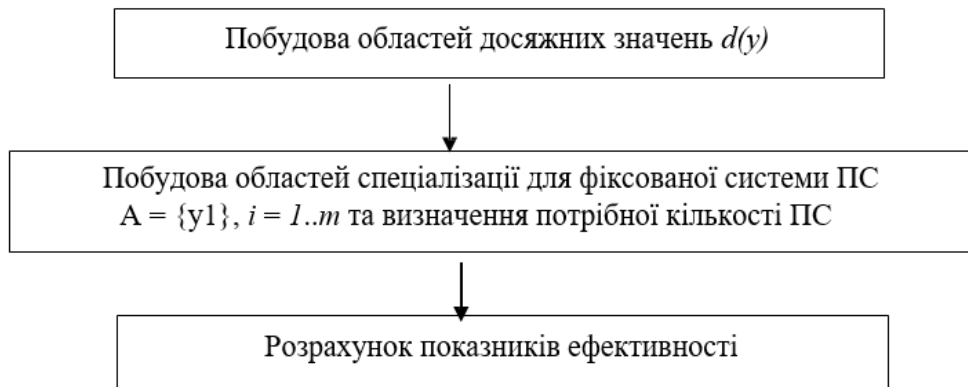


Рис. 1.4. Основні етапи розрахункової моделі оцінки економічної ефективності ПС

Таким чином, на підставі рис. 1.4. проводиться розрахунок показників ефективності для знайдених областей використання ПС та потрібної кількості ПС. Ця операція завершує процедуру оцінки ефективності заданої системи

## 2. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

Кафедра ОАРП				НАУ 19.08.24. 200 ПЗ			
Виконав	Касап О.В.			АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Герасименко І.М				Д	46	25
Консульт.	Герасименко І.М				ФТМЛ 275.04 ОР-604		
Н.Контр.	Герасименко І.М.						
Зав. каф.	Разумова К.М						

## 2.1. Загальна характеристика ТОВ «Прогрейн Укр»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Прогрейн Укр» - юридична особа, ідентифікаційний код 395122926590, є представництвом канадської селекційної – насінницької компанії Semences Prograin Incorporated, яке було відкрито у 2014 році. Місце знаходження: Україна, 03039, м. Київ, проспект Лобановського, 119-Х, офіс 25. Згідно КІСЕ є нефінансовою корпорацією під іноземним контролем.

Дата первинної реєстрації товариства – 26 листопада 2014 року. Дата останньої реєстраційної дії - 16 лютого 2015 року.

Дата реєстрації платником податку на додану вартість – 01 квітня 2015 року.

ТОВ «Прогрейн Укр» забезпечує виконання повноважень наукового, комерційного, логістичного, виробничого підрозділу компанії на всій території України і діє як стовідсотковий іноземний проект компанії Prograin, яка є світовим лідером по створенню та впровадженню у виробництво високопротеїнових сортів сої. Semences Prograin Inc. співпрацює з аграріями України з 2003 року.

Основні напрямки діяльності компанії «Прогрейн Укр»:

- надання технічної допомоги агровиробникам та дистриб'юторам по використанню сортів сої компанії Prograin;
- контроль за ліцензійним використанням сортів сої компанії та сплатою справедливої винагороди (роялті);
- виробництво та продаж сертифікованого насіння сої компанії Prograin;
- запобігання фальсифікації насіння сої селекції компанії Prograin.

Місія підприємства полягає в створенні, удосконаленні, доопрацюванні та виводі на ринок насіння сої вищої якості, що відповідає всім вимогам

клієнтів компанії. Тримати лідерські позиції у створенні сортів завдяки технологічним інноваціям і передовій практиці у виробництві насіння сої.

Мета компанії – пропонувати генетично найкращі сорти насіння та постійно вдосконалювати їх, орієнтуватись на клієнта, враховувати його побажання та підтримувати належний рівень якості продукції.

Компанія намагається передбачати побажання клієнта, прислухатися до його потреб, щоб переконатися у вірності напрямку своєї діяльності.

Створення та розвиток компанії Semences Prograin Incorporated:

– 1980 р. – Клемент Летурно засновує компанію Prograin, яка спеціалізується на виробництві, очищенні та продажу насіння пшениці, вівса та ячменю, в провінції Квебек, Канада;

– 1983р. – будівництво заводу підприємства. Побудовано елеватор, придбано необхідне обладнання і лінія для термічної обробки сої, підібрано персонал. Соя, як культура, починає користуватися попитом. Початок співробітництва з виробниками комбікормів, які цікавляться смаженим насінням сої;

– 1986 р. - соя набирає обертів, відвойовуючи посівні площі у зернових культур і компанія Prograin починає здійснювати перші інвестиції в створення своєї власної селекції. Вивчення сої і технології її вирощування стають першорядними завданнями для компанії. Селекційна програма починає діяти за підтримки міністерства сільського господарства Канади та інших державних органів;

– 1987 р. – компанія починає експортувати власну продукцію в Європу і Японію;

– 1995 р. – компанія Semences Prograin Incorporated стало першим насіннєвим підприємством в Канаді, яке впровадило систему попереднього доопрацювання насіння. Це нововведення отримало премію року на сільськогосподарській виставці в Сент-Ясенте, Квебек;



– 2001 р. – збільшення елеваторних потужностей. В період з 2001 по 2005 роки, завдяки будівництву додаткових силосів, обсяг зберігання неочищеної сої був збільшений на 10 000 тон;

– 2007 р. – для задоволення зростаючого попиту на свою продукцію, компанія додає другу очисну лінію з доопрацювання товарної сої;

– 2011 р. – інвестування 1,3 млн. доларів США в будівництво нових дослідницьких потужностей. Восени 2011 року друга важлива інвестиція - будівництво нового складського приміщення для зберігання готових насіння площею 1700 м<sup>2</sup>;

– 2013 р. – підвищений попит виробників на протруєне та інокульоване насіння підштовхує компанію до прийняття рішення інвестувати понад 1 млн. доларів США в будівництво нової протруювальної лінії. Надсучасне і високотехнологічне обладнання дозволяє самостійно обробляти насіння і повністю контролювати терміни виробництва і якість кінцевої продукції;

– 2014 р. – відкриття представництва компанії - ТОВ «Прогрейн Укр», що виконує повноваження компанії по всій території України.

Діяльність Prograin та його підрозділу ТОВ «Прогрейн Укр» є інноваційним технологічним середовищем по збільшенню виробництва продукції рослинництва, тваринництва, харчової та олійної промисловості інших галузей. Широке застосування продуктів переробки товарної сої, вирощеної з застосуванням селекції Prograin, забезпечує додаткову вартість продукції на ринку в Україні та світі. Забезпечення доступу до новітніх селекційних досягнень та їх ефективне використання є важливою запорукою продовольчої безпеки держави та комерційного успіху ділових партнерів компанії.

Компанія Prograin орієнтується як на внутрішній, так і на зовнішній ринок, а сорти сої поставляються в такі країни як Канада, США, Японія, Франція, Німеччина, Саудівська Аравія, Сінгапур, Бельгія, Китай, Південна

Корея, Філіппіни, Малайзія, Казахстан, Тайланд, Іспанія, Австрія, Чехія, Словачія, Україна, Росія, Молдавія, Білорусь та Литва.

Агросезон 2015-2016 років для ТОВ «Прогрейн Укр» став вагомим здобутком по вирощуванню насіння сої як атестованим насіннєвим господарством . Вирощено та сертифіковано насіння першої репродукції високоврожайних сортів Кіото, Саска, Либідь та другої репродукції сорту Каната.

Зараз здійснюється реалізація власного вирощеного насіння сортів Кіото Саска, Либідь, Каната та насіння вирощеного оригіном сорти компанії «Semences Prograin Incorporated» в Канаді, а також насіння першої репродукції сортів: Кофу, Аріса, Кіото, Хорол. ТОВ «Прогрейн Укр» забезпечило успішне виконання науково – дослідницьких і демонстраційних досліджень і тестувань сортових ресурсів компанії у всіх зонах вирощування сої в Україні.

В Україні сорти компанії Prograin, починаючи з 2003 року, представлено 25 сортами, 3 сорти з яких ще знаходяться на державному сортовипробуванні [36,37].

## **2.2. Аналіз виробничо-господарської діяльності ТОВ «Прогрейн Укр»**

Проаналізувавши виробничо-господарської діяльності, ми визначили, що за КВЕД-2010 ТОВ «Прогрейн Укр» займається наступними видами діяльності:

– 46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин;

- 01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур;
- 01.30 Відтворення рослин;
- 01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві;
- 01.64 Оброблення насіння для відтворення;
- 77.40 Лізинг інтелектуальної власності та подібних продуктів, крім творів, захищених авторськими правами.

Проаналізувавши організаційну структуру управління ТОВ «Прогрейн Укр», можемо зробити висновок, що вона належить до лінійно – функціонального типу (рис 2.1), що передбачає розподіл повноважень і відповідальності за функціями управління й прийняття рішень по вертикалі. При цьому управління організоване за лінійною схемою, а функціональні підрозділи апарату управління допомагають лінійним керівникам вирішувати управлінські завдання. Така організація управління надає змогу прискорити роботу підприємства і давати миттєвий відгук на запити клієнтів компанії [38].



Рис. 2.1. Організаційна структура управління ТОВ «Прогрейн Укр»

Згідно штатного розкладу середньооблікова чисельність штатних працівників облікового складу складає 12 осіб (табл. 2.1).

## Штатний розклад ТОВ «Прогрейн Укр»

№ з/п	Назва структурного підрозділу підприємства	Назва посади	Кількість штатних одиниць
1	Адміністрація	Директор	1
		Виконавчий директор	1
		Заступник директора з наукової роботи і розвитку	1
		Помічник директора	1
2	Бухгалтерія	Головний бухгалтер	1
		Бухгалтер	1
3	Відділ аграрного комплексу	Головний агроном	1
		Агроном	1
4	Юридичний відділ	Юрист	1
5	Відділ збуту	Керівник відділу збуту	1
		Заступник керівника відділу збуту	1
		Менеджер зі збуту	1
		Разом	12

Проаналізувавши штатний розклад ТОВ «Прогрейн Укр», розуміємо, що адміністрація підприємства займається безпосередньо управлінням компанією, розподіляє відповідальність між керівниками цих підрозділів, встановлює цілі, умови праці й стимулювання.

Бухгалтерія несе відповідальність за ведення бухгалтерського обліку та фінансової звітності підприємства з урахуванням діяльності та технологій обробки облікових даних.

Відділ аграрного комплексу:

- Організовує виробництво сільськогосподарських культур.
- Визначає раціональну структуру посівних площ.
- Розробляє системи сівозміни, внесення добрив і застосування засобів захисту рослин.
- Складає науково обґрунтовані карти обробітку культур і робочі плани на окремі періоди сільськогосподарських робіт і організовує їхнє виконання.
- Здійснює заходи з одержання високих урожаїв на поливних і осушених землях.
- Ставить і вирішує завдання, пов'язані з організацією насінництва, прогнозуванням одержання нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур.
- Здійснює виробничі дослідження й наукові дослідження.
- Організовує зберігання, первинну переробку й реалізацію сільськогосподарських культур

Юридичний відділ здійснює роботу для забезпечення додержання законності в діяльності підприємства та захист його інтересів, стежить за відповідністю чинному законодавству проектів, наказів, положень, розпоряджень та інших правових документів, бере участь у роботі по оформленню договорів.

Відділ збуту відповідає за реалізацію продукції підприємства, забезпечує виконання завдань і зобов'язань з постачання товарів чи послуг відповідно до укладених договорів і замовлень.

Асортимент продукції ТОВ «Прогрейн Укр» представлений селекційною лінійкою з 22 високопластичних сортів сої з високим потенціалом урожайності за різних умов вирощування та одночасно підвищеною стійкістю до хвороб, що задовольняє в повній мірі вимоги товаровиробників сої в Україні.

Розглядаючи сорти сої, що внесені до Державного Реєстру сортів рослин на 2018 рік, слід виділити окремо 22 сорти селекційної лінійки Semences Prograin Inc., тобто 11,9% від усіх зареєстрованих сортів, придатних для поширення в Україні на жовтень 2019 року. Це дає можливість українським товаровиробникам вибрати з цієї лінійки сортового різноманіття сорти, які відповідають їхнім потребам і можливостям та є пристосованими до певної природно-кліматичної зони вирощування в Україні. Основна маса комерційних сортів Semences Prograin Inc. Була внесена до Державного Реєстру сортів рослин протягом 2014 – 2016 рр. Асортимент сортів сої відображено у табл. 2.2. та 2.3. [36].

*Таблиця 2.2*

**Сорти сої з особливими якісними характеристиками (високим вмістом білку)**

№ з/п	Назва сорту	Група стиглості	Забарвлення	Вміст протеїну, %	Вартість 1 т насіння, дол. США
1	Максус	Ранньостиглий	Світло-коричневе	44,0	1300
2	Опус	Середньоранній	Коричневе	46,0	1700
3	Амадеус	Середньоранній	Коричневе	47,5	1700

Закінчення табл. 2.2

4	Хана	Середньоранній	Коричневе	44,0	1300
5	Кассіді	Середньоранній	Темно-бежеве	44,0	1300
6	Таурус	Середньоранній	Коричневе	45,0	1700
7	Фуріо	Середньоранній	Коричневе	46,0	1700
8	Ленка	Середньоранній	Коричневе	46,0	1300

Таблиця 2.3

### Високоврожайні сорти сої

№ з/п	Назва сорту	Група стиглості	Забарвлення	Вміст протеїну, %	Вартість 1 т насіння, дол. США
1	Танаїс	Ранньостиглий	Коричневе	40,0	1300
2	Аляска	Ранньостиглий	Коричневе	40,0	1300
3	Зельда	Ранньостиглий	Коричневе	40,0	1300
4	Сілесія	Ранньостиглий	Коричневе	42,0	1700
5	Нордіка	Середньоранній	Коричневе	40,0	1300
6	Брюненсіс	Середньоранній	Коричневе	41,0	1300
7	Кофу	Середньоранній	Коричневе	41,6	1700
8	Асука	Середньоранній	Коричневе	42,0	1300
9	Кіото	Середньоранній	Коричневе	43,0	1700
10	Саска	Середньоранній	Коричневе	41,0	1300
11	Вольта	Середньоранній	Сіре	39,0	1700
12	Аріса	Середньоранній	Коричневе	42,0	1700
13	Каната	Середньо-стиглий	Сіре	42,0	1700
14	Карра	Середньо-стиглий	Коричневе	40,0	1300

Проаналізувавши площі посіву сої в Україні за останні роки, можемо зробити висновок, що вони характеризувалися тенденцією стрімкого росту з 64,8 тис. га в 2000 році до 1867,0-1869,4 тис. га в 2016 – 17 рр. та певним зниженням у 2018 році до 1709,4 тис. га, яке було обумовлене ціновою політикою, погодними умовами весни 2018 року та політичними факторами.

Хоча справжній прорив сої за площами посіву це не 2016 – 2017 рр., а 2014 рік, коли площі посіву по державі склали 1805,8 тис. га та 2015 рік, коли вони зросли до 2158,1 тис. га. Однак погодні умови року, які призвели до середньої врожайності по Україні на рівні 1,84 т/га та ціновий фактор відвернули значну частину аграріїв від бажання збільшувати площі культури.

Таким чином врожайність сої з 2011 року характеризується певним коливанням  $\pm 0,26-0,33$  т/га, на яке основним фактором впливу є погодні умови та сортове різноманіття сої, що висіяна. На рис. 2.2. зображено динаміку обсягів посівів сої ТОВ «Прогрейн Укр» [36].

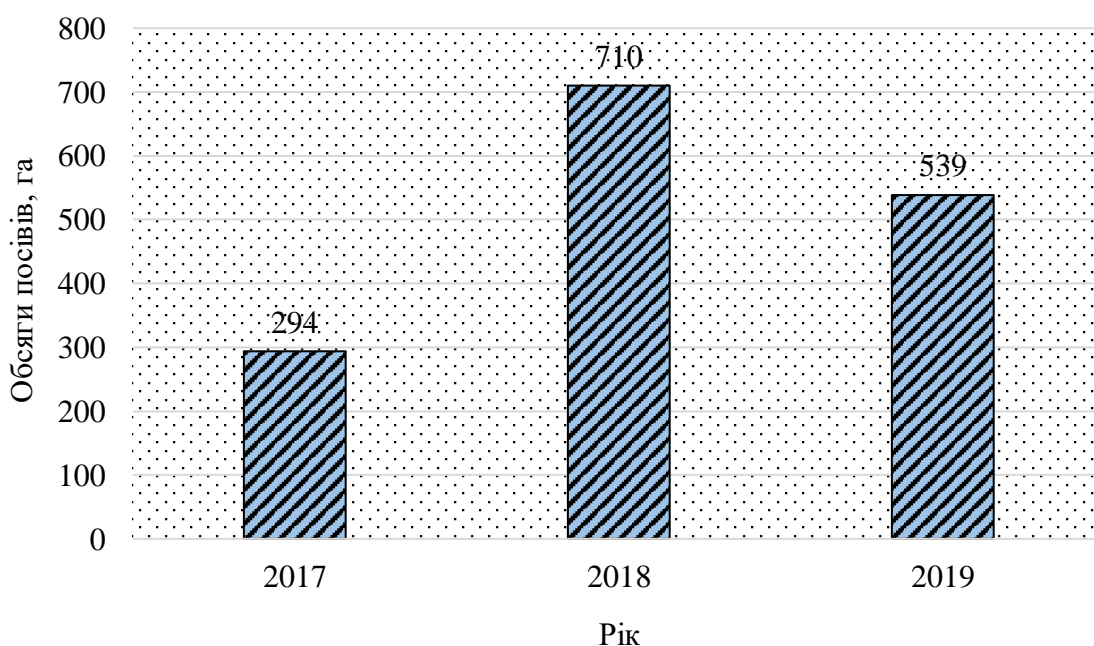


Рис. 2.2. Динаміка обсягів посівів сої ТОВ «Прогрейн Укр» за 2017 – 2019 рр.

Проаналізувавши обсяги посівів, можемо зробити висновок, що найбільш вдалим для компанії виявився 2018 рік, в якому вдалося засіяти



площу розміром 710 га, що на 416 га більше, ніж минулого року. Результатом 2019 року стали посіви площею 539 га, які є доволі прийнятними для підприємства.

Таблиця 2.4

**Показники виробничої діяльності ТОВ «Прогрейн Укр»**

Рік	2017	2018	2019
Кількість реалізованої продукції (насіння), т	677,8	1634,9	1240,8

Аналіз показників виробничої діяльності демонструє, що вершиною у кількості реалізованої продукції став 2018 рік, компанія реалізувала 1634,9 т насіння сої, а це, в свою чергу, на 957,1 т більше, ніж роком раніше. 2019 рік видався для підприємства доволі вдалим, кількість реалізованої продукції склала 1240,8 т насіння. Динаміку обсягів реалізованої продукції зображено на рис. 2.3.

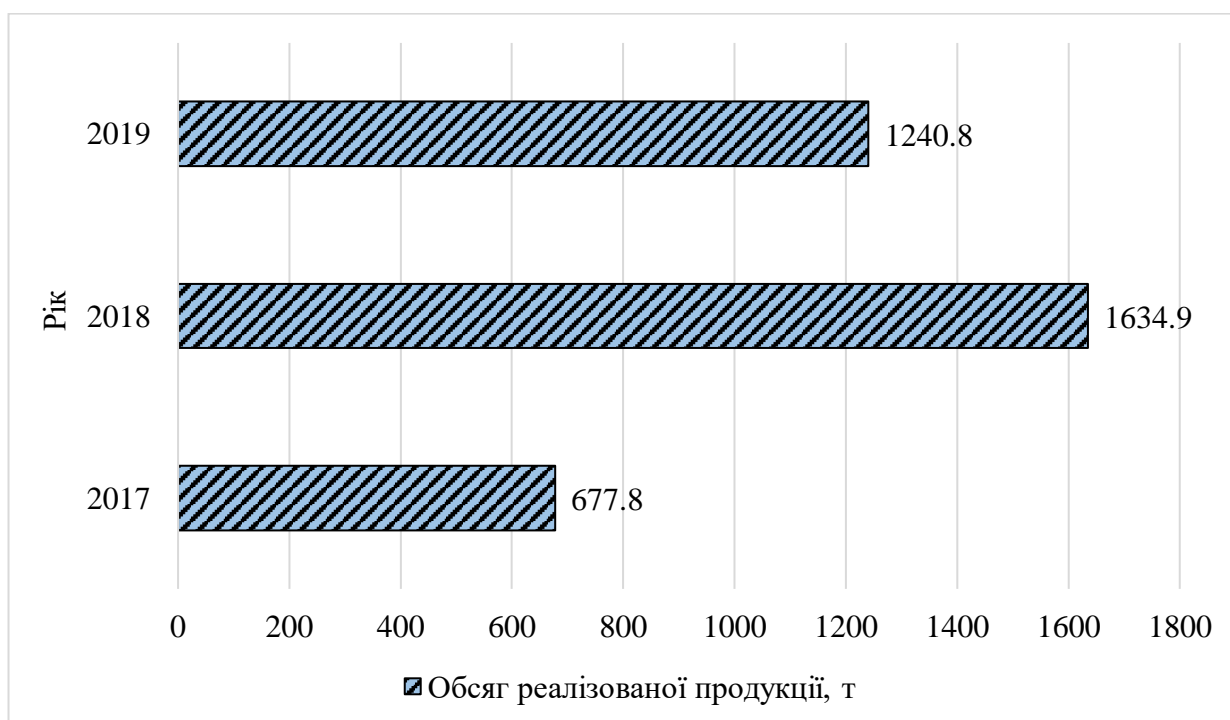


Рис. 2.3. Динаміка обсягів реалізованої продукції ТОВ «Прогрейн Укр» за 2017 -2019 рр.

### 2.3. Аналіз фінансової діяльності ТОВ «Прогрейн Укр»

Аналіз фактичних фінансових показників ТОВ «Прогрейн Укр» за 2016 – 2018 рр. представлено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

#### Аналіз фактичних фінансових показників діяльності ТОВ «Прогрейн Укр» за 2017 -2019 рр.

№ з/п	Найменування показників	Код рядка	2017 р., тис. грн	2018 р., тис. грн	2019 р., тис. грн
1	Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	26 945,5	64987,0	49323,2
2	Інші операційні доходи	2120	2905,7	1942,6	3157,2
3	Інші доходи	2240	-	20,8	-
4	Разом доходи (2000 + 2120 + 2240)	2280	29851,2	66950,4	52480,4
5	Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	16102,6	43328,1	38575,2
6	Інші операційні витрати	2180	14043,7	23367,4	22895,7
7	Інші витрати	2270	133,1	-	-
8	Разом витрати (2050 + 2180 + 2270)	2285	30 279,4	66695,5	61470,9
9	Фінансовий результат до оподаткування (2280 - 2285)	2290	(428,2)	254,9	(8990,5)
10	Податок на прибуток	2300	-	45,8	-
11	Чистий прибуток (збиток) (2290 - 2300)	2350	(428,2)	209,1	(8990,5)

Проаналізувавши дані фінансово – економічної діяльності підприємства, бачимо, що 2017 рік виявився для компанії збитковим. У 2018

році чистий дохід від реалізації продукції збільшився на 38 041,5 тис. грн (рис. 2.4), що на 141,1 % більше, ніж попереднього року, але враховуючи високу собівартість продукції, яка склала 43328,1 тис. грн, інші операційні витрати – 23367,4, тис. грн (рис. 2.5) та після сплати податку на прибуток, розуміємо, що ТОВ «Прогрейн Укр» отримало досить невеликий чистий прибуток, який становив 209, 1 тис. грн.

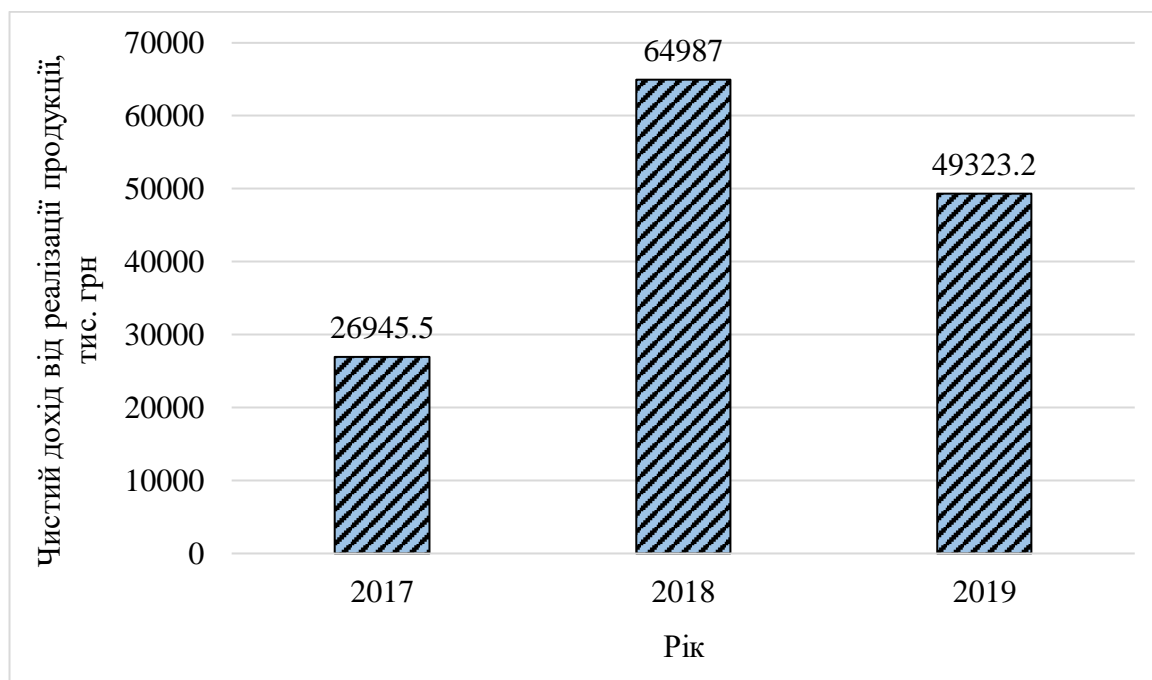


Рис. 2.4. Динаміка чистого доходу від реалізації продукції ТОВ «Прогрейн Укр» за 2017-2019 рр.

Проаналізувавши фінансові показники компанії за 2019 рік, бачимо, що економічному плані, він виявився для компанії невдалим. Підприємство отримало чистого доходу від реалізації продукції на 15663,8 тис. грн менше, ніж минулого року (рис. 2.4). При цьому показники собівартості реалізованої продукції та інших операційних витрат залишились приблизно на тому ж самому рівні (рис. 2.5). А отже, маємо збиток у розмірі 8990,5 тис. грн.

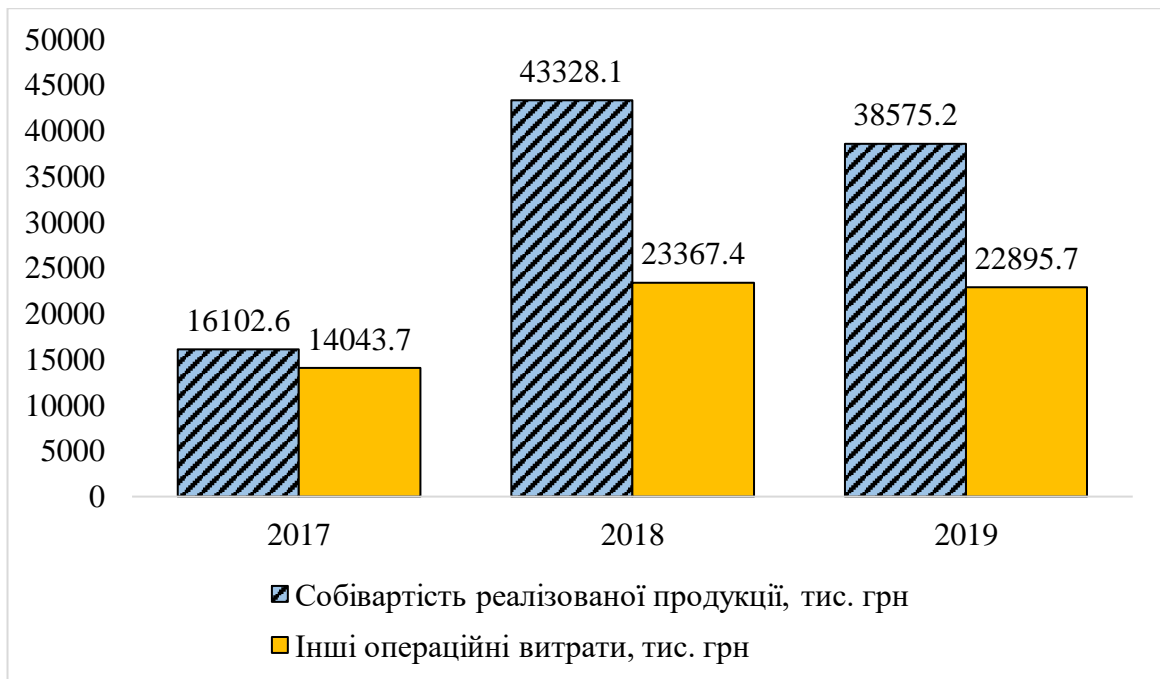


Рис. 2.5. Динаміка собівартості реалізованої продукції та інших операційних витрат ТОВ «Прогрейн Укр»

Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом – це дебіторська заборгованість фінансових і податкових органів, а також переплата за податками, зборами та іншими платежами до бюджету. Інша поточна дебіторська заборгованість - це дебіторська заборгованість, яка належить до оборотних активів, але не може бути віднесена до попередніх статей дебіторської заборгованості [39].

На кінець 2019 звітного року ТОВ «Прогрейн Укр» має дебіторську заборгованість за рахунками з бюджетом – 4189,5 тис. грн та іншу поточну дебіторську заборгованість – 12018,6 тис. грн.

Поточні зобов'язання - зобов'язання, які будуть погашені протягом операційного циклу підприємства або повинні бути погашені протягом дванадцяти місяців, починаючи з дати балансу.

Компанія має поточну кредиторську заборгованість за товари, роботи і послуги у розмірі 3004,6 тис. грн і за розрахунками з бюджетом - 173,9. Інші поточні зобов'язання складають 3756,7 тис. грн. Станом на 31 грудня 2019 року баланс ТОВ «Прогрейн Укр» становить 50202,0 тис. грн.

## 2.4. Загальна характеристика авіакомпаній, що надають послуги авіаційних робіт з десикації

Сьогодні на ринку України функціонують безліч авіакомпаній, що виконують авіаційно – хімічні роботи у сільському і лісовому господарстві, та мають діючий сертифікат експлуатанта ПС, який дозволяє виконувати АХР (табл. 1.6) [40].

Таблиця 2.6

### Реєстр діючих експлуатантів ПС, що виконують АХР

№ СЕ	Експлуатант	Аеродроми базування	Дата видачі сертифіката	Термін дії	Адреса
046	Харківський аероклуб ім. В.С. Гризодубової ТСО України	Коротич;	30.01.2019	29.01. 2021	61001, Україна, м. Харків, вул. Плеханівська, 16
088	ТОВ "Миколаїв-Аеро"	Миколаїв;	29.10.2019	28.10. 2021	а/с № 61, м. Миколаїв, Україна, 54023
146	ТОВ "Авіакомпанія "Промінтерсервіс"	Чайка;	27.07.2019	26.07. 2021	просп. Леся Курбаса, 1-Б, кв. 278, м. Київ, 03148, Україна
184	ТОВ "Простор Авіа"	Миколаїв; Тарасівка (ПЗПМ);	06.03.2019	05.03. 2021	вул. Сенявіна, 166, кор. 2, кв. 33, м. Херсон, 73039, Україна
189	ТОВ "БРІЗ"	Полтава (Супрунівка);	21.02.2020	20.02. 2021	38100, Україна, м. Полтава, Аеропорт ЦА

Продовження табл. 2.6

197	ПАК "АГРОАВІАДНІПРО"	Підгороднє (ПЗПМ);	25.08.2019	24.08. 2021	Україна, 52005, Дніпропетровська область, Слобожанське, вул. Дружби, 1
206	ПП "ПолтавАвіа"	Полтава (Супрунівка);	27.03.2019	26.03. 2021	Полтава, вул Полюсна 12, кв. 73
209	ТОВ „Авіакомпанія „Меридіан”	Бориспіль; "Київ" (Жуляни); Запоріжжя; Київ - Гостомель; Чернівці;	03.08.2020	02.08. 2021	вул. Смілянська, 10/31, м. Київ, Україна, 03151
197	ПАК "АГРОАВІАДНІПРО"	Підгороднє (ПЗПМ);	25.08.2020	24.08. 2021	Україна, 52005, Дніпропетровська область, Слобожанське, вул. Дружби, 1
209	ТОВ „Авіакомпанія „Меридіан”	Бориспіль; "Київ" (Жуляни); Запоріжжя; Київ - Гостомель; Чернівці;	03.08.2019	02.08. 2021	вул. Смілянська, 10/31, м. Київ, Україна, 03151
251	ТОВ "УКРАЇНСЬКА ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ "ХІМІЧНІ АВІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ"	ЗПМ "Веселе";	18.05.2020	28.06. 2021	Україна, 04073, м. Київ, вул. Сирецька, буд. 28/2

252	ТОВ "Авіакомпанія "Черкаси-ЗАНГ"	Черкаси;	22.08.2019	21.08. 2021	Україна, 18029, м. Черкаси, вул. Сумгайтська, буд. 71, кв. 119
253	ТОВ "Авіакомпанія "Украгроавіа"	Київ (Південний);	18.07.2019	17.07. 2021	вул. Смоленська, 5/1, літера А, м. Київ, 03057, Україна
254	ТОВ "ЮГАГРОАВІА"	Херсон;	25.05.2020	24.05. 2021	вул. 200 років Херсона, 7, корпус 2, кв. 89, м. Херсон, 73034, Україна

Розглянемо декілька з цих авіакомпаній, як потенційно можливих, для співробітництва по виконанню авіаційних робіт з десикації.

ТОВ «Авіакомпанія «Украгроавіа» - авіакомпанія із величезним досвідом роботи в організації авіаційних та авіаційно-хімічних робіт, діючий сертифікат експлуатанта № 253 до 17.07.2021 року.

Місце знаходження: Україна, 03057, м. Київ, вул. Смоленська, 5/1-А.  
Аеродром базування – аеропорт Київ (Південний).

Метою компанії відродження сільськогосподарської авіації на території України та задоволення потреб аграрного сектору в обробці сільськогосподарських угідь з повітря.

Авіакомпанія виконує авіаційно-хімічні роботи та надаємо комплексні послуги для захисту сільськогосподарських посівів за допомогою професійного обладнання та застосування технології ультрамалооб'ємного обприскування (УМО). Роботи проводяться за допомогою нових літаків МВЕН-2 «Фермер», які оснащені американським двигуном Lycoming IO-360.

До переліку робіт, які проводить наша компанія, входять:

- внесення рідких комплексних добрив;

- обробка сільгоспугідь стимуляторами росту;
- обприскування сільгоспугідь з метою боротьби із бур'янами та шкідниками;
- обробка сільськогосподарських культур з метою боротьби із різними захворюваннями цих рослин.

Головні переваги компанії - висока якість робіт, доступна ціна, дотримання всіх чинних вимог з охорони навколишнього середовища та безпеки праці, підписання всіх необхідних договорів на проведення робіт [41].

ТОВ «Миколаїв-Аеро» - провідна авіакомпанія в Україні по авіаційним роботам ПС Ан-2 і Мі-2, діючий сертифікат експлуатанта № 088 до 28.10.2021 року.

Місце знаходження: Україна, 54023, м. Миколаїв, а/с № 61. Аеродром базування – аеропорт Миколаїв.

Авіакомпанія виконує авіаційно – хімічні роботи з 1963 року. Базується в Миколаївському міжнародному аеропорту і має 8 сертифікованих повітряних суден, підготовлений льотно-технічний персонал та авіаремонтну базу.

Впродовж року компанія підтримує авіатехніку в справності, щоб за заявкою на авіаційні послуги негайно вилетіти в будь-яку точку України, де потрібно вчасно внести добрива чи засоби захисту рослин з повітря, а власна авіаційно-технічна база та постійне навчання персоналу гарантує надійність та безпеку польотів. Екіпажі літаків Ан-2 та вертольотів Мі-2 авіакомпанії вилітають як для планових авіахімобробок, так і в надзвичайних ситуаціях.

Авіакомпанія «Миколаїв-Аеро» виконує з повітря ПС Ан-2 і Мі-2 авіаційно-хімічні роботи в Україні, зокрема:

- розсів мінеральних добрив;
- боротьба з небажаною рослинністю;
- боротьба зі шкідниками та хворобами;



- склеювання ріпаку;
- десикація рослин;
- обробка садів та виноградників;
- розсів трихограми [42].

ТОВ «БРІЗ» - одна з провідних українських авіакомпаній спеціального призначення, яка виконує агроавіаційні роботи, діючий сертифікат експлуатанта № 189 до 20.02.2021 року.

Місцезнаходження: Україна, 38100, м. Полтава, аеропорт ЦА. Аеродром базування – Полтава (Супрунівка).

Згідно штатного розкладу ТОВ «Бріз» укомплектоване необхідним авіаційним персоналом, у тому числі льотним складом в кількості необхідним для виконання виробничого плану.

Основною метою виробничої діяльності авіакомпанії є одержання прибутку за рахунок виконання авіаційних робіт в галузях народного господарства України та реалізації на цій основі економічних і соціальних інтересів трудового колективу та засновників Товариства.

Досвід роботи на АХР, професійна підготовка льотного та інженерно-технічного складу дозволяє виконувати роботи з високою якістю та додержанням безпеки польотів. Рівень підготовки підтримується здійсненням необхідних заходів і оформленням спеціальних допусків до роботи.

Основними завданнями льотної служби є забезпечення організації льотної роботи, безпеки польотів, регулярності і економічної ефективності польотів.

Утримання літаків Ан-2 у стані льотної придатності здійснюється ТОВ «Бріз» шляхом проведення необхідних періодичних регламентних робіт інженерно-авіаційною службою.

Служба ЗАНГ забезпечує вивчення стану попиту на АХР, розробку договірної бази з іншими компаніями і замовниками, рекламно-інформаційну роботу, контроль за проходженням документів, виконанням договірних

зобов'язань і взаєморозрахунків, розробку договірних цін, облік і оцінку зовнішніх, по відношенню до авіакомпанії, факторів, що впливають на формування ринкової стратегії авіакомпанії.

Виробничою діяльністю ТОВ «Бріз» є виконання авіаційних робіт у сільському господарстві та здійснення інших видів послуг, а також підприємницької діяльності, яка незаборонена чинним законодавством України.

Товариство самостійно визначає види авіаційних робіт, авіаційну техніку, яку буде експлуатувати та стратегію свого розвитку.

Авіакомпанія виконує авіаційні роботи у сільському господарстві на підставі укладених договорів з будь-якою юридичної чи фізичною особою, незалежно від форми власності, яка займається рослинництвом у сільському господарстві на території України, на підставі укладених договорів з Українською державною базою охорони лісів. Роботи виконуються на власному та орендованих (один літак Ан-2 у власності ТОВ «Бріз», три орендованих ПС Ан-2) парку ПС.

Товариство забезпечує безпеку і якість робіт та охорону навколишнього середовища від забруднення. Заходи щодо охорони навколишнього середовища від впливу діяльності авіаційної техніки компанії фінансуються та проводяться замовниками на договірній основі з санітарно – епідеміологічними службами тих районів, де виконуються АХР.

Види діяльності, які потребують ліцензування або патентування, здійснюються після отримання відповідних до діючого законодавства документів [43].

## 2.5. Аналіз ринку агроавіаційних робіт в Україні

В Україні вперше агроавіаційні роботи були проведені в 1925 році, коли використання літаків для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур вийшло за рамки експериментальних досліджень. Правління товариства «Авіахім» вирішило використовувати авіацію проти італійської сарани, яка охопила площу більш ніж 10 тис. га. Досягнуті результати показали, що авіахімічний метод в 4-5 разів дешевше, у порівнянні з наземним та значно ефективніше за нього.

У 70-і роки Україна вийшла на перше місце по використанню авіації в сільському господарстві. Щорічно літаки вносили на поля 250 тис. мінеральних добрив. Один літак на підгодівлі озимих заміняв 5 тракторів, 15 сіялок та 6 автосамосвалів. Авіатори України допомагали Чехословаччині, Болгарії та союзним республікам – Російській Федерації, Казахській, Узбекській, Азербайджанській, направляючи туди щорічно сотні літаків.

У 80-і роки сільгоспавіація була на підйомі, на долю авіаторів України приходилось 10% світового та 20% союзного об'єму агроавіаційних робіт. За 10-ту п'ятирічку було оброблено більш ніж 89 млн. га. Розрахунки показали, що середня прибавка врожаю від внесення мінеральних добрив з повітря складає 2-2,5 ц/га. При внесенні мінеральних добрив з повітря на кожному мільйонні гектарів звільняється 3 тисячі тракторів та більш ніж 7 тисяч чоловік.

У 90-і роки робота сільськогосподарської авіації проводилась щорічно у незмінних об'ємах з різким зниженням на протязі двох останніх десятиріч.

2000 рік залишив свій відбиток на загальному стані агроавіації, її рівень розвитку став залежати від платоспроможності «замовників». Неплатоспроможність сільськогосподарських підприємств призвела до різкого скорочення розвитку агроавіації України, її деградації і, нарешті, до

втрати дієздатних літаків, вертольотів, льотних та інженерно-технічних спеціалістів.

На сьогоднішній день щорічний обсяг авіаційних робіт у сільському господарстві відповідає рівню 1937 року. Проте динаміка обсягів авіаційних сільгоспробіт останнього десятиліття свідчить, що потенціал можливостей, яким володіє сільгоспавіація України, використовується не в повному обсязі.

Таблиця 2.7

**Результати діяльності підприємств авіаційної галузі із застосування авіації в галузях економіки**

Показник	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Оброблено площ, тис.га	1028,1	1316,4	778,6	780,1	712,2	561,8	708,3

Як видно з таблиці 2.7, починаючи з 2009 року простежується тенденція до зниження обсягів виконання агроавіаційних робіт.

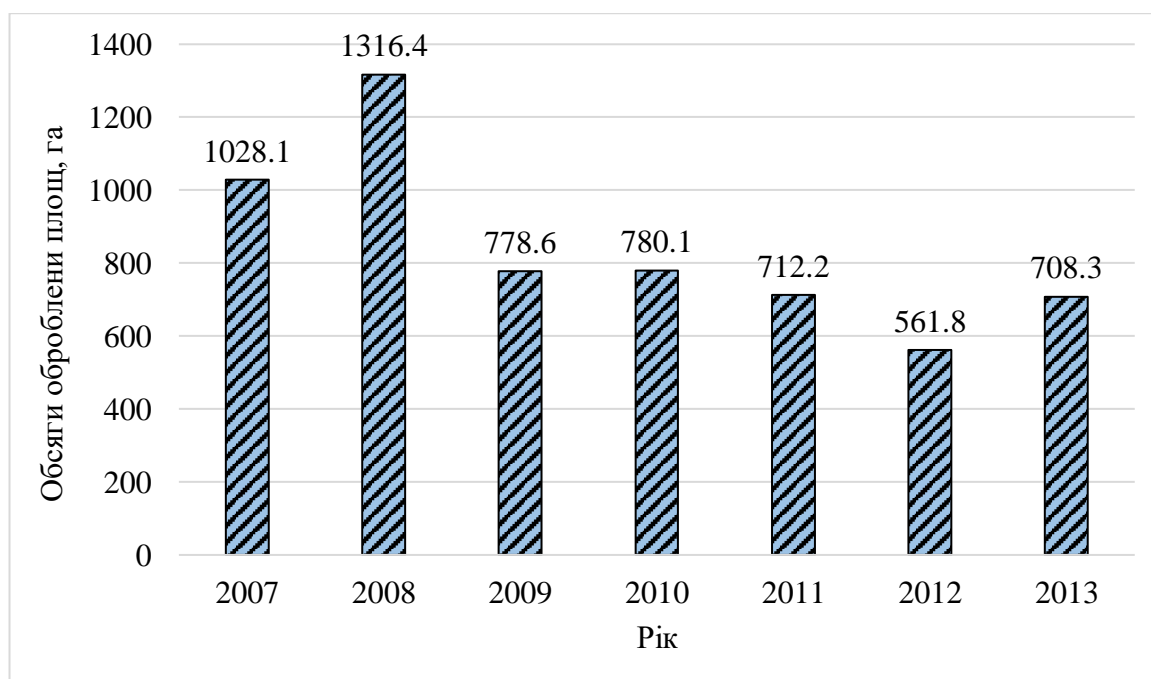


Рис. 2.6. Динаміка обсягів оброблених площ в Україні за 2007 – 2013 рр.

Світова фінансово – економічна криза, що розгорнулася в 2007 – 2008 рр., викликала падіння ринкової економіки. Україна ж відчула на собі її

вплив у 2008 – 2009 рр., коли рівень інфляції в країні складав 22,3%. А це, насамперед, завдало потужного удару по сільськогосподарським підприємствам України, яким бракувало фінансових коштів для проведення необхідних АХР.

Це позначилося падінням обсягів оброблених площ на 537,8 тис. га, що склало понад 40% у порівнянні з 2008 роком (рис 2.6). Далі ситуація дещо стабілізувалася, але рівня 2008 року так і не досягла.

Така ситуація, в першу чергу, склалася внаслідок подорожчання авіаційного пального.

Також причиною зниження обсягів агроавіаційних робіт є недостатня поінформованість потенційних замовників (сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств) про переваги авіаційного способу обробки сільськогосподарських угідь у порівнянні з наземною технікою.

2015 рік позначився обсягом оброблених площ у розмірі 597,4 тис. га. У 2016 році зафіксовано збільшення площ, оброблених за допомогою літаків, в порівнянні з 2015. Вони склали 484,7 тис. га проти 401,1 тис. га роком раніше. У 2017 року зростання продовжилося і склало 664,8 тис. га, що на 37,1 % більше, ніж роком раніше. Наступного року спостерігався невеликий спад обсягу оброблених площ авіацією, який склав 531,2 тис. га проти 664,8 тис. га минулого року (рис.1.7).

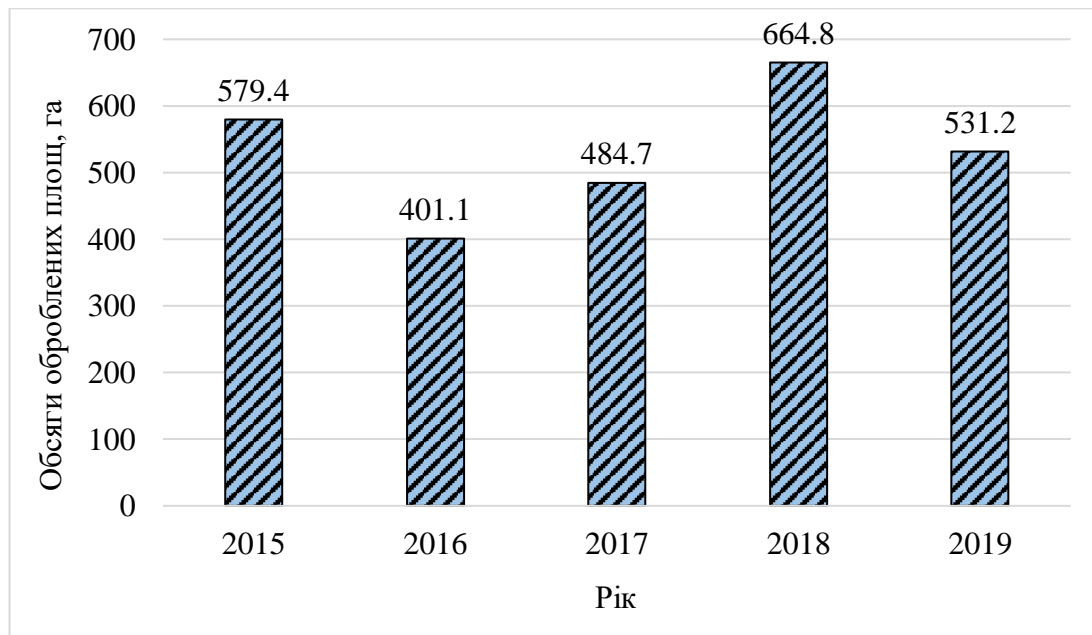


Рис. 2.7. Динаміка обсягів оброблених площ в Україні за 2015 – 2019 рр.

Нині в Україні зареєстровано 40 авіапідприємств і авіакомпаній різних форм власності, що здійснюють авіаційні роботи в народному господарстві, 30 із них мають ліцензії на виконання авіаційно – хімічних робіт і надають послуги сільгоспвиробникам.

Ця діяльність здійснюється згідно з Повітряним кодексом України, авіаційними правилами й технологіями, Законами України “Про пестициди й агрохімікати”, “Про захист рослин”, “Про санітарно – епідеміологічне забезпечення населення” та іншими нормативно-правовими актами, що регулюють авіаційне застосування пестицидів і агрохімікатів у народному господарстві. Постановою Кабінету Міністрів України від 28.03.1997 року за №278 підприємства, які виконують авіаційні роботи в сільському та лісовому господарстві, включено до Переліку сезонних робіт і сезонних галузей.

На авіаційних роботах у сільському господарстві використовують, за чинною класифікацією, легкі повітряні судна сільськогосподарського варіанту, що мають сертифікат типу ПС і чинні сертифікати льотної придатності, а саме:

- легкі літаки Ан-2;
- надлегкі літаки НАРП-1, Х-32 (“Бекас”), МВЕН-2 Фермер;

– вертольоти Мі-2.

Сільськогосподарська апаратура, якою обладнують ПС:

– літаки Ан-2:

- 1) обпилювач Ан-2 випуску до 1979 року;
- 2) обпилювач Ан-2 із розпилювачем РТШ-1, РТШ-1М;
- 3) серійний обприскувач;
- 4) обприскувач модифікований (2102.0272.000)
- 5) обприскувач Ш76-7000
- 6) обприскувач для виконання УМО;
- 7) апаратура для розселення трихограми АРТ-2;

– надлегкий літак НАРП-1 – обприскувач ВРЖ для виконання УМО;

– надлегкий літак Х-32 (“Бекас”) – обприскувач ВРЖ для виконання УМО;

– МВЕН-2 Фермер – обпилювач для виконання УМО;

– гвинтокрил Мі-2:

- 1) серійний обпилювач;
- 2) серійний обприскувач.

Таким чином, досвід передових країн світу та України показує, що у найближчій перспективі сільське господарство буде не в змозі отримати продуктів харчування в необхідних кількостях без застосування хімічних засобів захисту рослин за допомогою авіації. Сільськогосподарська авіація в значній мірі стає частиною технологічного процесу виробництва сільськогосподарської продукції, без якої практично неможливо виконання цілої низки важливих робіт та яку відрізняють наступні риси: мобільність, продуктивність, ефективність, висока якість АХР. А це, в свою чергу, свідчить про те, що авіаційний спосіб за біологічною і господарською продуктивністю не поступається наземному, а в дечому й перевищує його [44,45].

### 3. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

Кафедра ОАРП				НАУ 20.05.44. 300 ПЗ				
Виконав	Касап О.В.			ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	Літера	Аркуш	Аркушів	
Керівник	Герасименко І.М					Д	72	28
Консульт.	Герасименко І.М				ФТМЛ 275.04 ОР-604			
Н.Контр.	Герасименко І.М.							
Зав. каф.	Разумова К.М.							



### 3.1. Технологія авіаційного способу внесення десикантів

Десикація — це зневоднення тканин рослин шляхом обробки їх хімічними препаратами (десикантами).

Десикацію виконують для полегшення машинного збору врожаю. Холодна та дощова погода в серпні та на початку вересня може призвести до значних втрат урожаю, тому в таких умовах «просушка» необхідна. Тому десикація особливо ефективна при дощовому літі. Якщо ж рослини сухі, під час прибирання при проведеній десикації навантаження на комбайн зменшується. Перевага в тому, що при цьому економиться дизпаливо. Також через розповсюдження бур'янів поля потребують десикації для їх очищення. Десикацію використовують для пришвидшення дозрівання рослин, знищення хвороб на посівах культур, збереження здоров'я врожаю.

Ще одним фактором проведення десикації виступає забезпечення швидкого та рівномірного дозрівання, що дозволяє збирати культури одночасно. Це вигідніше та економніше для землевласників.

Для десикації використовують два види хімпрепаратів — препарати на основі диквату або гліфосату. Дія гліфосату та диквату відрізняється.

Диквати – контактні препарати, тобто «просушка» відбувається шляхом безпосереднього потрапляння препарату на рослину, діюча речовина – дикват. Вони підсушують рослину, не потрапляючи на коріння. Дія дикватів швидка. Також вони зберігають властивості зерна, збільшують його олійність та класність.

Гліфосати – препарати системної дії, діюча речовина – ізопропіламінна сіль гліфосату. Потрапляючи на рослину, вони поступово висушують усі органи. Дія гліфосатів довготривала. Вона поширюється на кореневу та наземну частину рослини. Процес природного дозрівання культури при цьому не порушується. Застосування системних препаратів на посівах

викликає неминуче зниження якості рослин лише у випадку недотримання регламенту обробки та норм витрат препарату.

Препарати гліфосатної групи (Аргумент, в.р., Аргумент Форте, в.р., Барклей Галлап 360, в.р.к., Вулкан Плюс, в.р., Гліфовіт, в.р., Гліфос 360, в.р., Гліфосантін, в.р., Клінік, в.р., Клінік Дуо, в.р, Річард, в.р., Оболір, в.р., Райдон, в.р., Смерш Терміт, в.р., Ураган Форте 500 SL, в.р.к., Чистотіл, в.р.) – відносяться до препаратів уповільненої і м'якої дії (результат обробки видно на 10-12 день), а також препаратів, застосування яких дозволяє поєднувати дві операції в одній, - а саме, проведення десикації і боротьби з бур'янами. Після обприскування на бур'янах знищується вегетативна маса і коренева система.

Препарати дикватної групи (Бомбер, в.р.к., Везувій, в.р.к., Диквалан, в.р.к., Дикват, в.к., в.р., Реглон Супер 150 SL, в.р.к., Секадор Плюс, в.р.к., Листопад, в.р.к., Раундап, в.р., Скорпіон, в.р.к., Юстон, в.р.к.) – відносяться до препаратів швидкої і сильного ступеня дії (на 2-3 день видно результат обробки). При застосуванні препаратів цієї групи на бур'янах знищується, як правило, вегетативна маса, коренева система залишається не пошкодженою.

Десикація здійснюється способом крупнокрапельного обприскування. Спосіб дрібнокрапельного обприскування може бути застосований при використанні як УМО, так і звичайного обприскування десикантами спеціальної препаративної форми і передбачають застосування дрібної краплі.

Для обприскування десикантами на літаку Ан-2 використовується насосний агрегат з ежекторним відсмоктуванням рідини в комбінації з герметизованим ламінатним баком. На штангах встановлюються розпилювачі перетином 2x5 мм для дрібнокрапельного обприскування та великого розміру 5x5 мм – для крупнокрапельного обприскування і витрати робочої рідини 100 л/га та 150-200 л/га відповідно.

За відсутності такого обладнання використовується пристосування для безклапанного відсічення рідини ОЖ-2. За допомогою пристосування ОЖ-2 забезпечується крупнокрапельне обприскування з витратою рідини не більше 100 л/га. При використанні ОЖ-2 для дрібнокрапельного обприскування підкрильні штанги встановлюються штуцерами вниз, а вигнуті насадки, крім підфюзеляжних, знімаються. На штуцер встановлюються розпилювачі перетином 2x5 мм у комплекті з вставними трубками.

На штангах обприскувачів вертольотів Мі-2 встановлюються розпилювачі з вихідними отворами діаметром 3-4 мм і більше. Швидкість польоту ПС – 60 км/год.

Авіаобприскування посівів десикантами краще проводити в ясну погоду, вранці і ввечері. Гранична швидкість вітру – 3 м/с при дрібнокрапельному обприскуванні і УМО, при крупнокрапельному – 4 м/с.

Десиканти можуть ушкоджувати чутливі культури – сади і виноградники, посіви зернових культур і багаторічних трав, тому обприскувачі повинні бути забезпечені справними відсічними пристроями. Оброблюване поле, при напрямку вітру в бік чутливих культур, повинне розміщуватися на відстані не менше 500 м. Якщо ж вітер спрямований у протилежний бік, то ширина захисної смуги має бути 100 м.

Соняшник. Обприскування соняшнику десикантами проводиться при вологості насіння не більше 30%, не пізніше 10 днів до початку збирання. У цей період на масивах зустрічається 50-60 % жовтих, 20-30 % жовто-бурих і 10-20 % бурих кошиків. Як десикант застосовуються препарати: Аргумент, в.р., Аргумент Форте, в.р., Барклей Гаялап 360, в.р.к., Бомбер, в.р.к., Везувій, в.р.к., Гліфос 360, в.р., Гліфосантін, в.р., Диквалан, в.р.к., Дикват, в.к., Клінік, в.р., Клінік Дуо, в.р., Листопад, ст.р.к., Реглон Супер 150 SL, в.р.к., Секадор Плюс, в.р.к., Скорпіон, в.р.к., Смерш Плюс, в.р., Терміт, в.р., Ураган Форте 500 SL, в.р.к., Чистотіл, в.р., Юстон, в.р.к. з рекомендованими нормами витрати по препарату. Ширина робочого захоплення ПС Ан-2 і Мі-2 – 25 м.

Яра пшениця. Десикація пшениці дозволяє без зниження врожаю прискорити збирання врожаю зерна прямим комбайнуванням на 5-10 днів, забезпечує отримання зерна з кондиційною вологістю. При цьому збільшується абсолютна вага насіння, на 15-18 % підвищується енергія проростання і на 12-13 % - схожість насіння. Поліпшуються технологічні та харчові якості зерна. Обприскування посівів проводиться за два тижні до збирання при вологості зерна не більше 30 % робочими розчинами препаратів з нормою 100 л/га: Аргумент Форте, в.р., Барклей Галлап 360, в.р.к., Вулкан Плюс, в.р., Гліфос 360, в.р., Оболір, в.р., Райдон, в.р., Раундап, в.р., Реглон Супер 150 SL, в.р.к., Смерш Плюс, в.р., Чистотіл, в.р. з рекомендованими нормами витрати по препарату. Посіви обприскують на початку та в середині воскової стиглості, що збігається з початком скошування у валки при роздільному збиранні. Ширина робочого захвату – 30 м.

Десикація рису. До десикації посівів рису приступають у період, коли 70-75 % зернівок на мітелках рису досягають повної стиглості. Обприскування крупнокранельне. Проводиться робочими розчинами препаратів з нормою витрати 150-200 л/га: Аргумент Форте, в.р., Барклей Галлап 360, в.р.к., Вулкан Плюс, в.р., Гліфос 360, в.р., Оболір, в.р., Райдон, в.р., Раундап, в.р., Реглон Супер 150 SL, в.р.к., Смерш Плюс, в.р., Чистотіл, в.р. з рекомендованими нормами витрати по препарату. Десикація повинна бути закінчена не пізніше, ніж за 10 днів до збирання.

Десикація сої. Десикація сої проводиться у фазу побуріння бобів нижнього та середнього ярусів при вологості насіння не більше 35-45 %, але не пізніше, ніж за 10 днів до збирання врожаю. Обприскування крупнокрапельне. Проводиться робочими розчинами препаратів з нормою витрати 150-200 л/га: Везувій, в.р.к., Гліфовіт, в.р., Дикват, в.к., Юстон, в.р.к. з рекомендованими нормами витрати по препарату.

Десикація ріпаку. Проводиться крупнокрапельне обприскування посівів ріпаку при побурінні 70 % стручків на культурі робочим розчином препарату Барклей Галлап 360, в.р.к. з робочою нормою витрати 150-200 л/га і по препарату 3 л/га.

Десикація насінників цукрових буряків. Десикація насінників цукрових буряків виконується за допомогою вертольотів, у період побуріння 30-40 % клубочків у багатонасінних диплоїдних сортів і 60-70 % у полігібридів на основній масі рослин, не пізніше, ніж за 10 днів до збирання. Обприскування крупнокрапельне. Витрата робочої рідини – 200 л/га [46].

### **3.2. Характеристика повітряних суден для виконання десикації**

Відповідно до пункту 1.4, ми розглянули 3 авіапідприємства, як потенційно можливих, для замовлення послуги авіаційно-хімічних робіт. У свою чергу, дані авіакомпанії виконують АХР наступними ПС: ТОВ «Авіакомпанія «Украгроавіа» - МВЕН-2 Фермер, ТОВ «Миколаїв-Аеро» - Ан-2 і Мі-2, ТОВ «Бріз» - Ан-2.

Ан-2 – радянський легкий багатоцільовий літак, являє собою біплан з розчалювальним крилом та одним поршнеvim двигуном (рис 3.1, 3.2). Має близько 20 модифікацій. ПС використовується як сільськогосподарський, спортивний, транспортний, пасажирський літак і перебуває на озброєнні ВПС багатьох країн.

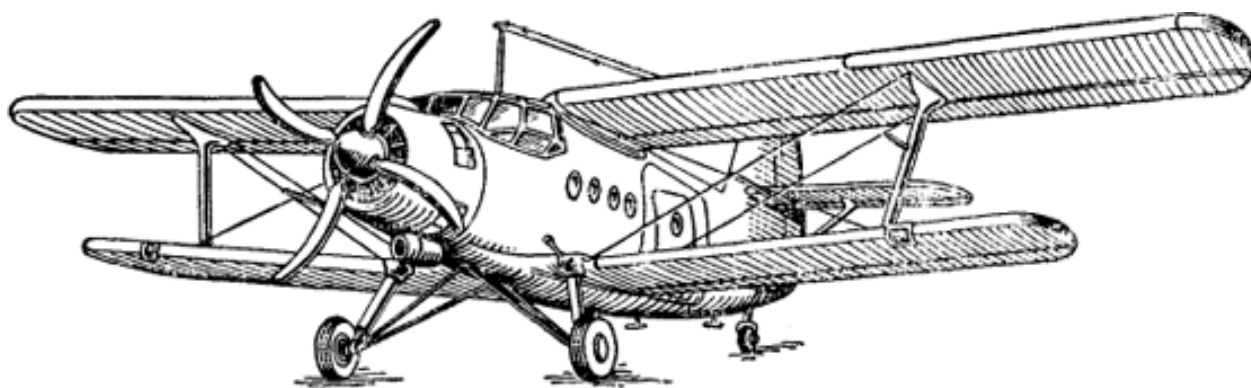


Рис. 3.1. Літак Ан-2 (вигляд 3/4 спереду)

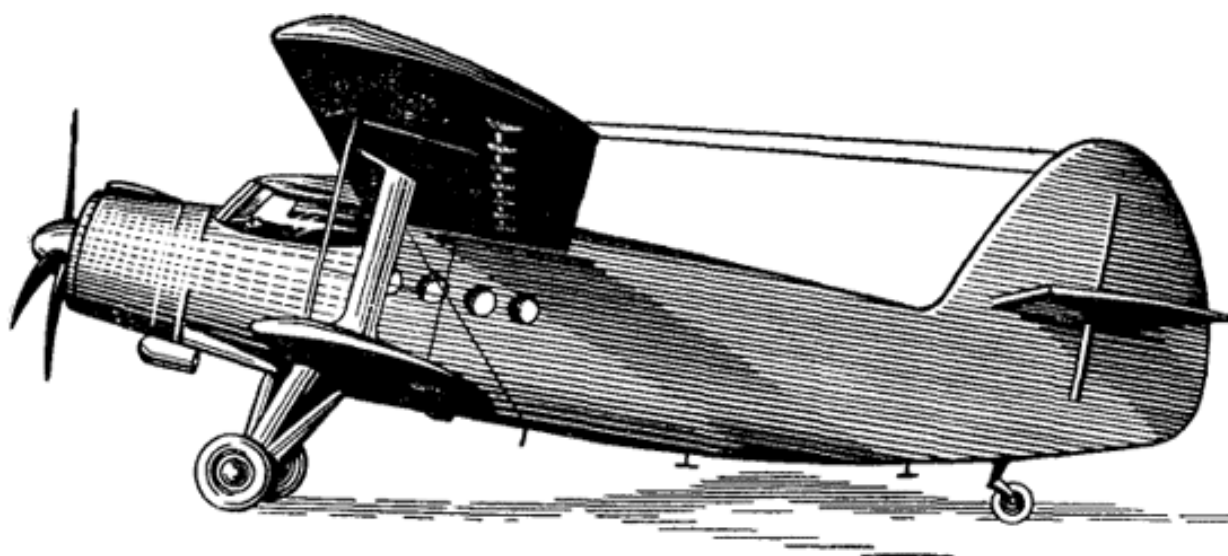


Рис. 3.2. Літак Ан-2 (вигляд збоку)

Ан-2 вироблявся в СРСР, Польщі і продовжує випускатися в КНР. Всього було побудовано більше 18 тис. Ан-2. Експортувався в 26 країн світу. До появи літака Ан-3 був найбільшим в світі одномоторним біпланом.

Літак дуже широко експлуатувався в СРСР на повітряних лініях малої протяжності для перевезення пасажирів і вантажів (часто на лініях, що пов'язували обласні центри з районними, а також селами), виконання різних народногосподарських, зокрема, авіаційних хімічних робіт. Підходить для злету та посадки з непідготовлених ґрунтових майданчиків і, оскільки має дуже малий розгін і пробіг, був незамінний для робіт на малоосвоєних територіях Сибіру та Крайньої Півночі, де застосовувався повсюдно.

#### Технічні характеристики:

- екіпаж: 2 особи;
- пасажиромісткість: 12 осіб;
- вантажопідйомність: 1500 кг;
- довжина: 12,40 м;
- висота: 5,35 м;
- розмах крила: 18,17 м (верхнє), 14,23 м (нижнє) ;
- площа крила: 71,52 м<sup>2</sup>;
- нормальна злітна маса: 4660 кг;
- максимальна злітна маса: 5250 кг;
- об'єм палива: 1240 л;
- силова установка: поршневий двигун АШ-62ІР 1000 к.с.;
- повітряний гвинт: В-509А-Д7, В-509А-Д7, АВ-2;
- діаметр гвинта: 3,60 м.

#### Льотні характеристики:

- максимально допустима швидкість: 300 км/год;
- максимальна швидкість: 236 км/год (при макс. злітній масі);
- крейсерська швидкість: 180 км/год (при макс. злітній масі);
- практична дальність: 990 км;
- практична стеля: 4200 м (при макс. злітній масі) ;
- швидкопідйомність: 2,4 м/с (при макс. злітній масі) ;
- довжина розбігу: 235 м (при макс. злітній масі);
- довжина пробігу: 225 м [47].

Мі-2 – радянський багатоцільовий гелікоптер, розроблений вертольотним заводом М. Л. Міля на початку 1960-х років (рис. 3.3). Широкозастосовується для виконання різноманітних цивільних і військових .



Рис. 3.3. Сільськогосподарський варіант Мі-2М

Мі-2 має суцільнометалеву конструкцію. Силова установка розташована у великій надбудові над фюзеляжем вертольота. Спереду триступінчатого головного редуктора розташовані два двигуни «ГТД-350», а зверху - вентилятор, що охолоджує маслорадіатор і головний редуктор. У салоні вертольота можуть розміститися вісім пасажирів.

В 1965 році було розпочато серійне виробництво в Польщі. Побудовано понад 5400 одиниць. Масове виробництво вертольотів Мі-2 завершилося в 1992 році. У травні 2014 року українське запорізьке підприємство «Мотор-Січ» домовилося з польським виробником гвинтокрилів PZL Swidnik за спільне виробництво «Мі-2» та Sokol у Польщі для військових потреб.

На даний момент сотні вертольотів Мі-2 знаходяться в постійній експлуатації більш ніж у двох десятках країн. Мі-2 може застосовуватися як в сільськогосподарських цілях (для обприскування і запилення лісових і сільськогосподарських угідь), так і для вантажопасажирських перевезень. Існують також пошуково-рятувальний і полярний варіанти - на них встановлено радіотехнічне і навігаційне обладнання для роботи в складних метеоумовах. Спеціально для спецслужб створений патрульний варіант, він



використовується для обльоту кордонів і оснащений гучномовцем. У морській авіації Мі-2 застосовувався на криголамах для розвідки льодової обстановки, а також для зв'язку між кораблями. Крім того, на базі Мі-2 існують вертольоти вогневої підтримки та вертольоти палубного базування.

Завдяки перепродажам Мі-2 опинилися в різних країнах, таким чином, він став застосовуватися в Алжирі, Джибуті, Туреччині, Венесуелі та інших країнах. Наймасовішою модифікацією була вантажопасажирська, але використовувалися й інші.

Технічні характеристики:

- екіпаж: 1 особа;
- пасажиромісткість: 10 осіб;
- корисне навантаження: 700 кг (800 кг на зовнішній підвісі);
- довжина: 11,40 м;
- діаметр несучого гвинта: 14,50 м;
- висота: 3,70 м;
- площа, що охоплюється несучим гвинтом: 81,90 м<sup>2</sup>;
- маса порожнього: 2372 кг;
- нормальна злітна маса: 3500 кг;
- максимальна злітна маса: 3659 кг;
- максимальний об'єм палива: 1076 л (разом з двома підвісними металевими баками об'ємом 238 л кожен) ;
- силова установка: 2 × ГТД-350 400 к.с.

Льотні характеристики:

- максимальна швидкість: 210 км/год;
- крейсерська швидкість: 194 км/год;
- практична дальність: 580 км;
- дальність перегону: 1000 км;
- практична стеля: 4000 м;
- статичний стеля: 2000 м;

– швидкопідйомність: 270 м/хв [48].

МВЕН-2 Фермер – надлегкий спеціалізований літак для проведення авіаційно-хімічних робіт. Фермер-2 - одномісний підкісний низькоплан з носовим гвинтом, з міцними головними стійками шасі пірамідального типу і хвостовою ресорою (рис. 3.4). Не потребує спеціальної злітно-посадкової смуги, достатньо прокатуваного ґрунту.

Випускається в Росії, кожен літак має російський сертифікат ОЕПС (одиничний екземпляр повітряного судна), що відповідає європейському і американському сертифікату Experimental.

Літак має раціональну і просту конструкцію, орієнтовану на серійне виробництво. Планер літака повністю виконаний з композитних матеріалів, що багато в чому знімає проблему корозійної стійкості. На ПС встановлюється один з найпоширеніших у світі двигунів - Lycoming IO-360, які довели свою надійність і невибагливість за десятки років експлуатації двигуна даного типу.



Рис. 3.4. Літак МВЕН-2 Фермер

Компонування фюзеляжу виконана по типовому для цього класу літаків принципом: попереду двигун, за ним поблизу центра ваги бункер для хімічного розчину, ззаду кабіна пілота. Така компоновка забезпечує максимальний захист пілота в разі аварійної ситуації. На відміну від аналогів, на літаку встановлена швидкодіюча парашутна система порятунку - ШПС, призначена для порятунку літальних апаратів з пілотом і вантажем у разі виникнення аварійної ситуації.

Літак і форсунки система розпилення хімікатів розраховані під технологію УМО з нормою внесення хімікатів порядку 2-10 л/га. Саме застосування цієї технології дозволяє успішно конкурувати невеликим і недорогим ПС з традиційними сільськогосподарськими літаками.

Технічні характеристики:

- екіпаж: 1 особа
- пасажиромісткість: 1 особа
- корисне навантаження: 295 кг (хімікати)
- розмах крила: 10,40 м
- довжина: 7,15 м
- висота: 2,20 м
- площа крила: 13,00 м<sup>2</sup>
- маса порожнього: 606 кг
- максимальна злітна маса: 1100 кг
- об'єм палива: 85 л
- силова установка: поршневий двигун Lycoming IO-360 180 к.с.

Льотні характеристики:

- максимальна швидкість: 200 км/год
- крейсерська швидкість: 160 км/год
- практична дальність: 715 км [49].

### 3.3. Розрахунок продуктивності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації. Собівартість льотної години.

У нашому випадку ТОВ «Прогрейн Укр» є замовником послуги авіаційно-хімічних робіт. Таким чином, компанію цікавить безпосередньо доцільність проведення АХР на площі посіву і швидкість її обробітку, тобто продуктивність виконання авіаційних робіт ПС. Розрахуємо продуктивність виконання авіаційних робіт наступними ПС: Ан-2, Мі-2 та МВЕН-2 Фермер.

Умови обробітку:

- площа посіву – 500 га
- довжина ділянки, що буде оброблятися – 450 м
- відстань від ЗПС/ЗМП до поля, що буде оброблятися – 4 км

Технологічні нормативи по внесенню пестицидів та агрохімікатами ПС наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

#### Технологічні нормативи польотів при десикації

Елемент технології	ПС		
	Ан-2	Мі-2	МВЕН-2 Фермер
Спосіб обробітку	Човниковий	Човниковий	Човниковий
Витрата робочої рідини, л/га	200	150	50
Об'єм баку для хімікатів	1400	1200	295
Ширина робочого захвату, м	30	30	30

Закінчення табл. 3.1

Швидкість польоту ПС над гоном, що обробляється, км/год	160	60	160
Швидкість польоту ПС при польоті до або з назад поля, що буде оброблятися, км/год	160	100	160
Висота польоту до або з ділянки, м	50	50	50
Висота польоту над культурою, м	2-3	2-3	2-3
Час розвороту ПС для повторного заходу на гін, при нахилі 20°, хв	2,3	1,3	1,8
Час зльоту, хв	0,8	0,9	0,7
Час посадки, хв	0,3	0,9	0,3

Виконаємо розрахунок продуктивності виконання десикації ПС Ан-2 – варіант 1, Мі-2 – варіант 2 та МВЕН-2 Фермер – варіант 3.

1. Розрахуємо загальну довжину гону, м.:

Варіант 1:

$$D_o = \frac{10000 \times G_H}{N_x \times \text{Ш}_p} = \frac{10000 \times 1400}{200 \times 30} = 2333 \text{ (м)} \quad (3.1)$$

Варіант 2:

$$D_o = \frac{10000 \times G_H}{N_x \times \text{Ш}_p} = \frac{10000 \times 1200}{150 \times 30} = 2666 \text{ (м)} \quad (3.2)$$

Варіант 3:

$$D_o = \frac{10000 \times G_H}{N_x \times \text{Ш}_p} = \frac{10000 \times 295}{50 \times 30} = 1966 \text{ (м)} \quad (3.3)$$

де  $G_H$  - максимальне завантаження хімікатів у бак ПС, кг(л);

$N_x$  – норма витрати робочої рідини, кг(л)/га;

$\text{Ш}_p$  – ширина захвату, м;

2. Визначається кількість заходжень на гін ( $n_{\text{зах.}}$ ):

Варіант 1:

$$n_{\text{зах.}} = \frac{D_o}{L_p} = \frac{2333}{450} = 5,18 \approx 5 \text{ (заходів)} \quad (3.4)$$

Варіант 2:

$$n_{\text{зах.}} = \frac{D_o}{L_p} = \frac{2666}{450} = 5,92 \approx 6 \text{ (заходів)} \quad (3.5)$$

Варіант 3:

$$n_{\text{зах.}} = \frac{D_0}{L_p} = \frac{1966}{450} = 4,36 \approx 5 \text{ (заходів)} \quad (3.6)$$

де  $L_p$  - довжина ділянки, що оброблюється, м.

3. Кількість польотів ( $K_{\text{пол}}$ ) на ділянку з одноразовим завантаженням визначається за формулою:

Варіант 1:

$$K_{\text{пол}} = \frac{N_x \times S}{G_H} = \frac{200 \times 500}{1400} = 72 \text{ (польотів)} \quad (3.7)$$

Варіант 2:

$$K_{\text{пол}} = \frac{N_x \times S}{G_H} = \frac{150 \times 500}{1200} = 63 \text{ (польотів)} \quad (3.8)$$

Варіант 3:

$$K_{\text{пол}} = \frac{N_x \times S}{G_H} = \frac{50 \times 500}{295} = 85 \text{ (польотів)} \quad (3.9)$$

де  $S$  - площа ділянки, яку необхідно обробити, га.

4. Розраховуємо секунду витрати апаратури, що обприскує, при заданій нормі робочої витрати, л/с:

Варіант 1:

$$Q_{\text{сек}} = \frac{N_x \times \text{Ш}_p \times V_p}{10000} = \frac{200 \times 30 \times 44,44}{10000} = 26,6 \text{ (л/с)} \quad (3.10)$$

Варіант 2:

$$Q_{\text{сек}} = \frac{N_x \times \text{Ш}_p \times V_p}{10000} = \frac{150 \times 30 \times 16,66}{10000} = 7,5 \text{ (л/с)} \quad (3.11)$$

Варіант 3:

$$Q_{\text{сек}} = \frac{N_x \times \text{Ш}_p \times V_p}{10000} = \frac{50 \times 30 \times 44,44}{10000} = 6,6 \text{ (л/с)} \quad (3.12)$$

де  $Q_{\text{сек}}$  – розрахункова секундна витрата хімікату, кг(л)/га;

$V_p$  – робоча швидкість повітряного судна, під час обробки посівів, м/с.

5. Визначимо разове завантаження хімбака ПС, л.:

Варіант 1:

$$G_H = \frac{N_x \times \text{Ш}_p \times D_0}{10000} = \frac{200 \times 30 \times 2333}{10000} = 1400 \text{ (л)} \quad (3.13)$$

Варіант 2:

$$G_H = \frac{N_x \times \text{Ш}_p \times D_0}{10000} = \frac{150 \times 30 \times 2666}{10000} = 1200 \text{ (л)} \quad (3.14)$$

Варіант 3:

$$G_H = \frac{N_x \times \text{Ш}_p \times D_0}{10000} = \frac{50 \times 30 \times 1966}{10000} = 295 \text{ (л)} \quad (3.15)$$

6. Визначаємо ширину робочого захвату, м:

Варіант 1:

$$\text{Ш}_p = \frac{q_{\text{конст}} \times 10000}{N_x \times V_p} = \frac{26 \times 10000}{200 \times 44,44} = 30 \text{ (м)} \quad (3.16)$$

Варіант 2:



$$\text{Ш}_p = \frac{q_{\text{конст}} \times 10000}{N_x \times V_p} = \frac{7,5 \times 10000}{150 \times 16,66} = 30 \text{ (м)} \quad (3.17)$$

Варіант 3:

$$\text{Ш}_p = \frac{q_{\text{конст}} \times 10000}{N_x \times V_p} = \frac{6,6 \times 10000}{50 \times 44,44} = 30 \text{ (м)} \quad (3.18)$$

7. Розраховуємо тривалість одного виробничого польоту ( $T_{\Pi}$ ), хв:

$$T_{\Pi} = (t_1 + t_2) \times (t_3 + t_4) \quad (3.19)$$

де  $t_1$  – час роботи ПС над ділянкою, хв;

$t_2$  – час розвороту ПС, хв;

$t_3$  – час польоту ПС від ЗПМ до ділянок, що обробляються і назад, хв;

$t_4$  - час зльоту та посадки ПС, хв.

У свою чергу:

Варіант 1:

$$t_1 = \frac{600 \times G_H}{N_x \times \text{Ш}_p \times V_p} = \frac{600 \times 1400}{200 \times 30 \times 160} = 0,9 \text{ (хв)} \quad (3.20)$$

Варіант 2:

$$t_1 = \frac{600 \times G_H}{N_x \times \text{Ш}_p \times V_p} = \frac{600 \times 1200}{150 \times 30 \times 60} = 0,3 \text{ (хв)} \quad (3.21)$$

Варіант 3:

$$t_1 = \frac{600 \times G_H}{N_x \times \text{Ш}_p \times V_p} = \frac{600 \times 295}{50 \times 30 \times 160} = 0,73 \text{ (хв)} \quad (3.22)$$

Варіант 1:

$$t_2 = \frac{10 \times G_H \times t_{\text{розв}}}{N_x \times \text{Ш}_p \times L_p} = \frac{10 \times 1400 \times 2,3}{200 \times 30 \times 0,45} = 11,9 \text{ (хв)} \quad (3.23)$$

Варіант 2:

$$t_2 = \frac{10 \times G_H \times t_{\text{розв}}}{N_x \times \text{Ш}_p \times L_p} = \frac{10 \times 1200 \times 1,3}{200 \times 30 \times 0,45} = 5,7 \text{ (хв)} \quad (3.24)$$

Варіант 3:

$$t_2 = \frac{10 \times G_H \times t_{\text{розв}}}{N_x \times \text{Ш}_p \times L_p} = \frac{10 \times 295 \times 1,8}{50 \times 30 \times 0,45} = 7,9 \text{ (хв)} \quad (3.25)$$

Варіант 1:

$$t_3 = \frac{120 \times R}{V_{\text{пол}}} = \frac{120 \times 4}{160} = 3,0 \text{ (хв)} \quad (3.26)$$

Варіант 2:

$$t_3 = \frac{120 \times R}{V_{\text{пол}}} = \frac{120 \times 4}{100} = 4,8 \text{ (хв)} \quad (3.27)$$

Варіант 3:

$$t_3 = \frac{120 \times R}{V_{\text{пол}}} = \frac{120 \times 4}{160} = 3,0 \text{ (хв)} \quad (3.28)$$

де  $R$  - відстань від або до ЗПМ, км;

$V_{\text{пол}}$  - швидкість польоту ПС при польоті до або назад поля, що обробляється, км/год.

Варіант 1:

$$t_4 = t_B + t_{II} = 0,8 + 0,3 = 1,1 \text{ (хв)} \quad (3.29)$$

Варіант 2:

$$t_4 = t_B + t_{II} = 0,9 + 0,9 = 1,8 \text{ (хв)} \quad (3.30)$$

Варіант 3:

$$t_4 = t_B + t_{II} = 0,7 + 0,3 = 1,0 \text{ (хв)} \quad (3.31)$$

де  $t_B$  - час зльоту

$t_{II}$  - час посадки

Отже, маємо:

Варіант 1:

$$T_{II} = (0,9 + 11,9) \times (3 + 1,1) = 52,5 \text{ (хв)} \quad (3.32)$$

Варіант 2:

$$T_{II} = (0,3 + 5,7) \times (4,8 + 1,8) = 39,6 \text{ (хв)} \quad (3.33)$$

Варіант 3:

$$T_{II} = (0,73 + 7,9) \times (3,0 + 1,0) = 34,5 \text{ (хв)} \quad (3.34)$$

8. Визначаємо продуктивність польотів, га/год.:

Варіант 1:

$$\Pi = \frac{60 \times G_{\text{пр}}}{N_x \times T_n} = \frac{60 \times 1400}{200 \times 52,5} = 8 \text{ (га/год)} \quad (3.35)$$

Варіант 2:

$$\Pi = \frac{60 \times G_{\text{пр}}}{N_x \times T_n} = \frac{60 \times 1200}{150 \times 39,6} = 12 \text{ (га/год)} \quad (3.36)$$

Варіант 3:

$$\Pi = \frac{60 \times G_{\text{пр}}}{N_x \times T_n} = \frac{60 \times 295}{50 \times 34,5} = 10 \text{ (га/год)} \quad (3.37)$$

9. Загальна кількість годин нальоту, що необхідна для обробки заданої площі, год.:

Варіант 1:

$$K_{\text{нал.год.}} = \frac{S}{\Pi} = \frac{500}{8} = 62,5 \text{ (год)} \quad (3.38)$$

Варіант 2:

$$K_{\text{нал.год.}} = \frac{S}{\Pi} = \frac{500}{12} = 41,6 \text{ (год)} \quad (3.39)$$

Варіант 3:

$$K_{\text{нал.год.}} = \frac{S}{\Pi} = \frac{500}{10} = 50 \text{ (год)} \quad (3.40)$$

Відповідь: для виконання десикації 500 га сої ПС Ан-2 знадобиться 62,5 год., ПС Мі-2 – 41,6 год., МВЕН-2 Фермер – 50 год.

Таким чином, виконавши розрахунок продуктивності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації, маємо, що найшвидше серед усіх із заданою задачею впорається ПС Мі-2 – обприскає 500 га посівів сої за 41,6 год. Друге місце займає ПС МВЕН-2 Фермер із результатом 50 год. Найдовше вищевказаний об'єм робіт буде виконувати ПС Ан-2.

Собівартість льотної години. Незважаючи на негативний вплив на навколишнє середовище хімічних засобів обробки сільськогосподарських угідь, без їх застосування неможливе отримання високих стабільних урожаїв сільськогосподарських культур.

Постійно мінливі умови діяльності авіаційних підприємств (відстань підльоту літака до оброблюваної ділянки, різні довжини гону, норми завантаження робочою речовиною, зміни цін паливо, тощо) диктують необхідність точного визначення рівня беззбиткового функціонування - границі доцільності авіаційних робіт.

Специфіка кожного вильоту літака для обробки сільськогосподарських культур полягає в тому, що доводиться обробляти поля, що відрізняються довжиною гону, відстанню від аеродрому до оброблюваної ділянки, завантаженням повітряного судна хімікатом, нормою його поширення і т.д.

Експлуатаційні витрати на повітряному транспорті включають витрати на оплату праці, на ПММ, амортизацію, на аеропортове обслуговування, на технічне обслуговування і відновлення ПС, на аеронавігаційне обслуговування, на метеорологічне забезпечення, відрахування на соціальні потреби, обов'язкове страхування та інші витрати.

У кожній авіакомпанії індивідуальні суми витрат і питома вага витрат у собівартості льотної години, а отже, і собівартість льотної години.

Собівартість льотної години  $C_{л.г.}$  являється сумою прямих  $C_{пр}$  та непрямих  $C_{непр}$  витрат.

$$C_{л.г.} = C_{пр} + C_{непр}, \quad (3.41)$$

Прямі витрати:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{пмм}} + C_{\text{ам}} + C_{\text{рем}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{сп}} + C_{\text{страх}} + C_{\text{ап.зб}}, \quad (3.42)$$

де  $C_{\text{пмм}}$  – витрати на авіаційні паливо-мастильні матеріали, грн/год;

$C_{\text{ам}}$  – витрати на повне відновлення ПС, грн/год;

$C_{\text{рем}}$  – витрати на технічне обслуговування та ремонт, грн/год;

$C_{\text{зп}}$  – витрати на оплату праці членів екіпажу, грн/год;

$C_{\text{сп}}$  – відрахування на соціальні потреби, грн/год;

$C_{\text{страх}}$  – інші льотні витрати, грн/год;

$C_{\text{ап.зб}}$  – аеропортові збори, грн/год.

$$C_{\text{пмм}} = (1 + E_{\text{нвир}}) \times g \times Ц_{\text{пмм}}, \quad (3.43)$$

де  $E_{\text{нвир}}$  – коефіцієнт, який враховує невиробничий наліт годин;

$g$  – середньо-годинні витрати палива, т/год;

$Ц_{\text{пмм}}$  – ціна однієї тони палива;

$$C_{\text{ам}} = \frac{N_{\text{пв}} \times V_{\text{пс}}}{T_{\text{вир}} \times 100}, \quad (3.44)$$

де  $N_{\text{пв}}$  – норма амортизації на повне відновлення вертольоту (10%);

$V_{\text{пс}}$  – вартість ПС;

$T_{\text{вир}}$  – річний виробничий наліт.

$$C_{\text{рем}} = C_{\text{ам}} \times K_{\text{ТОіР}}, \quad (3.45)$$

де  $K_{\text{ТОіР}}$  – коефіцієнт, який урахує витрати на технічне обслуговування і ремонт.

$$C_{зп} = C_{ком} + n \times C_{ек}, \quad (3.46)$$

де  $C_{ком}$  – оплата праці командира ПС,

$C_{ек}$  – оплата праці інших членів екіпажу ПС,

$n$  – кількість членів екіпажу.

$$C_{сп} = C_{зп} \times K_{від}, \quad (3.47)$$

де  $K_{від}$  – коефіцієнт відрахувань на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (0,4596).

$$C_{страх} = \frac{K_{страх} \cdot V_{пс}}{T_{вир}}, \quad (3.48)$$

де  $K_{страх}$  – коефіцієнт, який враховує витрати на страхування (0,015);

$V_{пс}$  – вартість повітряного судна.

$$C_{ап.зб} = \frac{C_{пос} + C_{наз} + C_{пас}}{T_{бп}}, \quad (3.49)$$

де  $C_{пос}$  – загальна сума зборів на зліт та посадку, технічне обслуговування ПС;

$C_{наз}$  – ставка зборів за наземне обслуговування ПС;

$C_{пас}$  – загальна сума зборів за комерційне обслуговування та за забезпечення авіаційної безпеки пасажирів, що не сплачується у випадку виконання робіт з пошуку та рятування людей;

$T_{бп}$  – час безпосадкового польоту.

$C_{непр}$  приймається за 40% від  $C_{пр}$ , в такому випадку  $C_{непр}$  визначається за формулою:

$$C_{\text{непр}} = 40\% \times C_{\text{пр}} \quad (3.50)$$

За надаю нам інформацією собівартість льотної години наразі становить: для літака Ан-2 – 12000 грн, літака МВЕН-2 Фермер – 6000 грн, вертольота Мі-2 – 16000 грн.

### **3.4. Ефективність виконання авіаційних робіт з десикації сої**

Завершальним і надзвичайно важливим етапом у вирощуванні сої є своєчасне ретельне проведення збирання, правильна організація проміжного складування та доочищення зібраного врожаю, а за потреби і сушіння зерна.

Чим вищий врожай насіння сої, тим більше потрібно приділяти уваги його правильному збиранню та зберіганню. Використовуючи погано налаштований комбайн можливо досить легко втратити близько 10-15 % врожаю, а при затримці збирання на декілька днів ще 3-4%.

Врожай сої збирають прямим комбайнуванням при повній стиглості – листя вже опало і боби сухі, побурілі стебла і боби, відокремлення твердого насіння від стулочок.

Можливо починати збирання при вологості зерна сої нижче 15-16 %, а бажано збирати при оптимальній вологості від 12-14 %.

Якщо вологість насіння нижча 12 %, краще взагалі призупинити збирання врожаю, щоб звести до мінімуму розтріскування зерна і пошкодження його оболонки, особливо якщо розмова йде про сою, що вирощується для посіву.

Перевага раннього збирання сої полягає в меншому виляганні посівів від сильних вітрів, гнитті стебла, меншому осипанню насіння, а також нижчій



вірогідності, що поля перезволожаться і це не дасть можливості або затримає збирання врожаю.

Щоб зібрати більший врожай з найменшими втратами, потрібно починати збирання безпосередньо перед початком оптимального періоду. Негативний момент раннього збирання можна назвати вірогідність додаткового пошкодження зерна. Також це потребує більше енергії для його сушіння. Втрати можна умовно поділити на втрати перед збиранням та під час збирання.

На втрати перед збиранням великий вплив мають фактори погоди, часу збирання і різноманіття сортів. Найкращий спосіб звести втрати до мінімуму – це вирощувати сорти, стійкі до осипання. Наступним кроком до зменшення втрат при збиранні – починати збирання якомога раніше, після того як вологість насіння знизилася до 15-16 %. Слід відмітити, що можливо збирати сою і з більш високим вмістом вологи, але насіння потребуватиме додаткового сушіння. Соя, яка висушена гарячим повітрям, дуже часто піддається процесу розщеплення перикарпію, який в свою чергу може впливати на схожість, а отже ринкову вартість насіння.

Додатковий шлях зниження втрат є вирощування сортів сої з різним періодом дозрівання (групи стиглості). Чим довше зерно знаходиться на полі після досягнення збиральної вологості, тим більша вірогідність його висипання. Ця небезпека зростає якщо посіви сої піддаються впливу вологих та сухих періодів, через випадання роси вночі чи зміни дощової погоди сухою при низькій вологості.

Десикація сої дозволяє зберегти близько 20 % врожаю. Цей аграрний прийом догляду запобігає втратам щонайменше 15 % посівів за рахунок того, що сприяє швидкому висушуванню насіння і його рівномірному дозріванню. Як наслідок, насіння не втрачає свої якісні властивості, більше ретельно збирається наземною технікою, менше пошкоджується, і полегшує сам процес збирання, а це, в свою чергу, мінімізує витрати аграріям. А також

після десикації соя не потребує додаткового просушування, що безпосередньо спрощує її транспортування і зберігання.

Важливе місце відводиться саме авіаційному способу внесення. Адже під час десикації за допомогою наземної техніки, близько 5 % врожаю втрачається саме за рахунок механічного пошкодження насіння від колії, яку техніка залишає.

Отже, сільськогосподарським підприємствам доцільно та економічно вигідно виконувати передзбиральні авіаційно-хімічні роботи з десикації для мінімізації втрат майбутніх врожаїв, в чому переконуємось особисто [50].

Відповідно до пункту 2.1, нами були виконані розрахунки продуктивності повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації площі сої розміром 500 га:

- ПС Ан-2 – 62,5 год.;
- ПС Мі-2 – 41,6 год.;
- ПС МВЕН-2 Фермер – 50 год.

У пункті 1.4. нами було розглянуто 3 авіапідприємства, як потенційно можливі, для співробітництва по виконанню авіаційних робіт з десикації: ТОВ «Авіакомпанія «Украгроавіа», ТОВ «Миколаїв-Аеро» і ТОВ «Бріз. Оголошена вартість обробітку складає:

- ТОВ «Авіакомпанія «Украгроавіа» за допомогою МВЕН-2 Фермер - 100 грн/га;
- ТОВ «Миколаїв-Аеро» - ПС Ан-2 150 грн/га, Мі-2 – 200 грн/га;
- ТОВ «Бріз» - ПС Ан-2 – 150 грн/га.

У нашому випадку, різниця в часі для виконання авіаційних робіт з десикації є несуттєвою, тому акцент потрібно ставити на вартість наданих послуг.

Для розрахунку економічної вигоди ТОВ «Прогрейн Укр» візьмем площу, яка оброблюватиметься – 500 га і вартість авіаційної обробки даної площі в грн/га, можливі втрати врожаю – 20%.

1. Розрахуємо вартість обробки ( $V_{\text{пс}}$ ) 500 га посівів сої ПС Ан-2, Мі-2, МВЕН-2 Фермер:

$$V_{\text{Ан-2}} = 500 \times 150 = 75\,000 \text{ грн}$$

$$V_{\text{Мі-2}} = 500 \times 200 = 100\,000 \text{ грн}$$

$$V_{\text{МВЕН-2}} = 500 \times 100 = 50\,000 \text{ грн}$$

Враховуючи найменшу вартість обробки заданої площі, можемо зробити висновок, що доцільно надати перевагу проведення робіт ПС МВЕН-2 Фермер із проміжним показником швидкості обробки серед усіх запропонованих повітряних суден – 50 год.

2. Розрахуємо загальну вартість витраченого хімікату  $V_{\text{хім}}$  (Дикват в.р.) з нормою внесення діючої речовини 3 л/га, при ринковій вартості – 180 грн/л.:

$$V_{\text{хім}} = 500 \times 3 \times 180 = 270\,000 \text{ грн}$$

3. Розрахуємо вартість можливих втрат врожаю без виконання авіаційних робіт з десикації, при середній вартості сої в Україні – 8584 грн/т та середній врожайності – 2,3 т/га ( $I_{\text{втр}}$ ):

$$I_{\text{втр}} = 500 \times 2,3 \times 20\% \times 8584 = 197\,4320 \text{ грн}$$

4. Розрахуємо фінансову вигоду підприємства у грошовому еквіваленті ( $E_{\text{в}}$ ):

$$E_{\text{в}} = I_{\text{втр}} - V_{\text{пс}} - V_{\text{хім}} = 197\,4320 - 50\,000 - 270\,000 = 165\,4320 \text{ грн}$$

Отже, виконавши вищевказані розрахунки, маємо: вартість обробки посівів сої МВЕН-2 Фермер за договором з ТОВ «Авіакомпанія «Украгроавіа» становить 50000 грн, загальна вартість витраченого хімікату –

270000 грн., вартість можливих втрат врожаю без проведення передзбиральної десикації – 1974320 грн.

Можемо зробити висновок, що компанія ТОВ «Прогрейн Укр» може зберегти близько 1,65 млн. грн, виконавши авіаційні роботи з десикації посівів сої. А це черговий раз свідчить про те, що авіаційне внесення десикантів є доцільним як з якісної, так і з кількісної сторони, демонструє свою мобільність, продуктивність та ефективність.

# *ВИСНОВКИ*

Кафедра ОАРП				НАУ 19.08.24. 002 ПЗ				
Виконав	Касап О.В.			ВИСНОВКИ	Літера	Аркуш	Аркушів	
Керівник	Герасименко І.М.					Д	101	3
Консульт.	Герасименко І.М.				ФТТ 275.04 ОР-604			
Н.Контр.	Герасименко І.М.							
Зав. каф.	Разумова К.М.							

У першому розділі дипломної роботи були дослідженні напрями застосування авіації в галузях економіки. Розглянута класифікація авіаційних робіт і встановлено, що підгалуззю ЗАГЕ виконується цілий ряд авіаційних робіт, які згідно з «Керівництвом з авіаційних робіт», прийнятим міжнародною організацією цивільної авіації ІСАО нараховують 49 найменувань та об'єднані у 7 груп: аерознімання, прикладні авіароботи, авіароботи в будівництві, використання авіації для цілей зв'язку, аварійні операції й створення турбулентності повітря.

Були розглянуті методичні положення оцінки ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт та, безпосередньо, трактування понять «ефект» і «ефективність» різними авторами, а також показники ефективності використання повітряних суден при виконанні авіаційних робіт серед яких показники валової маржі, еластичності попиту, експлуатаційних витрат та інші.

У другому розділі дипломної роботи встановлено, що компанія ТОВ «Прогрейн Укр» є представництвом канадської селекційної – насінницької компанії Semences Prograin Incorporated, що надає технічну допомогу агровиробникам та дистриб'юторам по використанню сортів сої компанії Prograin, здійснює контроль за ліцензійним використанням сортів сої компанії, виробляє та продає сертифіковане насіння сої, запобігає фальсифікації насіння сої.

Місія підприємства полягає в створенні, удосконаленні, доопрацюванні та виводі на ринок насіння сої вищої якості, що відповідає всім вимогам клієнтів компанії. Тримати лідерські позиції у створенні сортів завдяки технологічним інноваціям і передовій практиці у виробництві насіння сої.

Аналіз показників виробничо – господарської діяльності підприємства показав, що найбільш вдалим по обсягу посівів для компанії виявився 2018 рік, в якому вдалося засіяти площу розміром 710 га, що на 416 га більше, ніж

минулого року. Результатом 2019 року стали посіви площею 539 га, які є доволі прийнятними для підприємства.

Проаналізувавши показники реалізованої продукції, дізналися, що вершиною у кількості реалізованої продукції став 2018 рік, компанія реалізувала 1634,9 т насіння сої, а це, в свою чергу, на 957,1 т більше, ніж роком раніше. 2019 рік видався для підприємства доволі вдалим, кількість реалізованої продукції склала 1240,8 т насіння.

Також нами було здійснено аналіз фінансово – економічної діяльності підприємства за 2017-2019 рр., який демонструє, що на сьогодні компанія ТОВ «Прогрейн Укр» переживає кризове становище. Аналіз показника чистого прибутку свідчить про те, що у 2017 рік виявився для компанії збитковим. У 2018 році підприємство отримало досить невеликий чистий прибуток, який становив 209, 1 тис. грн, а у 2019 році - збиток у розмірі 8990,5 тис. грн.

У другому розділі також було проведено аналіз ринку агроавіаційних робіт в Україні та надано загальну характеристику авіакомпаній, що надають послуги авіаційних робіт з десикації. Було розглянуто 3 авіапідприємства, як потенційно можливих, для замовлення послуги авіаційно-хімічних робіт. У свою чергу, дані авіакомпанії виконують АХР наступними ПС, які були обрані для аналізу та розрахунків у другому розділі: ТОВ «Авіакомпанія «Украгроавіа» - МВЕН-2 Фермер, ТОВ «Миколаїв-Аеро» - Ан-2 і Мі-2, ТОВ «Бріз» - Ан-2.

У третьому розділі ми розглянули технологію авіаційного способу внесення десикантів і характеристику повітряних суден для виконання десикації.

У третьому розділі ми розглянули технологію авіаційного способу внесення десикантів і характеристику повітряних суден для виконання десикації. Розрахували продуктивність повітряних суден при виконанні авіаційних робіт з десикації і собівартість льотної години. Отримали, що для

виконання десикації 500 га сої ПС Ан-2 знадобиться 62,5 год., ПС Мі-2 – 41,6 год., МВЕН-2 Фермер – 50 год.

Після обчислення економічної вигоди ТОВ «Прогрейн Укр» маємо, що вартість авіаційної обробки посівів площею 500 га ПС МВЕН-2 Фермер складає 50000 грн. Вартість витраченого хімікату – 270000 грн. Вартість можливих втрат врожаю без виконання авіаційних робіт з десикації - 1974320 грн. Отже, при обчислених показниках фінансова вигода ТОВ «Прогрейн Укр» у грошовому еквіваленті складатиме 1654320 грн. А це свідчить про те, що авіаційне внесення десикантів є доцільним як з якісної, так і з кількісної сторони, демонструє свою мобільність, продуктивність та ефективність.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Повышение эффективности авиационных работ в отраслях национальной экономики: теория и практика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/povyshenie-effektivnosti-aviatsionnykh-rabot-v-otraslyakh-natsionalnoi-ekonomiki-teoriya-i-p>.
2. Руководство по авиационным работам, ICAO Doc. 9408-AN/922. Первое издание, 1984 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aerohelp.ru/data/432/9408.pdf>.
3. Спільний наказ Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва та Міністерства транспорту України від 26.11.2001 № 139/821 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з надання послуг з перевезення пасажирів, вантажів повітряним транспортом». [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z1010-01>.
4. Никитин И.В. Разработка теории полёта, требований и методов оценки лётной годности дельталётов: автореф. дис. д-ра техн. наук: спец: 05.22.14/И.В.Никитин: «Московский государственный технический университет гражданской авиации». – г. Москва, 2008. – 36 с.
5. Наказ Міністерства транспорту України № 435 від 07.09.1999 р. «Правила видачі сертифікатів льотної придатності цивільних повітряних суден України». [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0638-99>.
6. Наказ Міністерства транспорту України № 435 від 07.09.1999 р. «Правила видачі сертифікатів льотної придатності цивільних повітряних суден України». [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0638-99>
7. Спільний наказ Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва та Міністерства транспорту України від 26.11.2001 № 140/825 «Про затвердження Ліцензійних умов

провадження господарської діяльності з виконання авіаційно-хімічних робіт». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z1010-01> ).

8. Офіційний сайт Державної авіаційної служби. – Режим доступу: [http:// https://avia.gov.ua](http://https://avia.gov.ua)

9. Повітряний кодекс України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3167-12>.

10. Наказ Міністерства транспорту і зв'язку України № 61 від 03.11.2000р. «Про затвердження правил сертифікації типу 071 авіаційної техніки (розділи А, В, С, D, Е, частини 21 Авіаційних правил України «Процедури сертифікації авіаційної техніки»). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0959-00>.

11. Закон України «Про державну програму авіаційної безпеки цивільної авіації» № 545-IV від 20 лютого 2003 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T030545.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T030545.html)

12. «Положення про сертифікацію типу надлегких та дуже легких повітряних суден, планерів, мотопланерів, мотопарапланів і пілотованих вільних апаратів». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukraviatrans.gov.ua/pol\\_sert\\_tls.htm](http://www.ukraviatrans.gov.ua/pol_sert_tls.htm)

13. Економічна енциклопедія: У трьох томах. Том 1/ Редкол.: С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. - К.: Видавн. Центр «Академія», 2000. - 864 с.

14. Етимологічний словник української мови: В 7 томах / АН УРСР. Інститут мовознавства ім. О. О. Потебні; Редкол. О. С. Мельничук (головний ред.) та ін. - К.: Наук, думка, 1985. - Т. 2: Д-Копці / Укл.: Н. С. Родзевич та ін. - 1985. - 572 с.

15. Нусиное В.Я., Турило А.М., Темченко А.Г. Экономический анализ деятельности предприятий и объединений в промышленности: Учеб. пособие. - Кривой Рог: Минерал, 1999. - 172 с.

16. Устенко О.Л. Економіка підприємництва: [метод, посібн.]/ О.Л.

Устенко. - К.: МАУП, 1999. - 44 с.

17. Тищенко А.Н. Экономическая результативность деятельности предприятия: [монография]/ А. Н. Тищенко, Н. А. Кизим, Я. В. Догайдайло. - Х.: ИНЖЭК, 2005. - 144 с.

18. Румянцева З.П. Общее управление организацией. Теория и практика: [учебник]/ З.П. Румянцева. - М.: ИНФРА-М, 2001. - 304 с.

19. Рябкова О.В. Сутність результативності та ефективності діяльності підприємства [Електронний ресурс] / О.В. Рябкова. – Режим доступу:[http://mevnhnu.com/load/2013/7\\_konkurentnij\\_potencial\\_pidpriemstva\\_metodi\\_ta\\_mekhanizmi\\_pidvishhennja/37-1-0-246](http://mevnhnu.com/load/2013/7_konkurentnij_potencial_pidpriemstva_metodi_ta_mekhanizmi_pidvishhennja/37-1-0-246).

20. Петренко И. Я. Экономика сельского хозяйства/И.Я. Петренко, П.И. Чужинов. - Алма-Алта: Кайнар, 1988. - 416 с.

21. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие. - К.: МАУП, 2003. - 368 с.

22. Перехрест Т.В. Методологія оцінювання ефективності діяльності підприємства // Науковий вісник - 2010. - №3.

23. Глумачний словник сучасної української мови: Загальноживана лексика: Близько 60000 слів / За заг. ред. проф. В. С. Калашника. - Х.: ФОП Співак Т. К., 2009. - 960 с.

24. Світлична Я. В. Оцінка та забезпечення економічної результативності функціонування дорожньо-будівельних підприємств: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец.: 08.07.03 «Економіка будівництва»/ Я.В. Світлична. - Харків, 2002. - 16 с.

25. Шегда А.В. Економіка підприємства: Підручник/ за ред. А.В.Шегди. — К.: Знання, 2006. — 614 с.

26. Сеницына Т.А. Оценка эффективности системы управления промышленным предприятием - целевой подход: дис. ... канд. экон. наук: 08.06.01 / Сеницына Татьяна Арнольдовна. - Одесса, ОГЭУ, 2004. - 187 с

27. Терещенко Н.Н. Эффективность деятельности предприятия

торговли: Учебное пособие /Н.Н. Терещенко О.Н. Емельянова; Краснояр. гос. торг. – экон. ин-т. – Красноярск, 2005 – 110 с.

28. Куценко А.В., Організаційно-економічний механізм управління ефективністю діяльності підприємств споживчої кооперації України: Монографія / А.В. Куценко. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2008. – 205 с.

29. Плотников Н.И. Ресурсы воздушного транспорта: монография. Новосибирск: Академия экономики и управления, 2003. - 328 с.

30. Каракуц М.А. Проблемы оптимизации маршрутной сети и парка воздушных судов как специфической задачи стратегического управления деятельностью авиакомпании // Научный вестник МГТУ ГА -№ 214 - 2015, С. 63 – 68.

31. Худоленко О.В. Эффективность эксплуатации воздушных судов на авиаработах/ О.В. Худоленко – М.: Воздушный транспорт, 2005. – 328 с.

32. Методичні рекомендації з формування собівартості перевезень (робіт, послуг) на транспорті, затвердженими наказом Міністерства транспорту України від 05.02.2001 за №65

33. Бажов Л.Б. Воздушные перевозки и авиационные работы: учеб. пособие/ Л.Б. Бажов – Ульяновск: УВАУ ГА(И), 2012. - 53 с.

34. Калькулирование себестоимости в автотранспортных хозяйствах/ Запорож. гос. центр науч.-техн. и экон. информ.; [Ред. Киселева Т.К.] — Запорожье, 2004. - 56 с.

35. Закон України «Про оплату праці» від 24 березня 1995 за № 108/95-ВР, редакція від 22.05.2008 - <http://zakon.rada.gov.ua>

36. Офіційний сайт ТОВ «Прогрейн Укр» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.prograinukr.com.ua/>.

37. Официальный сайт ООО «Прогрейн Ру» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.semencesprograin.ru/>.

38. Організаційні структури управління підприємством [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pidruchniki.com>.

39. Український бухгалтерський тижневник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dtkt.com.ua/debet/ukr/2001/38/38pr17.html>.
40. Офіційний сайт Державної авіаційної служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.gov.ua/>.
41. Офіційний сайт ТОВ «Авіакомпанія «Укragроавіа» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukragroavia.com.ua/>.
42. Офіційний сайт ТОВ «Миколаїв - Аеро» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nik-aero.com.ua/>.
43. Герасименко І.М. Маркетингове забезпечення діяльності авіакомпанії на ринку агроавіаційних послуг: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук : 08.00.04 / МОН України, Національний авіаційний університет. – Київ, 2015. – 229 с.
44. Аналіз ринку сільськогосподарської авіації України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/>.
45. Плюси та мінуси десикації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://growex.com.ua/ua/article/plyusyi-i-minusyi-desikatsii>.
46. Літак Ан-2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-2>.
47. Вертольот Мі-2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96-2>.
48. Літак МВЕН-2 Фермер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.airwar.ru/enc/la/fermer2.html>.
49. Збір врожаю сої [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.td-sv.com/zbir-vrozhayu/>.