

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідуючий кафедрою

Синеглазов В.М.

“ ____ ” _____ 2020 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ
“ МАГІСТР ”

Тема: Автоматизована Система скидання вогнегасної рідини з літака
пожежника

Виконавець: студент

Гавриленко В.О.

Керівник: старший викладач

Кеменяш Ю.М.

Нормоконтролер: доцент

Тупіцин М.Ф.

Київ 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Національний авіаційний університет

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ В. М. Синєглазов
«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання дипломної роботи студента

Гавриленко Вадима Олеговича

- 1.Тема проекту (роботи):** « Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника»
- 2. Термін виконання проекту (роботи):** з _____ 2020 р. до _____ 2020 р.
- 3.Вихідні данні до проекту (роботи):** Розробка автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини з літака пожежника.
- 4.Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці):**
 1. Види ландшафтних пожеж та їх характеристики.
 2. Застосування авіації для гасіння ландшафтних пожеж.
 3. Способи виводу літака-пожежника в зону пожежі.
 4. Система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника.
- 5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:**
 1. Структурна схема автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини.
 - 2.Блок схема автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини.
 3. Прицільна схема скидання рідини з літака пожежника АН 32-П.
 - 4.Функціональна схема автоматичного ІЧ прицілу.
 - 5.Загальний вигляд стулоч бака літака пожежника.
 - 6.Функціональна схема роботи стулоч.
 - 7.

Параметри скинутої з літака води і дисперсності водного аерозолію.
8. Характеристики наземного розподілу рідини скинутої з літака.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Підпис
1	Огляд літератури за тематикою та збір даних	20.09.20-01.10.20	
2	Вступ	01.10.20-04.10.20	
3	Розділ 1. Види пожеж та їх характеристики	04.10.20-10.10.20	
4	Розділ 2. Застосування авіації для гасіння лісових пожеж	10.10.20-30.10.20	
5	Розділ 3. Шляхи виводу літака в зону пожежі	30.10.20-10.11.20	
6	Розділ 4. Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	10.11.20-30.11.20	
7	Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	30.11.20-10.12.20	
8	Розділ 6. Охорона праці	10.12.20-14.12.20	
9	Висновки	14.12.20-15.12.20	
10	Оформлення пояснювальної записки	15.12.20-17.12.20	

7. Консультанти зі спеціальних розділів

Розділ	Консультант (посада, П. І. Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Маджд С. М.		
Охорона навколишнього середовища	Козлітін О. О.		

8. Дата видачі завдання: «01» вересня 2019р.

Керівник дипломної роботи (проекту): _____ Кеменяш Ю.М.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: _____ Гавриленко В.О.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту " Система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника ": 88 сторінки, 24 рисунків, 12 використаних джерел.

Метою даної дипломної роботи є: Розробка системи скидання вогнегасної рідини з літака пожежника, яка забезпечує точність попадання вогнегасної рідини для створення необхідного НПБ фронту для зупинки розповсюдження пожежі.

Тому виникає актуальна задача розробки автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини з літака пожежника АН-32-П. До неї входить

Прицільно-навігаційний комплекс який забезпечує автоматичне визначення зони пожежі та точне скидання рідини. Процес скидання рідини повністю автоматизовано за рахунок реалізації керуючого алгоритму розрахунку часу затримки команди на скидання з урахуванням висоти, вітру та балістики скинутої рідини, автоматизації прийняття рішення кількості відкритих баків. Ключові слова: літальний апарат, скидання рідини, ІЧ приціл, стулки.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Види пожеж та їх характеристики

1.1. Лісові пожежі

1.2 Торф'яні пожежі

1.3 Степові пожежі

1.4 Особливості великих ландшафтних пожеж

1.5. Вражаючі фактори пожеж

1.6. Основні технічні засоби боротьби з ландшафтними пожежами

РОЗДІЛ 2. Застосування авіації для гасіння лісових пожеж

2.1 Основні визначення

2.2 Основні характеристики АН 32-П

РОЗДІЛ 3. Шляхи виводу літака-пожежника в зону пожежі

3.1 Методи визначення місцезнаходження лісових пожеж

3.2. Виведення ПС в точку зливу води

3.2.1. Шляховий спосіб вирішення завдання виведення ПС в ТСВ

3.2.2. Рішення завдання виведення ПС в ТСВ з заданим шляховим кутом

РОЗДІЛ 4. Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника.

4.1. Постановка задачі

4.2. Пілотажно-навігаційний прицільний комплекс

4.3. Визначення зони пожежі за допомогою ГЧ прицілу

4.4 . Аналіз варіантів схеми технічного виконання ГЧ прицілу

4.5. Автоматизована система керування стулками бака для скидання рідини в зону пожежі.

4.6. Визначення розподілу скинутої з літака вогнегасної рідини

РОЗДІЛ 5. Охорона навколишнього середовища

5.1. Аеропорт — як джерело комплексного забруднення навколишнього середовища

5.2. Проблема забруднення атмосферного повітря

5.3. Розрахунок маси викидів повітряними суднами та еколого-економічної оцінки збитку

5.4. Захист атмосфери від забруднення і зниження емісії авіаційних двигунів

5.5 Висновки

РОЗДІЛ 6. Охорона праці

6.1. Опис робочого місця

6.2. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

6.2.1. Розрахунок рівня шуму

6.2.2. Заходи щодо зменшення шуму

6.2.3. Заходи щодо зменшення вібрації

6.3. Забезпечення пожежної безпеки

6.4. Інструкції

6.5. Висновки

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

СКОРОЧЕННЯ

ЗШК – заданий шляховий кут

ЛА – літальний апарат

ЗШК – заданий шляховий кут

ПС – повітряне судно

МС – місцезнаходження літака

ТСВ – точку скидання води

ІЧ – інфрачервоний

ПНК - повітряний навігаційний комплекс

БК – блок схема

Вступ

Щорічно на нашій планеті спалюються сотні тисяч квадратних кілометрів лісових земель. Лісові пожежі завдають великої шкоди. Крім руйнування навколишнього середовища, дрова знищує деревину, тварин і часто людей. З метою своєчасного виявлення пожежі та запобігання поширенню пожеж на великі території, у багатьох країнах були створені спеціальні авіаційні пожежні бригади. [1]

Серйозну небезпеку для навколишнього середовища, економіки та населення становлять пожежі в природному середовищі - так звані ландшафтні пожежі. Залежно від місця походження вони поділяються на лісові, степові, болотні, тундрові, привидні, саванні, степові, очеретяні, польові та інші.

За своєю суттю, ландшафтний вогонь спонтанно поширюється при спалюванні, що призводить до знищення лісів, чагарників, запасів торфу та різної рослинності, що знаходяться на її шляху.

Незважаючи на те, що 90% ландшафтних пожеж виникають внаслідок людської діяльності або через її безпеку, у більшості з них вони класифікуються як природні катастрофи. Пейзажні пожежі часто зустрічаються в найбільш «сприятливих» для цього літнього сезону, що називається сезон пожежної небезпеки. Після настання пожежі вогонь починається освоєння і поширення ландшафту вогню. Безперервно прогресуючу смугу горіння, на якій відбувається згоряння основного горючого матеріалу з максимумом для цієї вогневої щільності тепла, називається краєм вогню. Він розрізняє зовнішні і внутрішні кордони. Внутрішній край кромки звернений до зони, що охоплюється горінням, а зовнішня - до зовнішньої сторони області горіння. Частина краю, що поширюється на найвищій швидкості, називається фронтом вогню, але рухається в зворотному напрямку - задній. Частина рухомого краю між фронтом і тилом вогню називаються боками. При наявності легкозаймистих горючих матеріалів (наприклад, завіси хвойного росту) окремі ділянки передньої частини вогню рухаються вперед, утворюючи виступи (мови, клини), а при наявності пожеж - стійкість секцій (штор) вогнестійкою рослинності) спостерігається утворення западин (кишень). Простір, обрамлений краєм, називається областю ландшафтного вогню. Поява ландшафтних пожеж пов'язана з такими параметрами, як температура, вологість повітря і горючих матеріалів, швидкість вітру.

Оскільки ліси часто займають велику площу, пожежогасіння використовується для оперативного фіксації пожежі та її локалізації протягом багатьох десятиліть.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Вона має широкий спектр завдань - від виявлення пожежного центру вогню і передачі інформації про нього до наземних служб до повної ліквідації лісових пожеж.

Перші спроби боротьби з вогневим елементом з повітря зафіксувалися в США і Канаді наприкінці 20-х років минулого століття. Однак у зв'язку з малою пропускною здатністю реактивного біплана тих років можна було взяти від сили кілька сотень літрів води, а їх ефективність у цій галузі не була високою. Сама ідея вважалася багатообіцяючою, але вона ще не була придатною для її реалізації авіаційної техніки.

Ліквідація природних пожеж часто ускладнює складну доступність областей гасіння, їх віддаленість від джерел водопостачання, метеорологічних умов, сильного вітру, нестачі персоналу та обладнання для доставки води.

На сьогоднішній день авіаційні технології задіяні практично в будь-якому великому природному пожежі.

Незважаючи на високу вартість виконання технологічних операцій таким способом гасіння лісових пожеж, використання авіації може забезпечити збереження лісів, а захист об'єктів від лісових пожеж, зокрема, у важкодоступних місцях, динамічно змінюється.

Однією з найважливіших характеристик при гасінні авіаційних лісових пожеж є щільність іригаційної смуги, оскільки при скиданні з літака частина рідини у вигляді крапель переноситься вітром і турбулентна конвективна колона, утворена над вогнем.

Першими в США, що створили серйозний флот пожежної авіації, почали влада Каліфорнії, яка щорічно страждає від пожеж влітку.

Резервуари для води або вогнегасники об'ємом близько 1300 літрів, разом з дренажною системою, розміщували в звільненому бомбоотсеке. Існувало кілька танків, які дозволяли мінімізувати шкідливий вплив водних сплескань в польоті, поліпшити вирівнювання і забезпечити послідовне або залпове скидання води, залежно від характеру і масштабу лісових пожеж.

Основною "ударною силою" авіаційної пожежної бригади в даний час є важкі машини, побудовані на базі ширококутних лайнерів цивільних авіалайнерів і військово-транспортних літаків. Висока несуча здатність дозволяє частково компенсувати низьку продуктивність базових аеродромних машин порівняно з земноводними.

Таким чином, Evergreens експлуатується Boeing 747ST Supertanker, що піддається переробці з вантажу B-747-200F, здатного в один захід скинути до

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

90000 літрів води. Широко використовуються також літаки ВАе-146 і переобладнані літаки КS-10 для заправки газу.

Для повітряного патрулювання та своєчасного виявлення вогневих центрів використовується широкий спектр літаків з легким двигуном. У США їх називають пташиними собаками - "птахів-притулку". Якщо раніше пошук пожеж здійснювався візуально, то зараз розвідувальне обладнання повинне включати інфрачервону систему FUR вперед, здатну автоматично блокувати відкритий вогонь і "бачити" дим, як вдень, так і вночі. На додаток до стандартних засобів зв'язку, аеронавігаційні літаки обладнані системами супутникової навігації та обладнанням для передачі даних у реальному часі.

Це дозволяє скинути координати пожеж на наземних командних пунктах під час польоту, і приступити до швидкої боротьби з вогнем. До цих пір легкі патрульні літаки є більш надійним і оперативним засобом контролю лісових пожеж у порівнянні з системою супутникового моніторингу. Однак для цих цілей все частіше використовуються безпілотні літальні апарати.

У Сполучених Штатах тимчасовий флот створений для гасіння великих пожеж і дезактивації з використанням транспортних літаків типу BOEING 747, здатних перевозити в них 13000 галонів, перетворюючись на недороге модульне обладнання. За короткий час, близько 8 годин, установка забезпечує дезактивацію з високою радіацією. При хімічній загрозі досить 12-15 літаків.

Літаки АН-32П (резервуар місткістю 8 м³) озброєні СНБ України, які неодноразово застосовуються для боротьби з природними пожежами як в Україні, так і за її межами.

Конструктивні особливості водовідведення АН-32П, що зводяться до формування відносно невеликих плям води, а також недостатня ефективність випадкових чиновників, не гарантують можливого формування неперехідного протистояння бар'єру між регулярними розрядами для локалізації динамічного природокористування.

Це призводить до необхідності усунення проміжків між плямами води за допомогою сухопутних сил. Таким чином, непереборний пожежний бар'єр (АБС) створюється об'єднаними зусиллями авіаційних і наземних військ.

Для розрахунку сил і засобів ліквідації природного вогню директор пожежогасіння повинен керувати значенням швидкості (продуктивності) створення НПБ (швидкості локалізації вогню). У той же час, вказана швидкість залежить від інтенсивності пожежі, продуктивності наземних бойових частин, а також від параметрів, пов'язаних з використанням пожежного - мети скидів, характеру розподілу.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

Водний шар у межах окремого розпилення води, величина зазору між плямами.

Останні фактори залежать від параметрів розряду води з пожежника, а саме від висоти розряду і відстані між послідовними точками прицілювання.

Маючи ряд істотних переваг перед сухопутними силами і засобами пожежогасіння, пожежна авіація вимагає більших витрат. Тому актуальними є питання підвищення ефективності літаків Ан-32П та доцільності їх залучення до локалізації природних пожеж.

Отже, існує нагальна задача розробки системи викиду вогнегасника з літака пожежного, що забезпечує точність вогнегасної рідини для створення необхідного фронту НПБ для припинення поширення вогню.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

РОЗДІЛ 1. ВИДИ ПОЖЕЖ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Серйозну небезпеку для навколишнього середовища, економіки та населення становлять пожежі в природному середовищі - так звані ландшафтні пожежі. [2] Залежно від місця походження вони поділяються на лісові, степові, болотні, тундрові, скельні, саванські, степові, очеретяні, польові та інші.

Внаслідок цього знищуються ліси, чагарники, торф'яні поклади та різні види рослинності. Незважаючи на те, що 90% ландшафтних пожеж виникають внаслідок людської діяльності або через її безпеку, у більшості з них вони класифікуються як природні катастрофи. Пейзажні пожежі часто зу

стрічаються в найбільш «сприятливих» для цього літнього сезону, що називається сезон пожежної небезпеки. Після настання пожежі вогонь починається освоєння і поширення ландшафту вогню. Безперервно прогресуючу смугу горіння, на якій відбувається згорання основного горючого матеріалу з максимумом для цієї вогневої щільності тепла, називається краєм вогню. Він розрізняє зовнішні і внутрішні кордони.

Внутрішній край краю звернений до області, що горить, а зовні знаходиться поза області горіння. Частина краю, що поширюється на найвищій швидкості, називається фронтом вогню, але рухається в зворотному напрямку - задній.

Частини краю між передньою і задньою частинами вогню називаються боками.

При наявності легкозаймистих горючих матеріалів (наприклад, завіси хвойного росту), окремі ділянки передньої частини вогню рухаються вперед, утворюючи виступи (мови, клини), а при наявності вогнестійкості ділянок (завісу вогнетривкі) рослинність), спостерігається утворення порожнин (кишень). Простір, обрамлений краєм, називається областю ландшафтного вогню.

Кафедра АКІК

НАУ 20 07 86 000 ПЗ

Виконав	Гавриленко В.О.			Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кеменяш Ю.М.					12	88
Консульт.					204М.151		
Н.Контр.	Тупіцин М.Ф.						
Зав.каф	Синеглазов В.М.						

З такими параметрами пов'язаний вигляд ландшафтних пожеж, як температура, вологість повітря і горючих матеріалів, швидкість вітру.

Ландшафтні пожежі класифікуються за типом ландшафту, через який відбувається спалювання. Основними видами ландшафтних пожеж є ліс, торф (вид лісу) і степові пожежі.

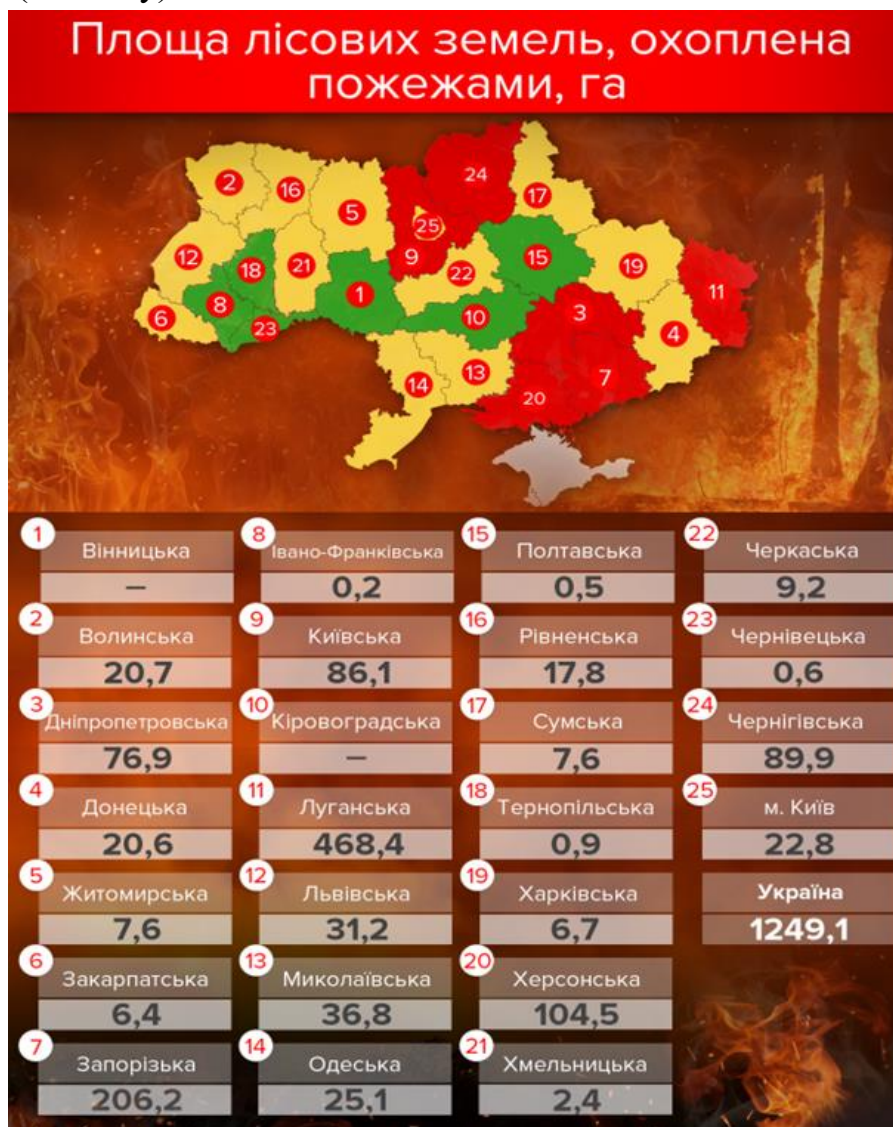


Рис 1.1. Площа лісових пожеж

1.1. Лісові пожежі

Всі лісові пожежі становлять надзвичайно небезпечну небезпеку, оскільки на момент початку боротьби з ними, як правило, вони вже встигли розвиватися на великій території і не вистачає засобів боротьби. Особливо великими небезпеками є великі масові пожежі, які виникають в посушливих погодних умовах і загальна площа яких може досягати сотень тисяч гектарів. У цьому випадку виникає безпосередня загроза руйнування населених пунктів і об'єктів народного господарства, розташованих в лісових масивах, а

також сильного димного і газового забруднення великих населених пунктів, віддалених від лісових масивів. Головною причиною лісових пожеж є необережність або незаконні дії населення. Спалювання вогнищ лісових пожеж відбувається переважно в зонах, прилеглих до населених пунктів і транспортних шляхах, в першу чергу в районі найбільш небезпечних у вогні лісових територій (хвойних, соснових, торф'яних). Зони пожежної безпеки, розташовані в радіусі 5-10 км від меж міст і містечок, займають досить значні лісові території.

Залежно від значення показника в лісах існують наступні класи пожежної безпеки: клас I (К - 300) - безпека пожежі відсутня; II клас (К від 301 до 1000) - невелика пожежна безпека; III клас (К від 1001 до 4000) - середня пожежна безпека; IV клас (К від 4001 до 10000-12000) - висока пожежна безпека; V клас (до 10000-12000) є надзвичайною безпекою.

Загроза пожежі в лісі пов'язана зі станом пожежної безпеки, що оцінюється за допомогою комплексного показника Мелехова-Нестерова.

$K = \sum_1^n d \times t$, (1.1), де t - температура повітря в 12 год; $d = P_k - P_{II}$ - дефіцит вологості; P_k - тиск насичення; P_{II} - поточне значення парціального тиску парів води в 12 ч; n - число днів без опадів. В цілому кількість горючих матеріалів у непродуктивних лісах становить 1, у найбільш продуктивних лісах - 25-30 кг / м ^ 3. Приблизно 15-20% цього матеріалу має легкозаймисті, повністю спалені частини - мох, вологість, сміття. У соснових лісах запаси нужденних становлять 0,6 кг / м ^ 2, у кедрових лісах - 0,2-1,1 кг / м ^ 2, у листяних - 0,3 кг / м 2. при великих лісових пожежах - 5-10 кг / м ^ 2.

Лісові пожежі поділяються на три основні групи: коні, трави і під землю (гранти). У випадку пожеж, що поширюються на декілька елементів лісу (грунтовий покрив, підлісок, коронки), вони є складними. Конячий вогонь характеризується палаючими коронами лісових масивів. Він ділиться на біг і стійкий. Під час вибухонебезпечного вогню вогонь швидко поширюється вздовж крон дерев у напрямку до вітру, а коли він стабільний (крихкий), він простягається через ліс: від сміття до корони.

Виникнення і розвиток накладних пожеж відбувається в хвойних деревах внаслідок переходу трав'яних пожеж до малопонижених крон дерев, в багаторушні плантації з рясними наростами, молодими тваринами, а також у гірських лісах. Швидкість пожеж: стабільна - 300-1500 м / год (5-25 м / хв), втеча - 4500 м / год і більше (75 м / хв і більше). Верхні пожежі найбільш схильні до молодняку хвойних, зарості кедрових насаджень, в гірських лісах - у всіх хвойних насадженнях на крутих (понад 25 °) схилах і на перевалах. Вогонь Низзи характеризується поширенням вогню на щільну кришку. У цьому типі вогню горить лісові опади, що складаються з дрібних гілок, кори,

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ	

голок, листя, лісової підстилки, живої затверділої кришки, невеликого росту і кори в нижній частині стовбурів дерев. При швидкості розповсюдження вогню і природі горіння трав'яні пожежі характеризуються як селяни стійкі.

Найчастіше протікаючий низинний вогонь розвивається навесні, коли лише верхній шар дрібних горючих матеріалів заповнений повним покриттям і минулорічною трав'янистою рослинністю. Швидкість поширення пожежі становить 180-300 м / год (3-5 м / хв) і знаходиться в прямій залежності від швидкості вітру в поверхневому шарі. Лісова підстилка горить на глибині 2-3 см.

Стабільний вогонь фундаменту характеризується повним спалюванням повної кришки та лісової підстилки. Постійні пожежі трави розвиваються переважно в середині літа, коли підстилка висихає по всій товщині підстилки. Швидкість поширення пожежі при стабільному пожежонебезпечному траві до 180 м / год (1-3 м / хв). За інтенсивністю горіння ці пожежі поділяються на слабкі, середні і сильні. Інтенсивність пожежі визначається кількістю тепла, що виділяється з одиниці довжини фронту пожежі в одиницю часу (кВт / м). Інтенсивність пожежі в полі визначається висотою полум'я.

Грунтові пожежі спостерігаються в районах з торф'яними грантами. Їх можна назвати ґрунтово-торфовищ. Крім того, ґрунтові пожежі виникають на ділянках з шаром підстилки 20 см і більше, що утворюється в умовах посухи.

Товщина шару лісової підстилки може досягати 50 см, а товщина шару торфу в поклади - більше 7 м. \ Т Найважливішим фактором розвитку ґрунтових пожеж є вологість горючих матеріалів.

Пожежні пожежі часто є подальшим етапом розвитку місцевих громад.

Горіння поширюється по торф'яному горизонті ґрунту або торф'яним відкладенням під шаром ґрунту. При такому вогні горить коріння, дерева випадають і падають, як правило, вершини до центру вогню. Зигзаг у більшості випадків має круглу або овальну форму. Швидкість поширення вогню незначна - від декількох десятків сантиметрів до декількох метрів на добу. Матові пожежі. У дуже інтенсивних лісових пожежах конвекційні потоки піднімають палаючі частки різних розмірів, деякі з них встигають спалювати перед опусканням до землі, але більші продовжують горіти після падіння.

Численні нові вогневі центри вогню, які виникають на різних відстанях від фронту головного вогню, перетворюються на нові незалежні осередки горіння, утворюючи плямисті пожежі.

У багатьох випадках пожежі. Великими вважаються лісові пожежі, що поширилися на великих територіях, для яких, як правило, недостатньо енергії та ресурсів для гасіння лісових і повітряно-десантних галузей авіаційного захисту лісів. У районах експлуатації авіаційних сил і засобів вимирання вважається великим пожежею, яка займала площу більше 200 га, в районах роботи сухопутних військ і засобів гасіння - пожежі з площею більше понад 25 га.

Такі пожежі в більшості випадків виникають у посушливі періоди, вітряну погоду і, як правило, мають змішаний характер, тобто в певних районах вони поширені як верхній, а частково характерний для луків. Поруч з особливостями гірських лісів є великі пожежі. Зазвичай вони виникають з кінця червня і діють доки не випаде дощ. Навесні і восени вони розвиваються в трав'янистих типах модринових лісів, а влітку в період тривалого послуху - у всіх інших видах лісів. У широких балках інтенсивність горіння висока, а на схилах і вершинах балок трав'яні пожежі переходять до хребта.

1.2 Торф'яні пожежі

Торф'яні пожежі - це спалювання торф'яних боліт, осушених або природних. Торф є продуктом неповного розкладання рослинної маси в умовах надмірної вологості та недостатньої аерації. Основними тепловими характеристиками торфу є його теплотворна здатність, а також коефіцієнт теплопровідності. Основними горючими матеріалами в торфі є вуглець (52-56% від загальної маси) і водень (5-6% від загальної маси), крім того, в торфі міститься від 30 до 40% атомів кисню, пов'язаних в хімічних молекулах \ t речовин, з яких складається торф.

Причинами торф'яних пожеж є необережне поводження з вогнем, блискавки або самозаймання, яке може відбуватися при температурі вище 50 градусів Цельсія. [4] Влітку поверхня ґрунту в середній смузі може зігрітися до 52-54 градусів.

Крім того, ґрунтові торф'яні пожежі часто є розвитком лісових пожеж. У шарі торфу в цих випадках вогонь занурюється в стовбури дерев. Торф'яні пожежі характерні для другої половини літа, коли в результаті тривалої посухи верхній шар торфу висихає до відносної вологості 25-100%. При такому вмісті вологи він може запалюватися і підтримувати горіння в нижчих, менш сухих шарах. Глибина горіння торф'яних відкладень визначається рівнем залягання гравійних вод.

Згоряння зазвичай відбувається в режимі "розпаду", тобто в негорючій фазі, як за рахунок надходження кисню з повітря, так і за рахунок його виділення при термічному розкладанні горючого матеріалу. Процес горіння в

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

нижній частині набагато інтенсивніший, ніж у верхній частині. Це пов'язано з тим, що свіже холодне повітря, як важче, надходить у нижню частину зони горіння, яка реагує з палаючим торфом.

Вуглецеві і монооксидні гази, а також продукти піролізу (термічне розкладання органічних сполук без доступу повітря) торфу в нагрітій формі промивають верхню частину зони горіння, запобігаючи доступ до кисню.

Також розповсюдження горіння на верхніх шарах ґрунту ускладнюється підвищеною вологістю у відсталому шарі ґрунту, добре зберігає вологу від падіння опадів і капілярного підйому підземних вод.

Заглиблення в нижні верстви торфу до рівня мінеральних ґрунтів або ґрунтових вод, згоряння може поширюватися на десятки і сотні метрів від входу, тільки в деяких місцях виходить на поверхню. При поглибленні горіння поду відбувається накопичення тепла, що виділяється в торф'яному шарі, і його поширення в напрямку ділянок з підвищеною вологістю, легкозаймисті після випаровування містяться в них вологи. Якщо вогонь походить від спалювання заповненої площі, то можна поглибити вогонь в органічний шар ґрунту відразу в декількох місцях. Коли пожежа виникла з вогню, то це, як правило, вогонь.

1.3 Степові пожежі

Степовий вогонь - спонтанне, неконтрольоване поширення вогню по рослинності степів. За механізмом розповсюдження вогню схожий на трав'яний лісовий вогонь, але швидкість поширення степових пожеж вище, що пов'язано з низкою факторів, а саме: більшою горючістю сухих степових трав і більш високою швидкістю поверхні вітер у степу. Пошкодження природного середовища (рослинного покриву і тваринного світу) може загрожувати людям і об'єктам економіки, хоча і в меншій мірі, ніж лісові пожежі. Степові пожежі сприяють вітрової ерозії степових ґрунтів, а також деградації трав'яного покриву.

Обпалені ділянки швидко обростають бур'янами: поліноміальні, ковилові, бур'янисті. Причиною виникнення степових пожеж є антропогенні фактори, у тому числі впала трава. Блискавка та інші природні фактори є причиною пожеж степу. Характеризується появою одного або декількох вогнищ, які швидко поширюються на великі ділянки.

Такі стихійні лиха мають високий темп розповсюдження, досягаючи певних моментів 30 км / год. Цей фактор обумовлений великою кількістю сухої рослинності, стиглих злаків та інших горючих матеріалів. Як правило, степові пожежі становлять величезну небезпеку не тільки для людей, але і

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

для сільськогосподарських тварин. Вогонь, який походить з усіх боків, забезпечує досить сильний психологічний тиск. [5]

Таким чином, це може спровокувати масову паніку, що часто призводить до численних жертв. Степові пожежі характерні для весни, коли минулого року трава висихає після настання снігу, а також кінця літа і осені. У період інтенсивної рослинності степові пожежі практично не виникають.

1.4 Особливості великих ландшафтних пожеж

Найбільш характерними рисами великих ландшафтних пожеж є: - виникнення в тривалі аридні періоди, найчастіше при сильних вітрах; - висока інтенсивність тепловиділення; - високий рівень розподілу з подоланням різноманітних перешкод (мінералізовані смуги, пожежні пробки, малі річки та струмки); - поява великої зони щільного мазка; - великі лісові пожежі діють на тлі розвитку малих і середніх пожеж. Великі ландшафтні пожежі становлять серйозну небезпеку для населених пунктів, міст, військових об'єктів, підприємств національної економіки, розташованих у лісових масивах. [6] Над цими пожежами знаходяться потужні конвертовані потоки продуктів згоряння, які піднімають і розсипаються в передній частині вогню гарячими частинками, викликаючи появу нових осередків горіння перед фронтом вогню.

1.5. Вражаючі фактори пожеж

Основними вражаючими факторами пожеж є: висока температура, що викликає пожежу все, що з'явиться в районі пожежі; дим великих ділянок, що має дратівливу дію на людей і тварин, а в деяких випадках і отруєння оксидом вуглецю; обмеження видимості; Страшний психологічний вплив на людей.

Пожежі в лісах і торфовищах характеризуються бурхливим розвитком, високою швидкістю поширення вогняного фронту і створенням великих площ газового забруднення і диму з небезпечними для життя концентраціями продуктів згоряння. [7]

У випадку масових пожеж на торфовищах і в лісах люди, що знаходяться на відкритому повітрі і в будівлях, будуть діяти такі вражаючі фактори, небезпечні фактори пожежі - безпосередній вплив вогню; - висока температура газового середовища; - теплове випромінювання з полум'я; - Дим і газове забруднення в районі пожежі. Небезпека торф'яних пожеж ускладнюється тим, що коли вони спалюють не тільки шар торфу, але й коріння дерев. Вогонь поширюється зі швидкістю до декількох метрів на добу.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		18

При спалюванні ґрунту під деревами останнє потрапляє випадково. Глибина згорання торфу обмежена лише рівнем ґрунтових вод або надр мінерального ґрунту. У цьому випадку волога надходить в підземні води частинками торфу, а торф продовжує горіти до всього вигорання родовища.

У результаті вражаючі фактори (вогонь, іскри, підвищення температури навколишнього середовища), руйнування і пошкодження лісів, загроза життю людей, знищення промислових об'єктів і населених пунктів.

Лісова пожежа також викликає зниження росту деревини, погіршує склад лісів, ґрунтові умови, підвищує вітри і турленими, збільшує кількість сухих, призводить до масового поширення шкідливих комах. Середня температура горіння лісових горючих матеріалів становить 500-900 ° С.

Температура горіння (розпаду) торфу становить 500 ° С (вологість 10-30%), 300 ° С (при вологості 65%). Висота полум'я полум'я визначається типом і вогнем пожежі, швидкістю вітру, шириною краю і має такі середні значення: для низького вогню - 0.05-3 м, для пожеж - 3- 15 м (вище рівня дерева). Глибина горіння торфу залежить від товщини торф'яного шару, його вологості і може становити 0,25-3 м.

Параметри газового забруднення в межах краю вогню характеризуються наступними середніми значеннями: об'ємна концентрація оксиду вуглецю - 1,2%

діоксид вуглецю - 4,5%, кисень - 12,5%. Пожежі в степах характеризуються дуже швидким розвитком, швидкість поширення вогню особливо впливає швидкістю вітру. При високому і густому трав'яному покриві, сильній посушливій погоді швидкість поширення полум'я на високих хлібах і травах досягає 500-600 м / хв. З рідкісною і низькою рослинністю і за відсутності вітру пожежі поширюються зі швидкістю 10-15 м / хв. Пожежі в степу, як і в зернових, як правило, запізнюються, внаслідок чого вона охоплює великі площі в кілька тисяч гектарів. У процесі розповсюдження пожежі часто утворюється так звана «вогняна буря», яка кидає вогонь на великі відстані, у той час як подолання штучних і природних перешкод до 12-15 м в ширину.

1.6. Основні технічні засоби боротьби з ландшафтними пожежами

У боротьбі з ландшафтними пожежами рекомендується використовувати таке обладнання.

1) Інструменти обробітку ґрунту (плуг), що використовуються для укладання бар'єру та підтримки мінералізованих смуг.

2) Машини, що використовуються для укладання бар'єрних мінералізованих смуг: бульдозер.

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ				

3) Інструменти для укладання ровів. [8]

4) машини і обладнання для гасіння пожеж водою: пожежна машина різних типів; насоси пожежної машини, пожежні насоси, пожежні стволи (пістолет високого тиску з втулковим барабаном, ручний тиск з ручним тиском, вогневі та ручні вогневі бочки з випускаючим піноутворювачем, наприклад пожежний комбінований універсальний).

5) Спеціальні пристрої пожежогасіння для гасіння пожеж водою та вогнегасними хімікатами.

6) Спеціальні агрегати пожежогасіння комплексної дії: лісовоз; одиниця лісової пожежі; лісові вогнезахисні та ін.

7) Стійки-вогнегасники-обприскувачі.

8) Торф'яні бочки.

9) Грунтомети.

10) Установа для прийому і подачі газонаповненої піни стисливим способом.

11) Пожежні насосні станції

12) Протипожежні насосно-рукавні комплекси.

13) Пожежні машини.

14) Авіаційне обладнання:

- літальний апарат ІЛ-76П (лісовий камінь з двома знімними цистернами загальною вагою 40 тонн), амфібійний літак Бе-200СНС, АН-2; АН-2В; АН-26П (лісовий літак з двома зовнішніми резервуарами загальною вагою 4 тонни), АН-32П;

- вертольоти МІ-6, МІ-8 з підвісними розливними пристроями.

- безпілотні літальні апарати для контролю стану лісового пожежі.

При гасінні ландшафтних пожеж авіація виконує такі завдання:

- безпосереднє гасіння пожеж за допомогою вивантаження вогнегасників;

- патрулювання території, розвідка пожеж, пошук і рятування потерпілих;

- створення блоків керування повітрям для вогнегасних та вогнегасних засобів;

- перевезення сил і засобів пожежогасіння та евакуації потерпілих;

Використання авіаційних об'єктів у цих районах є більш ефективним способом гасіння в порівнянні з іншими засобами (пожежні транспортні засоби тощо). Через:

- неможливість постачання протипожежної техніки та персоналу до спалювальних центрів через наявність гірської місцевості;

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ					

- велика відстань вогневих центрів від населених пунктів; - можливість доставки авіаційними судами води для локалізації та гасіння пожеж у важкодоступних місцях (гори, пагорби, ущелини);

- можливість оперативної доставки вогнегасників авіацією в центрі пожеж.

Використання літаків і вертольотів дозволяє вирішити наступні завдання:

- гасіння краю горіння в окремих зонах пожеж;
- затримка поширення пожежі;
- перенесення хребта в низовий;
- запобігання переходу низького вогню на коня;
- сприяння сухопутним військам при гасінні пожежі;
- гасіння лісових пожеж, що почалися на недоступній місцевості.

Ефективність гасіння розвиненої пожежі може бути досягнута шляхом вивантаження води з ВСУ безперервним підходом, що, в свою чергу, вимагає залучення значної кількості літаків, що забезпечують необхідну інтенсивність проектування подачі вогнегасних речовин і організація захисних бар'єрів у ще пошкоджених пожежами перед фронтом пожежі.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.И</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.№</i>	<i>ПодписьП</i>	<i>Дата</i>		21

РОЗДІЛ 2. ЗАСТОСУВАННЯ АВІАЦІЇ ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Ліквідація природних пожеж часто ускладнює доступ до областей гасіння, їх віддаленості від джерел водопостачання, метеорологічних умов, сильного вітру, нестачі персоналу та обладнання для доставки води.

На сьогоднішній день авіаційні технології задіяні практично в будь-якому великому природному пожежі. [9]

Для боротьби з вогнем кидаються кращі сили, технології. Існують різні способи боротьби з лісовими пожежами від підземель навколо центру до вибухів, але найбільш перспективним засобом гасіння пожеж є використання авіації, яка може значно скоротити час і заощадити кошти на ліквідацію лісових пожеж.

Незважаючи на високу вартість виконання технологічних операцій таким способом гасіння лісових пожеж, використання авіації може забезпечити збереження лісів, а захист об'єктів від лісових пожеж, зокрема, у важкодоступних місцях, динамічно змінюється.

Однією з найважливіших характеристик при гасінні авіаційних лісових пожеж є щільність іригаційної смуги, оскільки при скиданні з літака частина рідини у вигляді крапель переноситься вітром і турбулентна конвективна колона, утворена над вогнем.

Використання авіації для гасіння ландшафтних вогнів, особливо в важкодоступних місцях зі складним рельєфом, є єдиним можливим засобом.

Відомі пожежні літаки: Іл-76П (пожежник з двома танками, які видаляються загальною вагою 40 тонн), літаки-амфібії Бе-200ХСС, АН-2; АН-2В; АН-26Р (пожежний з двома зовнішніми резервуарами загальним обсягом 4 т), АН-32П;

Кафедра АКІК

НАУ 20 07 86 000 ПЗ

Виконав	Гавриленко В.О.			Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кеменяш Ю.М.					22	88
Консульт.					<i>204М.151</i>		
Н.Контр.	Тупіцин М.Ф.						
Зав.каф	Синеглазов В.М.						

2.1 Основні визначення

Аеронавігація - це комплекс заходів екіпажу, спрямованих на досягнення найбільшої точності, надійності і безпеки літака (ЛА) або групи на заданій траєкторії, а також доведення їх до місця і часу на заданих об'єктах (мішенях).) і посадки аеродромів. Траєкторія польоту - це лінія, яка описується центром мас літака в процесі його руху в повітряному просторі. Шлях лінії (LP) - проекція траєкторії польоту літака до земної поверхні. Фактична траєкторія руху польоту відповідає лінії фактичного шляху (OFP), заданої траєкторією - лінією зазначеного шляху (LZH). Профіль польоту - проекція траєкторії руху літака на вертикальній площині. Розташування літака (MC) - проекція його центру мас на земну поверхню в певний момент часу. [10]

1.2. Елементи навігації польоту - параметри, що характеризують стан і рух літака. До них відносяться координати НВА, висота, швидкість повітря, швидкість руху літака, швидкість вітру, напрямок вітру, кут вітру, кут вітру, швидкість руху, кут нахилу, кут нахилу.

Висота польоту (H) - відстань по вертикалі від початкового рівня до літака. На початковому рівні розрізняють істинну, відносну, абсолютну висоту і висоту ешелону.

Справжня висота - висота польоту над точкою земної (водної) поверхні, яка знаходиться під ЛА. Відносна висота (N_{rel}) - висота польоту над умовно вибраним рівнем (рівень аеродрому, цілі тощо). Абсолютна висота (N_{abs}) - висота польоту над рівнем моря. Висота (N_{esh}) - це висота, яка враховується від рівня, що відповідає атмосферному тиску 760 мм рт.ст., In: припускаючи, що розподіл температури з висотою відповідає стандартним умовам.

2.2 Основні характеристики АН 32-П

АН-32П - це український літальний апарат пожежогасіння, розроблений на базі АН-32. Призначений для гасіння пожеж шляхом розливу вогнегасних рідин, подачі точок спалаху і спрямованого на пожежогасіння парашутної спецтехніки, передачі пожежної техніки в райони пожеж. [11]

У разі відсутності пожеж передбачається переобладнання літака на аеродромі на транспорті.

У варіанті пожежі літак оснащений 4 зовнішніми знімними резервуарами місткістю 2000 літрів кожен. Розряд вогнегасника може бути виконаний з усіх резервуарів одночасно або по черзі на заданому інтервалі.

Основні призначення літака:

- гасіння лісових пожеж за допомогою вогнегасної рідини

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

- посадки пожежників, спеціального обладнання, обладнання та вантажів на місце пожежогасіння.

- Активний вплив на хмари з метою штучного утворення опадів у зоні горіння.

Літак може бути легко, в умовах аеропорту, перероблений у транспортний засіб.

АН-32П, який, згідно з кодифікацією НАТО, отримав назву Сline - багатоцільовий військовий радянський / український літак. Його технічні характеристики дозволяють працювати в екстремальних кліматичних умовах, включаючи гарячі температури (до 50 ° С) і великі аеродроми (до 4500 м). Літак був призначений головним чином для перевезення вантажів на середніх і коротких лініях. Літак також підходить для перевезення персоналу, проведення операцій по висадці людей і вантажних платформ, а в санітарному варіанті - для транспортування поранених.

АН 32-Р Рисунок 2.1. обладнані чотирма зовнішніми знімними резервуарами на 2 т. кожної вогнегасної рідини, які можна викинути як залп і послідовно на рис. 2.2. На кожній дошці були встановлені два танка тандему, тому візуально сприймалися як єдине ціле. У випадку залпового промивання вогнегасника з 30-метрової висоти при швидкості польоту не більше 230 км / год, вода покриває ділянку площею 50x150 м, а товщина шару - всього 6 см. Крім того, ефективність літака може радикально підвищитися завдяки новій тактиці застосування.

Основні характеристики

Екіпаж: 3-4 чоловіка

Пасажиро місткість: 30 пожежників-парашутистів

Вантажопідйомність: 6700 кг

Довжина:

Висота: 8,75 м

Розмах крила: 29,20 м

Площа крила: 74,98 м²

Крило в плані: трапецієвидне

Максимальна злітна маса: 27000 кг

Маса палива у внутрішніх баках: 10080 л

Допоміжна силова установка: 1 × газотурбінний ТГ-16М

Льотні характеристики

Максимально допустима швидкість: 530 км/год

Крейсерська швидкість: 460 км/год (220 км/год при гасінні пожежі)

Бойовий радіус: 330 км

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ					

Практична дальність: 850 км
Перегінна дальність: 2000 км
Практична висота польоту: 9400 м
Довжина розгону: 1800 м.

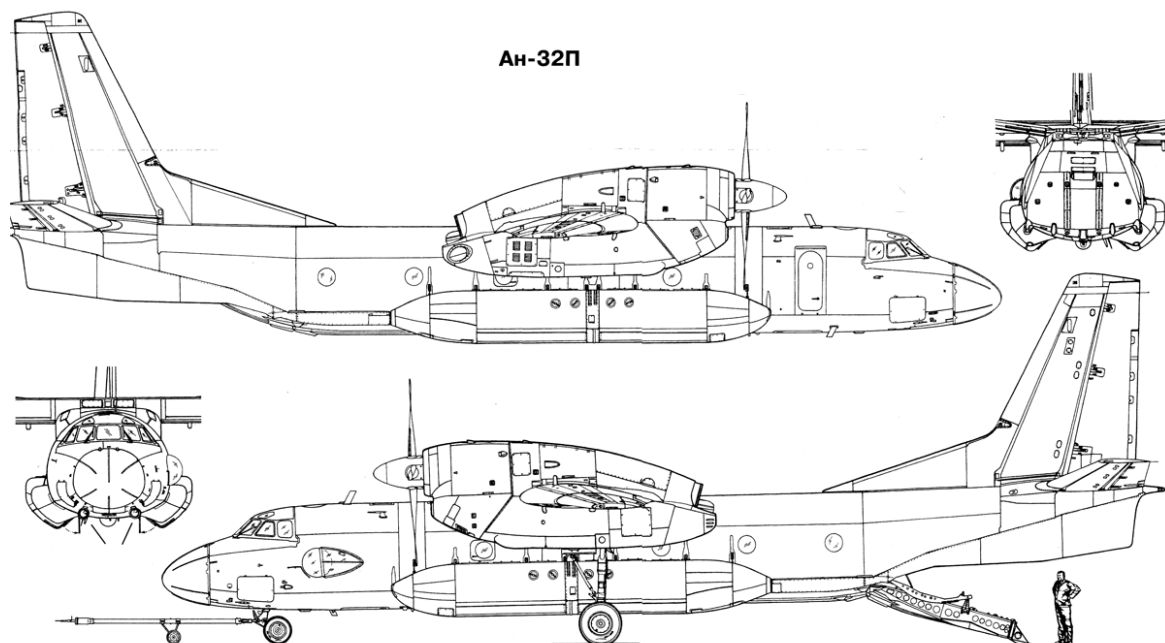


Рис 2.1. Загальний вигляд літака пожежника Ан-32П.



Рис 2.2. Ан-32П під час скидання вогнегасної рідини.

РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ВИВОДУ ЛІТАКА-ПОЖЕЖНИКА В ЗОНУ ПОЖЕЖІ

3.1. Методи визначення місцезнаходження лісових пожеж

Існує кілька методів локалізації лісових пожеж. Нижче наведені їх характеристики.

Визначення місця розташування лісових пожеж орієнтирами відбувається наступним чином.

При прогляданні з повітряних просеянних мереж, польоти на вогонь або на земну орієнтир здійснюються вздовж галявини. Визначення місця розташування вогню здійснюється шляхом прив'язки його до помітного орієнтира. [12]

Якщо в лісовій зоні відсутнє помітне орієнтир, то місце розташування лісового пожежі визначається з використанням аеронавігаційних засобів з використанням аеронавігаційних методів розрахунку шляху і напрямку.

Визначення місця розташування лісових пожеж методом розрахунку шляху відбувається наступним чином. З відомої місцевості і на карті визначні пам'ятки визначають істинний кут нахилу від орієнтира до вогню.

Розрахуйте швидкість під час наближення до нього і врахуйте час польоту. Швидкість пересування і час обчислення відстані від орієнтира до вогню.

Потім, по фактичному куту нахилу і на відстані, покладіть вогонь на патрульну карту.

Кафедра АКІК

НАУ 20 07 86 000 ПЗ

Виконав	Гавриленко В.О.			Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кеменяш Ю.М.					26	88
Консульт.					204М.151		
Н.Контр.	Тупіцин М.Ф.						
Зав.каф	Синеглазов В.М.						

Як показав багаторічний досвід, за наявності добре виражених орієнтирів у районі розташування пожеж визначається з похибкою від 0,5 до 1 км.

1) Способи визначення місця розташування літака.

Для визначення місця розташування літака в навігації використовуються різні методи, які можна розділити на три групи:

а) Обстеження - порівняльний метод (візуальна орієнтація, порівняння телевізійних, радіотермічних, радіолокаційних та інших зображень місцевості з відповідними картами).

Недоліки методу:

- неможливість у ряді випадків визначити місце повітряного судна в поганих погодних умовах і без цільового рельєфу (море, пустеля, тайга);

- труднощі повної автоматизації, а, отже, і необхідність участі оператора;

- виведення з експлуатації повітряних суден у разі використання радарів та інших систем зору з радіацією.

б) Метод ліній (поверхонь) положення за допомогою радіотехнічних та ін. систем. На підставі визначення місця розташування літального апарату за допомогою муфт, тобто ліній положення щодо відомих орієнтирів.

Лінія позиції називається геометричною точкою точок на поверхні, що відповідає одному значенню навігаційного параметра (відстань, кількість або відстань відстані, кут, швидкість польоту літака). Параметри навігації є функцією координат розташування літака.

Лінія положення повітряного судна в напрямку посадки радіостанцій за допомогою бортового радіошукача являє собою лінію рівних підшипників. На площині це пряма лінія, що проходить через точку радіомаяка, на сфері - дуга великого кола - ортодрія (рис. 3.2).

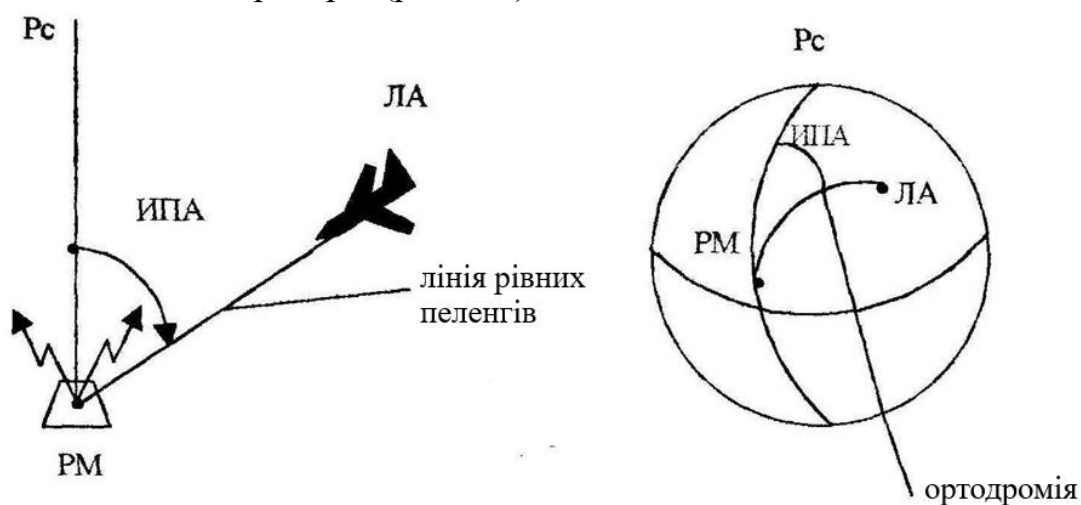


Рис 3.2. Лінія положення ЛА при пеленгації

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Лінією положення при використанні віддалених систем є лінія рівних відстаней - окружність (рис. 3.3).

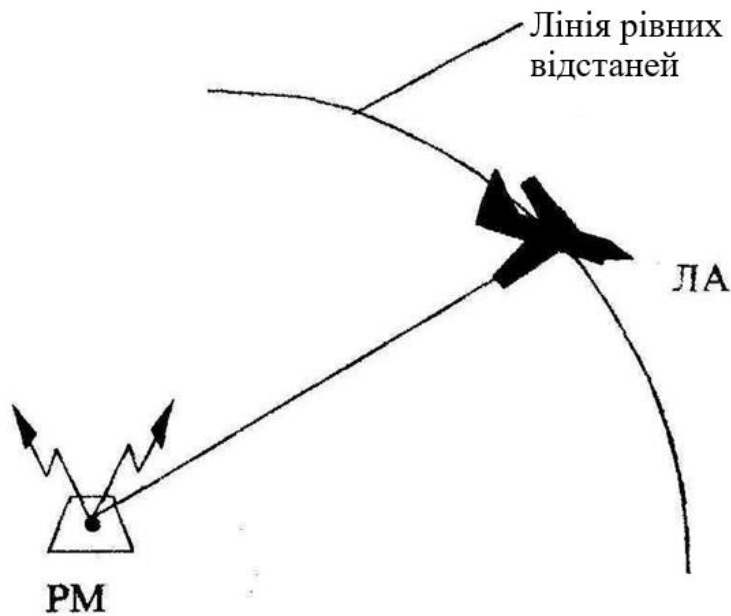


Рис 3.3. Лінія рівних відстаней - окружність

Лінія положення LA при використанні віддалених систем - це лінія рівних відстаней (рис. 3.4). Він представляє геометричну точку точок, різниця відстаней від будь-якої з них до станцій A і B є постійною $2a = DB - DA = const$. На площині це гіпербола, на кулі - сферична гіпербола.

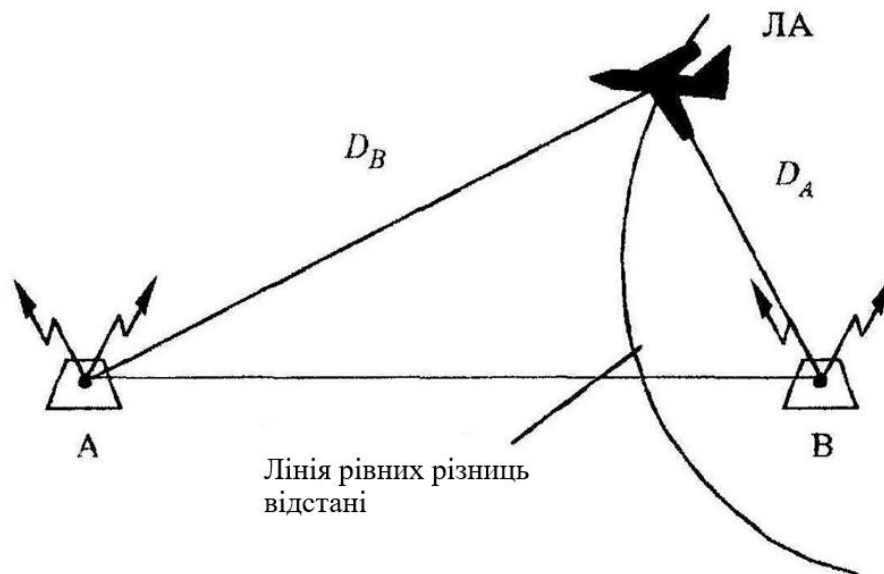


Рис.3.3. Лінія рівних різниць відстаней.

Розташування літака, що використовує метод позиційних ліній, визначається як точка перетину двох або більше позиційних ліній.

Перевага методу полягає в тому, що визначення місця розташування літака відбувається без розгляду і навіть без знання шляху, яким вони раніше подорожували. Недоліком цього є дискретність фіксації місця розташування літака.

с) Метод обчислення шляху:

На підставі розрахунку пройденого шляху по відношенню до відомого початкового положення ЛА. Для здійснення розрахунку шляху необхідно мати дані про напрям руху літака і його прискорення або швидкість відносно Землі. Розрізняють інерційні, повітряні розрахунки шляху і їх поєднання. Недоліком способу є підвищена похибка визначення місця розташування літального апарату в часі.

2) Способи польоту літака в заданій траєкторії.

Для забезпечення польоту літака по заданій траєкторії необхідно постійно або дискретно контролювати його рух. Залежно від того, яким параметром є керування польотом або в якій системі координат вирішуються основні завдання навігації, розрізняють такі методи виходу літака до заданої точки:

- маршрут (траєкторія);
- дорога;
- курсова робота.

У методі маршруту завдання навігації вирішується за допомогою системи координат, однією з осей якої є лінія заданого тракту (рис. 3.4). Для того, щоб провести керування польотом таким чином, необхідно знати лінійне бічне ухилення - Z ЛА від маршруту (або його похідної dZ / dt), решту відстані - S і призначений час для виходу в задану точку - T .

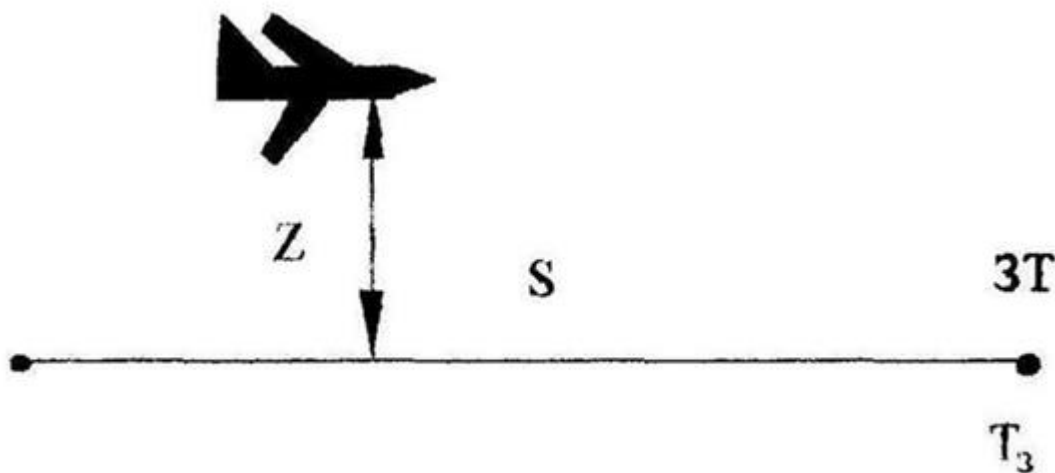


Рис 3.4 Лінія заданого шляху

Завданням управління ЛА є реалізація наступних відносин:

$Z = 0; \left(\frac{dZ}{dt} = 0\right); \text{та } V_{ПФ} = V_{ТР}; \text{де } V_{ТР} = |dS/dt|$ - необхідне значення шляхової швидкості; $V_{ПФ}$ - її фактичне значення.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перевагою методу є висока точність польоту в заданій траєкторії. Недоліком є те, що немає прямого зв'язку між параметрами управління дорожнім рухом по маршруту і польотом.

Рутинна методика використовується для ведення інтелекту, посадки на радіомаяк під ключ, в системах РСБН і РСДН.

б) На шляху шляху проблема навігації вирішується в рухомій полярній системі координат, походження (точка 0) збігається з центром мас ЛА, а полярна вісь - лінія, що з'єднує точку 0 з заданою точкою O1 (рис. 3.5), де ZШК - заданий кут нахилу.

При куті неузгодженості $\Delta = 0$, політ ЛА відбувається по найкоротшій відстані, якщо $\Delta \neq 0$ ($|\Delta| < \pi / 2$), то політ відбувається за логарифмічною спіраллю на площині.

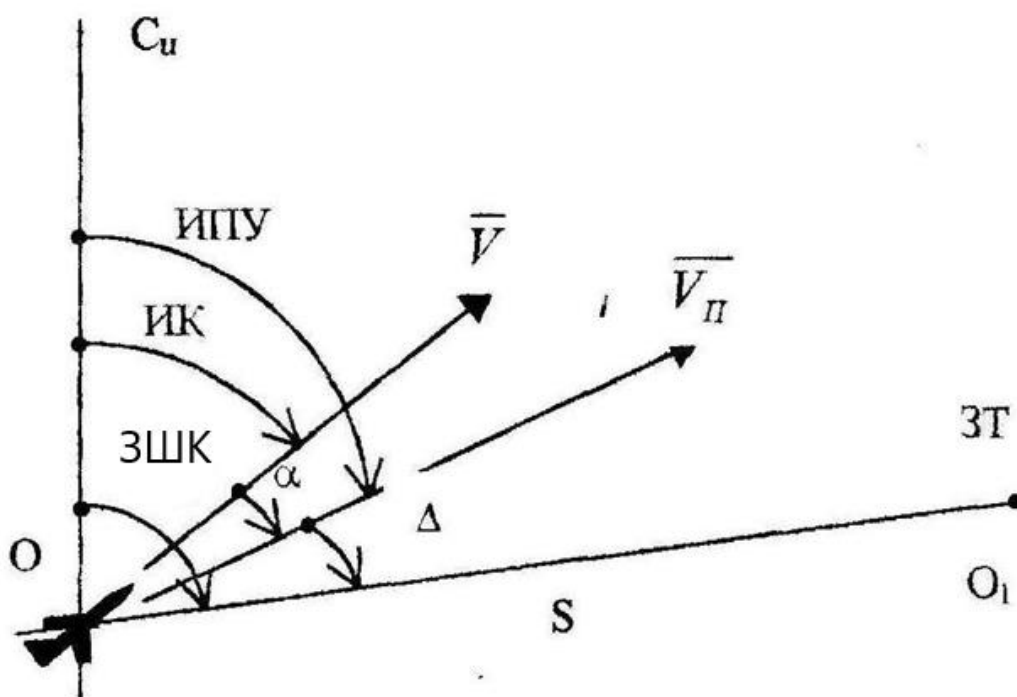


Рис.3.5. З заданим шляховим кутом.

Дорога широко використовується на практиці, коли відомі координати розташування літака і заданої точки, а також курс і кут зносу. На відомих координатах ЛА можна визначити відстань S і ZPU і знайти значення

$$\Delta = \text{ZШК} - \text{IK} - \alpha.$$

Знаючи передбачуваний час польоту літака до заданої точки - ST, можна визначити, при польоті з постійною швидкістю, необхідне значення швидкості необхідно: $V_n TP = S / (3T - T)$, де T - поточний час.

Перевагою способу є можливість виходу літака до мішені по найкоротшому шляху в призначений час, а недоліком є неточний прохід по трасі і мета не строго з даного напрямку.

Дорога використовується в доплерівських навігаційних системах.

в) Метод курсу використовується для невідомих значень координат, кута зносу і швидкості літака. Система координат пов'язана з площиною,

а полярна вісь збігається з поздовжньою віссю літака (рис. 3.6). Щоб дістатися до заданої точки, ви повинні виконати умову $\Delta = const (|\Delta| < \pi / 2)$. У цьому випадку, за наявності вітру (\vec{W} - вектор швидкості вітру), траєкторія польоту буде представляти собою радіо дерму, що називається так через те, що в такій траєкторії політ до радіостанції з кутом $\Delta = 0$, наприклад, при використанні радіокомпаса.

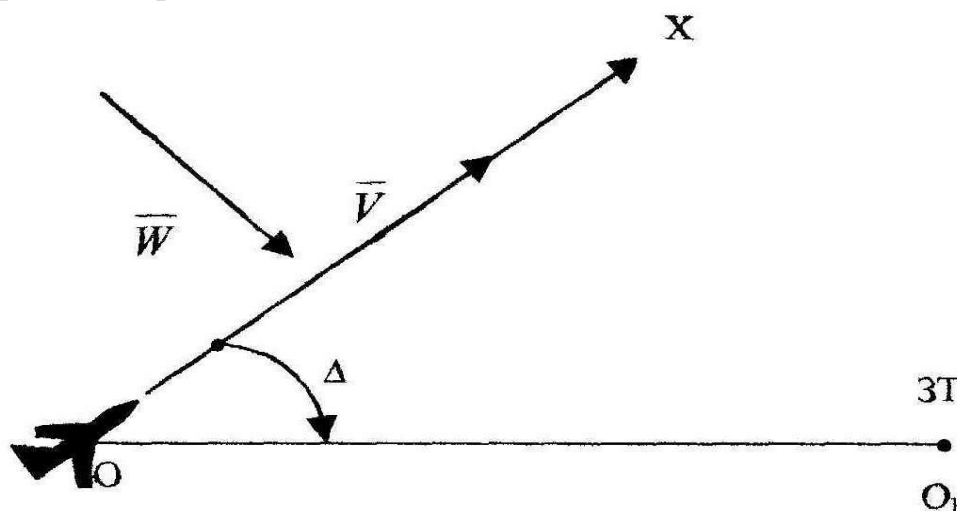


Рис.3.6. Метод курсу

Перевагою методу є його простота. Недоліком є низька точність польоту в заданій траєкторії і низька точність виходу до заданої точки.

Кожен рейс включає в себе ряд етапів, і на кожному етапі завдання виходу літака послідовно вирішується в наступній заданій точці.

У зв'язку з цим шляхи, за якими літаки до мішені розгортаються згідно з радіолокаційними даними, можуть бути використані при вирішенні завдань аеронавігації в процесі управління польотом повітряних суден з землі, а також для об'єктивного контролю над повітряними суднами. політ.

Пошук цілей

Якщо координати або цільові місцеположення відомі, то вибирайте з метою проведення самостійно з використанням технічних засобів ліцензування або введення з землі. [13]

Після досягнення цільової зони пілот повинен приступити до детальної орієнтації і приступити до пошуку мети, беручи до уваги його положення щодо орієнтирів у цьому районі.

За відсутності характерних орієнтирів, пошук мети повинен проводитися шляхом постійного огляду території в населених пунктах.

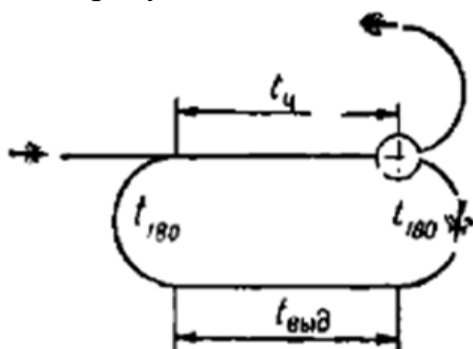
Воно проводиться таким чином. У момент проходження над воротами, перший поворот виконується також на 180° , через $t_{вих}$ -другий розворот.

Час закінчення розрахунку обчислюється з урахуванням методу атаки і бойового порядку групи на другому заході.

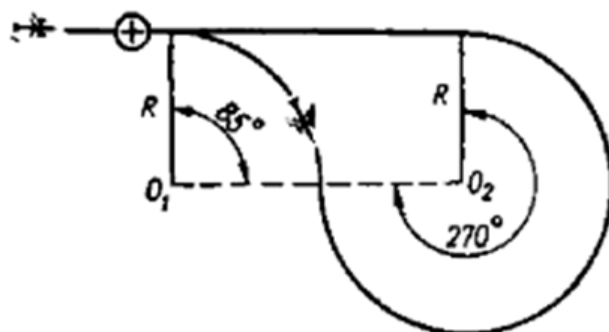
Мета другого заходу здійснюється з використанням тих самих коштів, які були використані в першій події без зміни даних розрахунків. Тому такий вид маневру можна широко використовувати у викликах. Час повторення дії:

$$t_{зах} = 2t_{вих} + t_{360^\circ}$$

Перевагами цього методу є простота повторення події, а недолік - довгий час перебування літака над ціллю.



Повторний візит на ціль двома розворотами на 180 градусів.



Повторний візит на мету стандартним розворотом

Рис 3.8. Повторний візит до мети з двома розворотами на 180 градусів і стандартним поворотом.

Повторний візит до мети зі стандартним поворотом гарантує, що він досягає з напрямку, протилежного першому.

Для досягнення мети необхідний стандартний поворот після проходу (або в призначеній точці, якщо вона не виявлена з ходу), щоб увійти в площину в правому або лівому повороті з постійною швидкістю і кутом крен.

Після включення $85-87^\circ$ переведіть відкат і зробіть поворот на 270° з виходом по ходу проходу, щоб почати прохід, щоб почати його пошук.

Довжина прямої лінії перед мішенню на другому заході залежить від величини радіусу повороту.

Для забезпечення цільової атаки після маневру необхідно, щоб радіус повороту літака становив щонайменше половину радіусу цільової зони.

При швидкості польоту 700 км / год це практично завжди здійснюється.

Повторне відвідування мішені з попереднім лацканом на розрахунковому куті використовується при переході до мети з бічним зміщенням і.

Цей випадок є більш загальним, з якого окремі випадки дотримуються двох попередніх методів (при $\iota = 2R$ -розворотом на 180° , при $\iota = 0$ - стандартні розворотом).

- Шляховий кут виходу літака на ціль на другому заході $ПУ_2$;
- кут сходження маршрутів над метою, який при правому розвороті дорівнює $\Delta ПУ = ПУ_1 - ПУ_2$, а при лівому дорівнює $\Delta ПУ = ПУ_2 - ПУ_1$.

Потім обчислюють довжину прямолінійного шляху шляху

$$t_0 = \frac{t_2 V + R(1 - \cos \Delta ПУ)}{\cos \Delta ПУ}$$

Час подорожі від траверсу до початку третьої черги

$$t_3 = \frac{t_0 \cos \Delta ПУ - R \sin \Delta ПУ}{V}$$

Якщо в польоті неможливо визначити момент польоту перехрестя цілі, то розраховується час польоту від другого до третього повороту:

$$t_1 = t_1 + \frac{t_0 \cos \Delta ПУ - R \sin \Delta ПУ}{V}$$

Звіт часу польоту по етапом маршруту $t_1 \cdot t_2 \cdot t_3$ (t_4) проводиться за допомогою секундоміра.

Крім того, контроль часу випуску літака до точки початку третього повороту, який є найбільш відповідальним, здійснюється з використанням технічних засобів літальних апаратів.

Тривалість повторюваної дії на ціль дорівнює:

$$t_{\text{зax}} = 2t_1 + t_2 + t_3 + t_{270} + t_{\text{piv}} + \frac{t_0}{V}$$

Окремий випадок повторного в'їзду до цілі - це маневр, коли. У цьому випадку перший поворот виконується в момент проходження над ціллю. В результаті це спрощує побудову маневру і зменшує його тривалість.

Повторний візит до мети цього методу є найбільш складним у виконанні і тривалим часом. Тому вони повинні використовуватися, коли в умовах ситуації інші види маневру є менш доречними.

3.2. Виведення ПС в точку зливу води

Оскільки висота, на якій допускається використання встановленого на борту Ан32Р автопілота, повинна бути не менше 1000 м, а висота в межах якої маневр дії на стоку становить 40-1000 м, то рішення Проблема виведення підстанції в точку розвантаження води (ТПВ) пропонується реалізувати в режимах управління ПС. [14]

У цьому випадку пілот включається послідовно в контур управління.

Вся вихідна інформація обчислювального пристрою відображається на командному пристрої таким чином, що пілот під час пілотування виконує завдання відстеження.

У командних системах реалізуються два способи відстеження: просте відстеження (відстеження переслідування), коли інформація передається пілоту на заданих і поточних значеннях відстежується сигнал і відстеження відхилення (з компенсацією), яке відображає тільки величину і знак невідповідності у вигляді відхилення командних стрілок.

Результати експериментальних досліджень показують деякі переваги першого методу у випадку змінної в часі заданого сигналу.

Якщо даний сигнал є постійним або змінюється повільно, другий спосіб, при реалізації пілота, полягає в тому, щоб тримати команду стрілкою на нульовому маркуванні, більш ефективною.

3.2.1. Шляховий спосіб вирішення завдання виведення ПС в ТСВ

Обчисливши з використанням формул (3.4, 3.5) географічні координати ТЦ (φ_0, λ_0) і вимірюємо, миттєві координати ПС ($\varphi_{ПС}, \lambda_{ПС}$) в будь-який момент часу можна однозначно визначити: - дальність ПС до ТЦ. [15]

$$D = 111,2 \sqrt{(\lambda_0 - \lambda_{ВС})^2 \cos^2 \frac{\varphi_0 + \varphi_{ВС}}{2} + (\varphi_0 - \varphi_{ВС})^2};$$

- азимут ТЦ

$$\operatorname{tg} \beta_{ТЦ} = \frac{\lambda_0 - \lambda_{ВС} \cos \frac{\varphi_0 + \varphi_{ВС}}{2}}{\varphi_0 - \varphi_{ВС}}.$$

1. Необхідно враховувати наступне правило ознак:
2. Якщо $\lambda_0 - \lambda_{ВС} > 0$ и $\varphi_0 - \varphi_{ВС} > 0$, то $\beta_{ТЦ} = \beta_{ТЦ} + 180^\circ$.
3. Якщо $\lambda_0 - \lambda_{ВС} > 0$ и $\varphi_0 - \varphi_{ВС} < 0$, то $\beta_{ТЦ} = 360^\circ - \beta_{ТЦ}$.
4. Якщо $\lambda_0 - \lambda_{ВС} < 0$, и $\varphi_0 - \varphi_{ВС} < 0$, то $\beta_{ТЦ} = \beta_{ТЦ}$.
5. Якщо $\lambda_0 - \lambda_{ВС} < 0$, и $\varphi_0 - \varphi_{ВС} > 0$, то $\beta_{ТЦ} = 180^\circ - \beta_{ТЦ}$.

Забезпечення рівності кутів ходу підстанції і азимута ТС ТС буде рухатися у напрямку до ТС.

Однак це можливо в ідеальних умовах. Фактично, повітряна маса, по відношенню до якої літак рухається в напрямку його поздовжньої осі з істинною швидкістю повітря, знаходиться в безперервному русі у вертикальному і горизонтальному напрямках; його горизонтальний напрямок називається вітром.

Разом з повітряною масою при швидкості вітру, transferred передається і літак знаходиться в ній.

Ці дві швидкості викликають рух літака на земній поверхні з швидкістю руху. Отже, для того, щоб PS рухався у напрямку до ТС, необхідно, щоб вектор швидкості () був спрямований на ТС. Це можливо, якщо кут треку підстанції і азимут ТС рівні.

Для цього кут до задньої частини PS повинен підтримуватися до нуля. Перевагою дорожнього полотна є можливість зняття ПС в ТСВ на найкоротшій відстані, і недоліком є неможливість виведення ПС в ТСВ з заданим кутом польоту. Цей метод може призвести до укладення ПС в ТСВ, якщо пожежа гасне для "придушення".

3.2.2. Рішення завдання виведення ПС в ТСВ з заданим шляховим кутом

Після визначення координат ТЦ (φ_0, λ_0) пілот задає шляховий кут, β_3 з яким ПС повинно вийти в ТСВ. Таким чином, він визначає лінію заданого шляху (ЛЗП) заходу на злив (рис.3.9) яка проходить через ТЦ з кутом β_3 щодо направлення дійсної півночі. [16]

Зміна курсу ПС здійснюється зміною кута нахилу. При цьому радіус розвороту ПС дорівнює

$$R = \frac{V_u^2}{g \operatorname{tg} \gamma}$$

де:

V_U – істинна повітряна швидкість ПС;

γ - кут крену ПС;

$g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння.

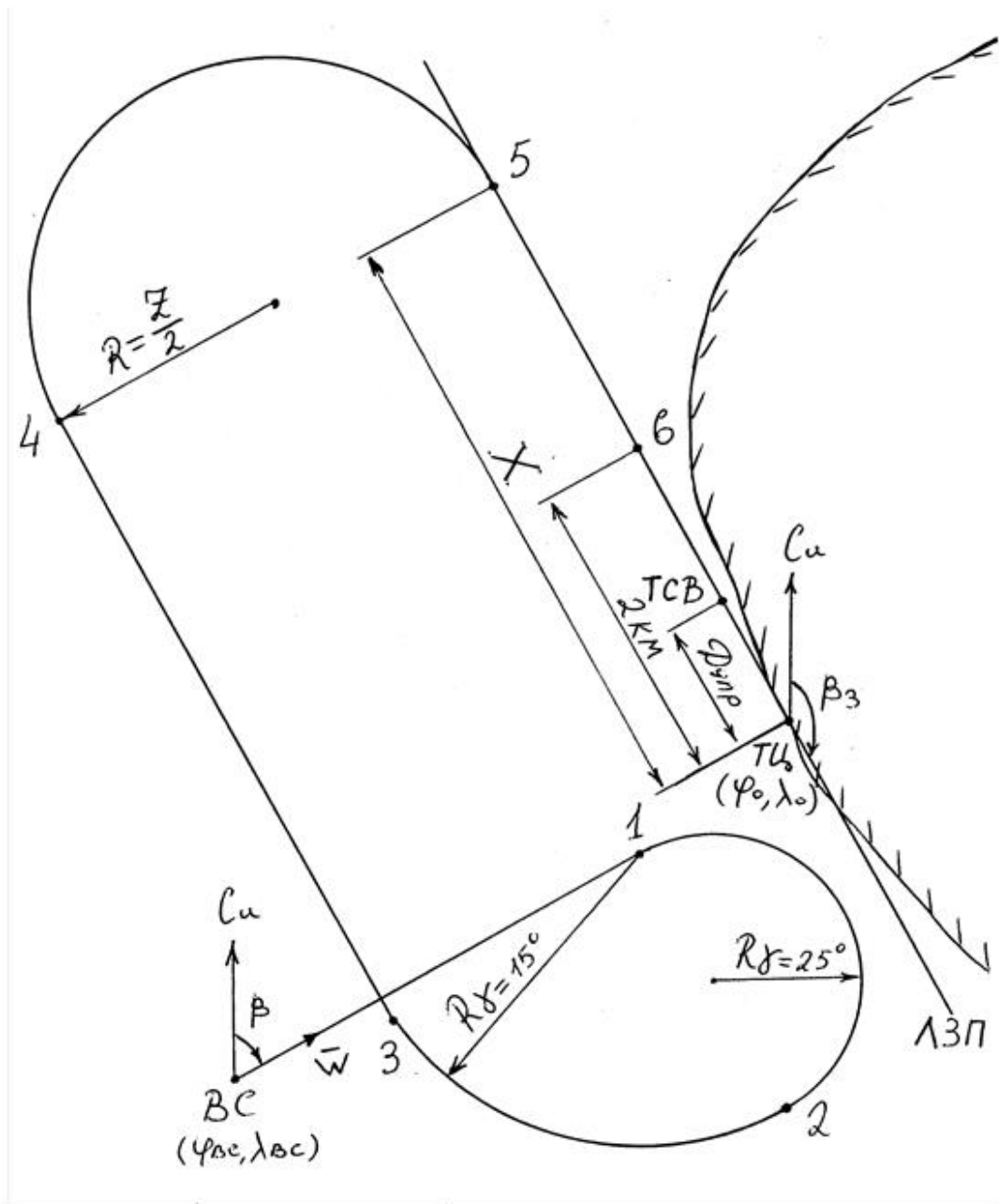


Рис. 3.9. Схема виведення ПС в ТСВ з заданим шляховим кутом

З цього видно, що чим більше кут нахилу (γ) ПС, тим менше радіус повороту. Отже, з причин бажаного мінімального радіусу повороту між точками 1 і 2, кут осі PS повинен бути максимально можливим, $\gamma = 25^\circ$. Фактична швидкість повітря, при якій черга буде приблизно рівною $V_U \approx 310 \text{ км/год}$.

За таких умов радіус повороту дорівнює

$$R = \frac{86^2 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{tg} 25} \approx 1600 \text{ м.}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Оскільки ПС не повинно входити в зону пожежі з міркувань безпеки, мінімально допустимий діапазон ПС до переднього краю вогню не повинен перевищувати

$$D_{\min} = R + m_t V_u = 1600 + 2,5 \cdot 86 \approx 1800 \text{ м.}$$

Де m_t - швидкість реакції пілота на отриману інформацію, дорівнює 2,5с.

кут установки ІКПУ і лазерного далекоміра щодо поздовжньої осі ПС визначається наступним чином

$$\alpha_{\text{уст}} = \arctg \frac{H_{\min}}{D_{\min}},$$

Де H_{\min} - мінімальна висота пошуку контуру пожежі, дорівнює 500м.

$$\alpha_{\text{уст}} = \arctg \frac{500}{1800} = 15,5^\circ.$$

Візьмемо $\alpha_{\text{уст}} = 15^\circ$.

Розворот ПС з креном $\gamma = 25^\circ$ триває до виконання умови $\beta \geq \beta_3 + 90^\circ$.

Розворот ПС між точками 2 і 3 здійснюється з кутом крену $\gamma = 15^\circ$.

Швидкість зміни курсу ПС в сталому режимі розвороту залежить від кута крену в такий спосіб :

$$\dot{\psi}_{\text{уст}} = \frac{g}{V_u} \gamma.$$

Однак літак не може переходити до польоту з заданим кутом рулону, відбудеться перехідний процес.

Спробуємо оцінити, під яким кутом змінюватиметься курс ПС під час переходу Збройних Сил з стійкого кута рулону $\gamma_{\text{уст}}$ до земного кутку крену γ_3 . Закон зміни кута крену у процесі переходу має вигляд $\gamma = \dot{\gamma}$, де $\dot{\gamma}$ - швидкість зміни кута нахилу ПС для АН32 П становить $6^0/\text{сек}$.

Кут зміни курсу під час процесу переходу:

$$\Delta\psi_{\text{mn}} = \int \frac{g}{V_u} \dot{\gamma} dt.$$

Прийнявши V_U и $\dot{\gamma}$ постійними величинами отримаємо

$$\Delta\psi_{\text{mn}} = \frac{g}{V_u} \dot{\gamma} \frac{t^2}{2} \Big|_0^{t_{\text{mn}}},$$

де:

$$t_{\text{mn}} = \frac{\gamma_{\text{уст}} - \gamma_3}{\dot{\gamma}} - \text{час перехідного процесу.}$$

Остаточнo отримаємо:

$$\Delta\psi_{\text{mn}} = \frac{g}{V_u} \frac{(\gamma_{\text{уст}} - \gamma_3)^2}{2\dot{\gamma}}.$$

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Вихід з розвороту необхідно починати здійснювати при виконанні умови

$$\beta \geq \beta_3 + 180^\circ - \Psi_{уст} m_t - \Delta\Psi_{m_t},$$

де:

$$\Psi_{уст} = \frac{9,8}{86} \cdot 15 = 1,7^\circ / c,$$

$$\Psi_{уст} = \frac{9,8}{86} \cdot \frac{(15-0)}{2 \cdot 6} = 2,1^\circ,$$

$$m_t = 2,5 c$$

З урахуванням цього отримаємо:

$$\beta \geq \beta_3 + 174^\circ$$

Політ ПС між точками 3 и 4 здійснюється з виконанням умови:

$$\beta = \beta_3 - \beta + 180^\circ \rightarrow 0.$$

Розворот ПС між точками 4 и 5 здійснюється при виконанні наступної умови

$$X \geq (H - 100) \operatorname{ctg} 15^\circ + 2 \text{ км},$$

де: H – висота ПС в момент початку розвороту;

X – видалення ПС від ТЦ уздовж ЛЗП.

Значення X обчислюється таким чином

$$x^0 = (\alpha_0 - \alpha_{BC}) \cos \frac{\varphi_0 + \varphi_{BC}}{2} \sin \beta_3 + (\varphi_0 - \varphi_{BC}) \cos \beta_3,$$

$$X = x^0 \cdot 1,853 \text{ км}.$$

Кут PS, з яким повинен бути зроблений поворот, так, щоб ПК включався LSD, визначається наступним чином

$$R = \frac{Z}{2} = \frac{V_u^2}{g \operatorname{tg} \gamma},$$

звідси отримаємо

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{2V_u^2}{gZ},$$

Де Z – видалення ПС от ЛЗП, визначається наступним чином

$$z^0 = (\alpha_0 - \alpha_{BC}) \cos \frac{\varphi_0 + \varphi_{BC}}{2} \cos \beta_3 - (\varphi_0 - \varphi_{BC}) \sin \beta_3,$$

$$Z = z^0 \cdot 1,853 \text{ м}.$$

Слід мати на увазі, що похибка вимірювання і витривалість швидкості повітря і рулону призведуть до неточного дотримання радіусу повороту. Тому PS в кінці розвороту буде розташований не на LSW, а на деякій відстані від нього. Середня квадратична похибка утримання радіуса повороту дорівнює

$$\sigma_R = \frac{V_u}{g} \sqrt{\left(\frac{2}{tg\gamma}\right)^2 \sigma_v^2 + \left(\frac{V_u}{\sin^2 \gamma}\right)^2 \sigma_\gamma^2} = 2R \sqrt{\left(\frac{\sigma_v}{V_u}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_\gamma}{\sin 2\gamma}\right)^2}$$

Оскільки $\sigma_v/V_u \ll \sigma_\gamma/\sin 2\gamma$, то $\sigma_R \approx (3,5 \cdot 10^{-2}/g)(V_u^2 \sigma_\gamma / tg\gamma \sin 2\gamma)$.

З останньої формули випливає, що точність повороту практично повністю визначається помилкою збереження кута нахилу ФП. Тому, виконуючи поворот, ви повинні суворо витримувати розрахунковий кут крену, приділяючи менше уваги швидкості польоту. Вихід з сторнування починається тоді, коли виконується умова

$$\beta \geq \beta_3 - 10^\circ.$$

Політ літака між точками 5 і 6 відбувається зі зменшенням висоти до 100 м.

Також остаточний вихід Збройних Сил на ЛПП. Це досягається за рахунок зменшення значення видалення PS від LZP до нуля ($Z \rightarrow 0$).

Політ літака між точками 6 і TSV відбувається з використанням шляхового методу при виконанні умови $\Delta\beta = \beta_{mi} - \beta \rightarrow 0$.

У цьому випадку трафік PS до ТС не на LSD, а на найкоротшій відстані. Це підвищує точність виведення Збройних Сил у напрямку. TSV розраховується з використанням регресійної моделі діапазону польотів води.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

РОЗДІЛ 4. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА СКИДАННЯ ВОГНЕГАСНОЇ РІДИНИ З ЛІТАКА ПОЖЕЖНИКА

4.1. Постановка задачі

Слід зазначити, що при низькому підході до вивантаження вогнегасних речовин в умовах нульової видимості і впливу високих температур система виявлення зон з найбільшою інтенсивністю горіння може вийти з ладу. У вищезгаданих екстремальних умовах роботи, як дим і погана видимість об'єктів, погіршується точність гасіння речовин в зонах найбільшої інтенсивності горіння. [17]

Існуюча проблема експлуатації при гасінні пожеж методом водовідведення, коли регульований потік вогнегасних речовин не гарантує 100% потрапляння в плановану місце випадання води.

В результаті, одна з умов локалізації пожежі $J_f \geq J_{TP}$, при визначенні фактичної поверхневої інтенсивності подачі вогнегасного агента J_F , л / (с * м²) повинен перевищувати визначення необхідної інтенсивності поверхні вогнегасного агента J_{TP} , л / (с * м²) - не виконується, і не відповідає умові припинення горіння. Відповідно, існує потреба у повторному використанні авіаційної техніки на даній ділянці пожежогасіння. Проводять багато часу на повторне заповнення резервуарів з віддалених джерел заправки водою, що збільшує ймовірність поширеного пожежі.

Ця проблема була виявлена при вивченні та оцінці експлуатації авіації при гасінні ландшафтних пожеж, тому прийшли до висновку, що необхідно вдосконалити систему пожежогасіння рідинним викидом з літака пожежного [3].

Система вогнегасника від системи вогнегасника включає в себе: бортову модель тепловізора, що виявляє об'єкти з температурним контрастом, і систему автоматичного керування водою, яка отримує цифровий сигнал від тепловізора з необхідним числом танків.

Рішення приходить з урахуванням можливої модернізації існуючої системи управління системою управління пожежами, а саме створення системи автоматичного управління резервуарами для води.

Кафедра АКІК

НАУ 20 07 86 000 ПЗ

Виконав	Гавриленко В.О.			Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кеменяш Ю.М.					42	88
Консульт.					204М.151		
Н.Контр.	Тупіцин М.Ф.						
Зав.каф	Синеглазов В.М.						

Принцип дії якого передбачає, що бортова модель тепловізора визначає об'єкти з температурним контрастом, з подальшою передачею значень цифрового сигналу для включення необхідної кількості резервуарів.

4.2. Пілотажно-навігаційний прицільний комплекс

Пілотний комплекс навігаторів ПНК. Він призначений для напівавтоматичних або ручних літаків в прямих і складних кліматичних умовах від хвильової фази (в машині з висоти 200 метрів). До речі, він може потрапити в певну точку (під час горіння) між висадкою або скиданням рідини та компенсацією. Його також можна автоматично повернути в аеропорт і посадити (до 60 метрів) або перевести в режим сушіння.

- 1) власна система пожежогасіння літака;
- 2) Оптимізація системи розробки та іншої системи.

Функція ПНК:

Існує безліч незалежних каналів для отримання навігаційних даних.

2) складність навігаційної системи, заснованої на використанні плати цифрових комп'ютерів ;

3) Використовуйте алгоритм обробки інформації в Блок схему для чудової точності та надійності навігації, а також для чудової точності та надійності навігації.

Тісний зв'язок між САУ і навігаційною системою дає можливість визначити управління літаком на відносно складних і дуже просунутих фазах польоту (політ на дорозі, призначення бухти).

Структурна схема автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини рис 4.1.

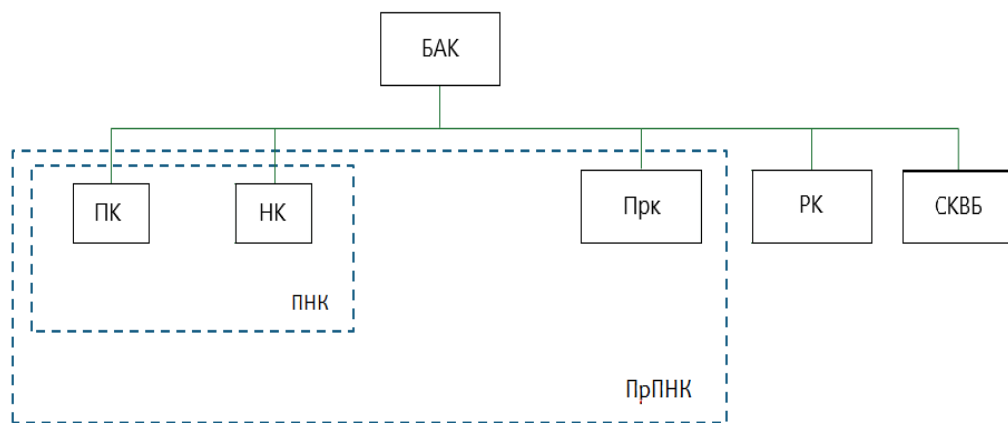
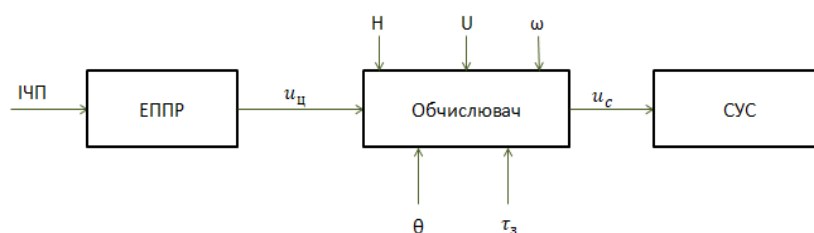


Рис 4.1. Структурна схема автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини

ПНК–пілотажно-навігаційний комплекс. ПрПНК – прицільний пілотажно-навігаційний комплекс. БАК – бортовий автоматизований комплекс. ПК–пілотажний комплекс; НК–навігаційний комплекс; ПрК – прицільний комплекс; РК – розвідувальний комплекс; СКВБ – система керування відкриття баків;

Структурна схема системи скидання вогнегасної рідини показана на малюнку 4.2.



ЕППР - електронний прилад прийняття рішення;

СУС – система управління стулками;

$$\tau_з = \frac{t_0 - A_\omega}{\omega} \text{ – час затримки на скидання;}$$

H – висота польоту;

$$A_\omega = A_v \pm UT \text{ – швидкість повітряного судна;}$$

U – повітряна швидкість;

$$\omega = V + U \text{ – шляхова швидкість;}$$

θ - балістичний параметр скидаємої рідини;

Рис 4.2. Структурна схема системи скидання вогнегасної рідини

4.3 Визначення зони пожежі за допомогою ГЧ прицілу

Вибір методу автоматичного виявлення центру пожежогасіння та час розряду рідини на ньому повинні базуватися на добре опрацьованій теорії та техніці прицільного бомбардування з горизонтального польоту. [18]

Однак вирішення проблеми при наявності бокового вітру і довільного події літака-танкера на пожежний центр значно ускладнює як процес візування, так і дизайн ГЧ-зору.

Отже, ми також вважаємо, що після попереднього візуального виявлення вогневого центру екіпаж літака танкера встигне зробити поворот, в результаті чого літак буде йти до центру саме в напрямку або краще проти напрямку \ t вектор вітру, коли його швидкість доріжки w буде спрямована на вогонь і збігається з поздовжньою віссю літака (рис. 4.1).

Потім, для автоматичного виявлення пожежі або краю лісової пожежі в певній точці .

На шляху повітряного судна, можна застосувати ОА класу бельтинга, який дивиться на поверхню землі вузькою смугою (лінією) , що мають кутовий Розмір становить близько 20 ... 30° при певному постійному куті P_P до вертикалі (вісь Y), перпендикулярній напрямку літака - вектору його швидкості руху w.

Якщо горизонтальний діапазон l_0 виявлення вогнища пожежі буде більш поздовжнього призначення A_ω скидання в точці В рідини, потім, як параметр, що визначає час її автоматичного скидання, можна використовувати, наприклад, тимчасову затримку τ_3 видача команди скидання, яка повинна обчислюватися з моменту виявлення вогнищ в точці О.

Час затримки для скидання в припущенні його миттєвого виконання обчислюється як:

$$\tau_3 = \frac{l_0 - A_\omega}{\omega} > 0$$

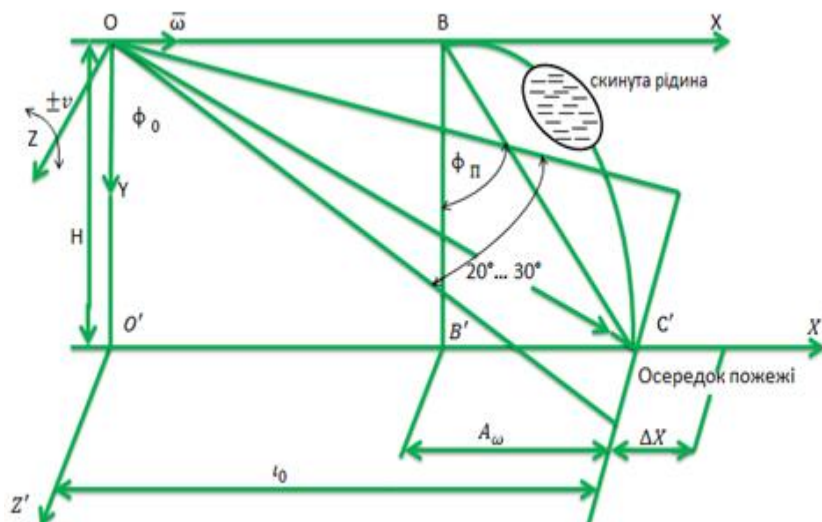


Рис.4.3. Схема прицілювання при скиданні рідини з АН 32-П

Тут швидкість повітряного судна визначається як алгебраїчна сума її швидкості повітря V і швидкості вітру U , і

$$A_{\omega} = A_v \pm UT,$$

де A_v - поздовжні включають рідини при відсутності вітру, а T - час падіння рідини з висоти H польоту танкера літака.

Так як зустрічний потік зменшує значення A_{ω} та ω , тоді з такою подією літак на вогневому центрі є часом затримки τ_z збільшиться, що полегшує роботу екіпажу на етапі виведення літаків у бойовий курс.

Крім того, для виключення поздовжньої прицільної помилки $\pm \Delta X$ через випадкові коливання тіла корпусу танка навколо осі Z на кутах тангажа $\pm \nu$, Прицільна лінія огляду OC повинна бути стабілізована в просторі.

4.4. Аналіз варіантів схемо технічного виконання ГЧ прицілу

ГЧ-приціл складається з оптико-механічного сканера, фотоприймача, електроніки і пульта управління.

Скануючим пристроєм є восьмикутна дзеркальна призма з діаметром 60 мм, яка обертається з постійною швидкістю.

Система прийому фотографій включає дві лінзи лінзи освітленого кремнію (діаметр входної зіниці 15,3 мм, відносний отвір 0,5) і не охолоджений детектор випромінювання на основі комбінації PbSe з піком спектральної чутливості на довжині хвилі 3,3 мкм. [19]

Кут огляду (робоча довжина одного сканування) вибирається рівним 24° , що на похилій відстані від вогняного центру на 140 м (кут нахилу) ϕ_0 лінія прицілу, прийнята рівною 78° , забезпечувала ревізію смуги області,

перпендикулярної напрямку польоту, довжиною 69 м і шириною 1 м з геометричним дозволом 1 м в площині на поверхні землі .

На панелі управління виводиться індикатор виявлення (захоплення прицілу) вогню, стоку і перемикання системи.

Кут нахилу осі пристрою $\varphi_0 = 78^\circ$ був обраний таким чином, щоб при заданій швидкості і висоті польоту танкера, було ще час для функціонування виконавчих механізмів зливу з урахуванням балістики текучого середовища.

Час початку затримки дренування визначається для кожного типу літака в умовах посадки (тобто експериментально) по відношенню до конкретних значень швидкості і висоти його польоту.

Такий приціл, коли з'являється поле зору (в межах лінії сканування), точка пожежі виробляє електричний сигнал присутності мішені, який через попередньо введеного оператором в панелі керування часу затримки, видає розпорядження виконавчим органам про скидання рідини без участі оператора.

Полігонові випробування прицілу показали, що з його допомогою забезпечена ймовірність покриття єдиного вогнища розміром $1,5 \times 3$ м десь 80 ... 100%, в залежності від напрямку наближення літака до мішені.

Основним недоліком розробленого прицілу має бути те, що час затримки визначається заздалегідь на полігоні по відношенню до конкретного типу літака як функція його швидкості і висоти польоту, а потім вручну вводиться в пристрій в процесі наближення \ t вогонь.

ІЧ - приціл, нерухомо закріплений відносно корпусу бака-резервуара, має ряд структурних дефектів і низький імпеданс, в першу чергу, від сонячних відблисків у вигляді відбитого від країв хмари і поверхні Водні об'єкти випромінювання.

Щоб усунути ці недоліки, можна рекомендувати наступну версію ІЧ-прицілу, в якій вносяться наступні зміни при збереженні обраного принципу роботи.

По-перше, оптико-механічний сканер замінюється електронним, реалізованим лінією приймачів випромінювання, що значно спрощує конструкцію фотоприймача системи прицілу, зменшує його габаритні розміри і масу.

По-друге, фотоприймач системи пристрою або підвішений до корпусу літака як маятник, або встановлений у зовнішній рамі гіростабілізатора. Це забезпечує просторову стабілізацію лінії візування від випадкової вібрації

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

носія на висоті, що виключає виникнення поздовжніх похибок ΔH рідинного розряду.

По-третє, процес ліквідації повністю автоматизований за рахунок реалізації алгоритму управління оперативного розрахунку часу затримки видачі команди до стоків у функції поточного значення висоти, повітря і швидкості польоту. пожежника, а також балістики розряду рідини, з урахуванням технічних особливостей процесу її зливу і установки прицілу на площині.

Оперативний розрахунок часу затримки може бути виконаний або аналоговим розв'язувачем, або спеціалізованим мікропроцесором. На вході відповідних датчиків постійно подаються поточні параметри управління польотом літака (H, v, w), а вручну - балістичний параметр θ скидання рідини і постійна часу системи її зливу $\tau_{ск}$ у загальному випадку, враховуючи лінійний паралакс прицілювання на площині.

По-четверте, імпеданс, необхідний для такого прицілу, можна забезпечити введенням у його структуру допоміжного приймального каналу, чутливого до спектральної області 2 ... 3 мкм, де переважає відбите сонячне випромінювання від джерел світлового впливу.

Оскільки випромінювання лісових пожеж зосереджено переважно в спектральному діапазоні 3 ... 4 мкм, можливість спільного аналізу реакції допоміжних і магістральних каналів дає можливість ефективно розрізняти вогневий центр від перешкоди шляхом впровадження така робоча спектральна смуга в основному видовому каналі.

У діапазоні спектру 3 ... 4 мкм хмари висвітлюються сонцем, а поверхня води має контраст негативної енергії з поверхнею підкладки, а в області 2 ... 3 мікрон позитивний.

Як показали попередні розрахунки, фотоелектричний відгук основного каналу $u_{o,k}$, що виникає в процесі "перегляду" простору в момент падіння в його миттєве поле освітленого Сонця, краю хмари або поверхні води, буде більш ніж в 3 рази менше, ніж відгук на виході допоміжного каналу (В.К.) з того ж світлового бар'єру. У той же час сигнал від центру пожежного виходу на виході головного каналу майже в 2 рази перевищує рівень сигналу в допоміжному каналі. Потім, шляхом введення в електронний шлях видовища деякого особи, що приймає рішення (наприклад, за критерієм $u_{o,k}/u_{B,K} \geq Z_{пор}$, де $Z_{пор}$ - Поріг для прийняття правильного рішення - в кутку пристрою є пожежа вогню), можна значно збільшити імпеданс прицілу. Функціональна схема автоматичного ІЧ-прицілу, що реалізує цей алгоритм, представлена на рис. 4.4.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

На схемі показано: 1 - гіро-колесо, яке забезпечує просторову стабілізацію кута поля зору за рахунок відповідного включення

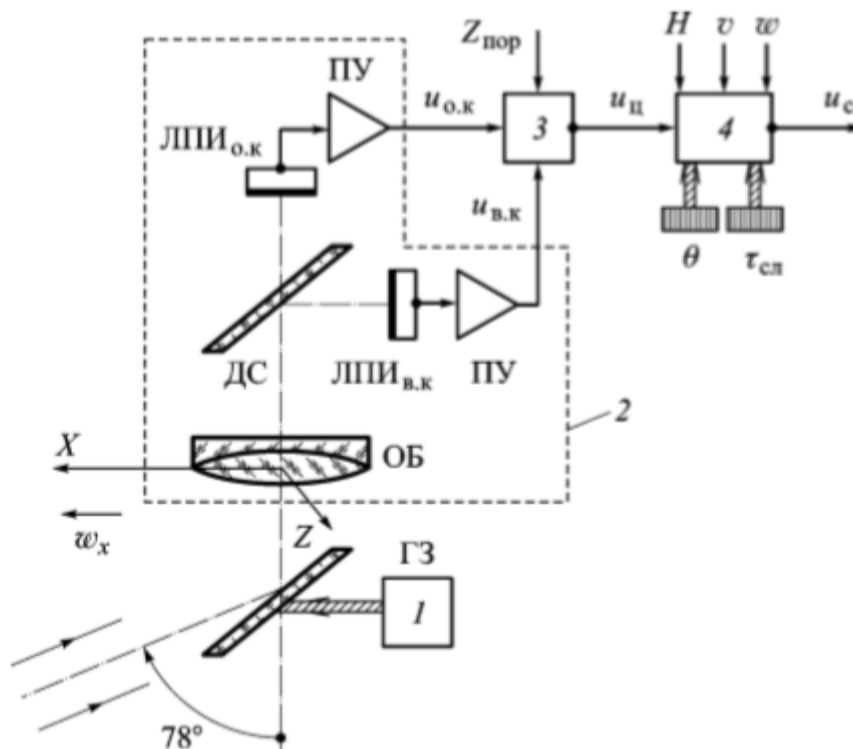


Рис 4.4. Функціональна схема автоматичного ГЧ-прицілу.

кут $\theta/2$ головного дзеркала (ГЗ); 2 - Фото приймальний система основного і допоміжного каналів, що включає об'єктив (ОБ), діахронічний світло дільник (ДС), лінійки приймачів випромінювання (ЛПІ) і їх попередні підсилювачі (ПУ); 3 - електронний пристрій прийняття рішення $u_{ц}$ про наявність кутовому полі приладу вогнища пожежі; 4 - обчислювач часу затримки і формування сигналу скидання $u_{с}$, вхід якого пов'язаний з автоматичними датчиками висоти, повітря і відношення швидкостей носіїв, а також важелями введення балістичних властивостей рідини θ і постійний час його розвантажувальної системи $\tau_{сл}$.

Таким чином, приціл при пожежі в області огляду вогнища пожежі виробляє електричний сигнал присутності мішені, який, внаслідок попередньо введеного оператором в панелі управління часу затримки, видає команду Виконавчі органи системи управління резервуаром-резервуаром до відводу рідини без участі оператора.

4.5. Автоматизована система керування стулками бака для скидання рідини в зону пожежі

Система управління клапаном призначена для скидання вогнегасної рідини на вогні або в зоні пожежі, а також інших засобів, скидання насипних вантажів через люки в дні гідролітака, або люки фюзеляжу наземних літаків, вертольотів і інших літаків.

Система виконана у вигляді виконавчо-замикаючих механізмів силових циліндрів 6 і циліндрів замка 7, всередині яких у їхніх верхніх частинах розташовані малопотужні приводи 19 замків 22 фіксації стрижнів 15 з приводами синхронізації роботи 30 У нижніх частинах замків циліндрів 7 електромагніти 33 встановлені для впливу на феромагнітну рідину, частково заповнюють порожнини замків циліндрів 7. Стрижні 15 всіх циліндрів 6 і 7 оснащені піротехнічними роз'ємами. [20]

Система керування клапанами скидання рідини з літака, містить приводи відкриття-закривання клапанів, шарнірно з'єднані з верхньою частиною з конструкцією резервуарів, а нижня частина з клапанами, запірними елементами і керуючі ними виконавчі механізми, запірна частина системи виконана у вигляді комбінації виконавчих-замків силових і замкових циліндрів, а кожен із замикаючих замків закритого положення дверей з малопотужним приводом і синхронізацією

Датчик розташований всередині кожного з циліндрів у своїй верхній частині, задирається на конструкцію резервуара, а нижній стрижень з піротехнічних циліндрів обладнаний роз'ємами і шарнірно з'єднані з дверима, кожен з блокуючих циліндрів частково заповнений феррожидкістю.

У механічному керуванні замками замикаючого закритого положення дверей, запірна частина системи виконана у вигляді комбінації виконавчо-замикаючої силової і замкової циліндрів, а кожен із замикаючих замків закритого типу Положення крил включає поворотний елемент, регульований тяговий або кабельний розвод, що з'єднує замки між собою і з органами управління, при цьому замки, розташовані всередині кожного з циліндрів, і поворотний елемент ззовні, у своїй верхній частині, прикріплені шарнірно \ t До конструкції резервуара, нижній частині стовбура і всі циліндри оснащені піротехнічними роз'ємами і з'єднані шарнірно з клапанами, і кожен з циліндрів замка частково заповнений феромагнітною рідиною.

Ці ознаки є істотними, оскільки їх наявність забезпечує закриття дверей резервуарів механічними замками, ізолюваними від вмісту резервуарів, гасить вплив дверей на їх отвір, закриває їх у відкритому положенні, зменшує масу системи, підвищує його надійність і аварійний захист.

аварії, у разі виходу з ладу системи управління крилами 4, 5 на У той же час вирізати всі запаси 15 циліндрів 6, 7 і звільнити двері 4, 5 для їх відкриття.

Робочий орган подається в порожнину циліндрів 6 через фітинги.

Верхня частина силових циліндрів виконавчого блокування 6 оснащена датчиками кута повороту замків 30, аналогічними датчиком, що працюють в кодовій системі, що передає інформацію про кут повороту замка в цифровому коді, що дозволяє синхронізувати обертання всіх замків на один і той же кут з досить великою точністю. Кожен з циліндрів замка 7 складається з легкого тіла, стрижня, у верхній частині якого виконані пелюстки замку, за аналогією з гніздами 15 виконавчо-замкових силових циліндрів 6.

Верхня частина циліндри фіксаторів 7 мають ті ж поворотні гідроциліндри 19, конструкція яких описана вище, і однакова конструкція поворотних замків 22.

Нижні частини циліндрів замка 7 покриті обмотками електромагнітів 33. Внутрішні порожнини Нижньої частини замка циліндрів 7 заповнені феромагнітною рідиною 34, наприклад, маслом з дрібними сталевими ільками Для нафти і феритового порошку.

Це дозволяє створювати у внутрішніх порожнинах нижніх частин замків циліндри 7 електромагнітних заслінок, які одночасно стають електромагнітними замками.

Ефект досягається розміщенням деякого обсягу феромагнітної рідини всередині електромагнітного поля, напруга якого змінюється в залежності від зміщення штока 32, викликає зміну щільності феромагнітної рідини 34. Щільність феромагнітної рідини 34, коли стебло головки 32 вивільняється з замка 22, є мінімальною, потім в тій мірі, як переміщення штока 32 вниз збільшується до значення, яке може пом'якшити вплив головки стрижня 32 на поверхню феромагнітної рідини 34, а потім, зростаючи, гальмує запас, остаточно фіксуючи його в самому низькому положенні. Петлі 4, 5 знаходяться у відкритому положенні з необхідною фіксацією.

Таким чином, замикаючі циліндри 7, крім блокування дверей 4, 5 в закритому положенні, з поворотними замками 22, діють як пом'якшення впливу при розкритті дверей 4, 5 під час вивантаження вогнегасної рідини і замка. двері у відкритому положенні. Циліндри замка 7 можуть бути виготовлені з немагнітних матеріалів, таких як високоміцні алюмінієві сплави, композиційні матеріали, титан і т.д. з відносно низькими вимогами до чистоти їх обробки, з тонкими стінками, які працюють на розтягуванні механічної синхронізації. управління поворотними засувками замикання закритого положення дверей 4, 5, кожен з виконавчо-замкових силових

										Лист
										53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ					

циліндрів 6 і замків циліндрів 7 забезпечений поворотним елементом 35, а при їх установці в резервуарах 2, 3 \ t , з'єднані регульованими стрижнями або кабельними проводками з керуванням замками.

У цьому варіанті здійснення поворотні гідравлічні циліндри 19 замків 22 відсутні, і вісь обертання замків 22 з'єднана з поворотними елементами. Таким чином, обертання замків у цьому варіанті здійснюється за допомогою гідравлічного, пневматичного або ручного приводу управління.

В основному варіанті здійснення подача робочого органу на поворотні гідроциліндри 19 механічної синхронізації керування в приводах здійснюється електромагнітним гідрокраном 38. Підведення робочого органу до виконавчої блокуючої потужності Циліндри 6 виконуються електромагнітним гідрокраном 39. Електричне управління роботою системи, послідовність роботи її елементів і т. п. забезпечується інтенсивно трансформованим керуючим пристроєм 40. Гідравлічна синхронізація одночасної роботи (обертання)) поршнів гідроциліндрів 19 забезпечуються дозаторами 41.

Управління піротехнічною аварійною системою для відкриття дверей 4, 5 з використанням піроразмеров 27 забезпечується блоком 42 з панеллю управління в кабіні екіпажу.

Система працює наступним чином.

При закритих закріпках 4, 5, резервуарах 2, 3 заповнених вогнегасною рідиною, утримуваними замками 22 виконавчо-блокуючої потужності 6 і циліндрами замка 7, циліндри 15, 32 видаляються всередині циліндрів 6 і 7 і герметизуються. плавучі поршні 16 силових циліндрів виконавчого замка 6 знаходяться в нижньому положенні.

За допомогою команди для розвантаження рідини через кран 38 робочий орган подається в обертотві циліндри 19 через фітинги. Поршні циліндрів 6 повертаються на 90о і пелюстки замків, ковзають по кульках, займають міжклітинний простір, таким чином відхиляючи штоки 15 і 32 від циліндрів 6 і 7. Петлі 4, 5, з'єднані зі штоками вузли 9, випущені для переміщення по отвору. Одночасно, через кран 39 і арматуру, робочий орган надходить у порожнину виконавчо-замикаючих силових циліндрів 6. Під дією ваги гасять рідина і тиск робочого органу на штоку 15, двері 4, 5 відкрито.

На кінці отвору клапанів 4, 5 штоки 32 циліндрів 7 (фіг. 5) контактують з феромагнітною рідиною 34, що міститься в циліндрах замка 7. Феромагнітна рідина 34 піддається впливу електромагнітних полів генерується електромагнітами 33, підвищує його в'язкість і гасить хід в кінці ходу 32, і так як напруга в обмотках електромагнітів 33 збільшується, він надійно фіксує штоки 32 у звільненому положенні. Шарніри 4, 5, з'єднані шарнірно зі

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		54

штоками 32 силами 9, закріплені у відкритому положенні. Крани 38, 39 встановлені в нейтральному положенні.

Синхронне обертання поршнів поворотних циліндрів 19 забезпечується електричними імпульсами через підсилювач і перетворювач 40 датчиків 30, з'єднаних з поворотними валами гідроциліндрів 19, що подаються в дозатор 41. Дозатори 41 забезпечують подачу робочий орган до поворотних циліндрів 19 пропорційної куту повороту з високою точністю. Командою для закриття дверей 4, 5 через кран 39 і арматури робочий орган подається в порожнину силових циліндрів Executive-Lock 6. Плаваючі поршні 16 циліндрів 6 під дією тиску робочого органу рухаються вгору, опір комірцям, видалення стебел 15.

Робоче тіло з порожнин через фітинги засунуто в систему. У той же час напруга на обмотках електромагнітів 33 замків циліндрів 7 зменшується, феромагнітна рідина 34 зменшує його щільність, тим самим відхиляючи головки 22 запасів 32 в зануреному стані в феромагнітну рідину, і лист 4, 5, що передає силу від виконавчо-замикає силових циліндрів 6, вільно переміщує запас 32 замків циліндрів 7 до упору. У цьому випадку пілот-сигнал відображається на дисплеї в кабіні екіпажу і на підсилювальне-перетворюючому блоці 40. Після переміщення гнізд 15 виконавчого-фіксує циліндрів 6 і запасів 32 циліндрів блокування 7 \ t у верхнє верхнє положення головки гнізд 22 виконані у вигляді пелюсток, що знаходяться в міжшаровому просторі, при цьому двері 4, 5 закриті з необхідним натягуванням.

Це положення клапанів управляється сигналом і автоматично, з деякою затримкою часу, сигнал подається на кран 38 поворотних гідроциліндрів 19. Робочий орган через кран 38 через арматуру 21 поворотних циліндрів 19 надходить їх порожнини і переміщують поршні 18 в "закрите" положення, витісняючи через арматуру 20 робочий орган в систему порожнин. У цьому випадку рухливі пелюстки, пов'язані з осями поршнів 18 в площинах нижче площин фіксованих пелюсток 22 запасів 15 і 32, виходять за межі контурів фіксованих пелюсток 22 замків, забезпечуючи надійне закріплення штоки 15 і 32. Кран 39 перемикається і подає робочий орган через отвори в порожнині виконавчого блоку силових циліндрів 6, плавучі поршні 16 переміщуються в крайнє нижнє положення. Кран 39, після цього, встановлюється в нейтральний. Система готується до наступного циклу розряду вогнегасної рідини.

У аварійній ситуації, наприклад, коли зліт відмовився від двигуна, у разі виходу з ладу описаної системи управління клапанами і розвантаження в штатному режимі, можна використовувати аварійну систему примусового

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		55

відкриття клапанів розряду рідини. З цією метою кожен із стрижнів 15, 32 силових циліндрів 6 виконавчого замикання і циліндрів блокування 7 оснащений піротехнічним з'єднувачем 27, який дозволяє при подачі на нього сигналу тривоги від аварійного блоку 42 управління, миттєво розріз змінних твердих з'єднаних між собою катушок двох частин кожного з запасів 15, 32 в нормальному (звичайному) режимі роботи системи. Вирізання високоміцної оболонки пірозеду відбувається шляхом підриву спеціальної вибухової речовини, що міститься всередині піротехнічного з'єднувача 27. Амортизатор і його вплив на конструкцію резервуарів 2, 3 виключаються. Вали 15, 32 всіх циліндрів 6, 7 системи також миттєво розриваються в місцях установки піророз'ємів. Отвори 4, 5 отримують здатність під дією ваги, розташованої в резервуарах 2, 3 рідини відкриватися, тим самим забезпечуючи її аварійний сток.

При механічному керуванні замикаючими засувками закриті положення системи працює таким чином.

При закритих шторках 4, 5, заблокованих замками 22 виконавчо-блокуючої потужності 6 і циліндрами фіксатора 7, циліндри 15, 32 видаляються всередині циліндрів 6 і 7, а герметичні плавучі поршні 16 силових циліндрів виконавчого блокування 6 знаходяться в найнижчому положенні.

Вогнегасна рідина знаходиться в резервуарах 2 і 3.

і команду видачі рідини, через кран 38, робоча рідина подається в циліндр через штуцер. Поршень циліндра переміщується вліво і впливає на силу на штоку, через поворотний елемент, систему з'єднань або кабель проводки, з'єднуючи послідовно поворотні елементи кожної виконавчо-замикаючої потужності 6 і замкові циліндри 7, повертаючи елементи під кутом 90°. Пелюстки замків 22 кожного з циліндрів 6 і 7, ковзають по кульках, займають міжклітинний простір, таким чином відхиляючи штоки 15 і 32 від циліндрів 6 і 7. Петлі 4, 5 з'єднані зі штоками 15, 32 вузли 9 відпускаються для переміщення по отвору. Під дією ваги вогнегасної рідини і тиску робочого органу на стрижні 15 двері 4, 5 відкриті. На кінці отвору закріплені 4, 5, а також у першому варіанті здійснення системи, стебла 32 циліндрів 7 стикаються з феромагнітною рідиною 34, що міститься всередині замків циліндрів 7. Феромагнітна рідина 34, яка піддається впливу магнітних полів, що генеруються електромагнітами 33, гасить удар в кінці ходу 32 і в якості напруги в обмотках електромагнітів 33 міцно замикає штоки 32 у звільненому положенні, тим самим дозволяючи клапани 4, 5 бути у фіксованій відкритій позиції. Крани 38, 39 встановлені в нейтральному положенні.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		56

При команді на закриття клапанів 4, 5 через 39 і дросельний клапан робоча рідина подається в порожнину виконавчої і замикає силовий циліндр 6. Плаваючий поршень 16 циліндра 6 під тиском робочої рідини рухається вгору, спираючись на фланець 15 стрижнів \ t їх видалили. Робочий орган порожнини через фітинги зміщується в систему. У той же час електрична напруга на обмотках електромагнітів 33 замків циліндрів 7 знижується, феромагнітна рідина 34 знижує його щільність, таким чином відхиляючи головку 27 запасу 32, яка занурена в феромагнітну рідину. Крила 4, 5, шарнірно з'єднані зі штангою 15, 32, під зусиллями виконавчих силових блокуючих циліндрів 6, вільні для переміщення стрижнів 32 фіксуючих циліндрів 7 для зупинки того, що з'являється на дисплеї контрольного кокпіта і інтенсивно-перетворювального пристрою 40

Після переміщення стрижнів 15 виконавчо-блокуючого силового циліндра 6 і 32 штока фіксуючий циліндр 7 в крайньому верхньому положенні головки 22 стрижнів 15, 32, у вигляді пелюсток 23, є межлепестковим простором 24. Цей лист 4, 5 закритий підтягом необхідно.

Це положення дверей 4, 5 автоматично з деякою затримкою часу подається як електричний сигнал на кран 38 управління циліндрами 37. Робочий орган через кран 38 вздовж сопла 44 (фіг. 8) входить в порожнину 4 циліндр 37 і переміщує поршень 45 циліндра 37 в положення "закритий", витісняючи порожнину через штуцер 43 робочого органу в систему. Брус 46 циліндра 37, що діє через поворотні елементи 35, систему канавок 36 або кабельна проводка, яка послідовно з'єднує поворотні елементи 35 кожного з виконавчих блокуючих силових циліндрів 6 і замків циліндрів 7, обертає \ t елементи 35 під кутом 90 °.

Рухомі частки 23 замків пов'язані з поворотними осями елементів 35, все ще нижче площини 22 пелюсткових стрижнів 15 і 32, що викликають для контурів фіксованого частки 22 замки, що забезпечують надійну фіксацію стрижнів 15 і 32.

Клапан 39 перемикає і подає робоча рідина через отвори в порожнині 7 виконавчо-замикають силових циліндрів 6, плавучі поршні 16 переміщуються в крайнє нижнє положення. Потім кран 39 встановлюють у нейтральне положення. Система готується до наступного циклу розряду вогнегасної рідини.

Таким чином, надійність системи шляхом виключення контакту з важкими елементами замків вогнегасної середовища, спрощення конструкції за рахунок виключення трудомісткого управління елементами дорожніх затворів розрядів рідини дозволяє однолисту піротехнічну систему

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

аварійного скидання рідини в аварійних ситуаціях і знизити вагу конструкції.

При механічному керуванні замками замикання закритого положення закрилків, їх принцип роботи і заміни дозволяє використовувати малогабаритні поворотні елементи, регульовані по довжині тягової або кабельної проводки, з'єднуючи їх між собою і з органами управління і дозволяє керувати замками вручну. Низьконавантажене керування замками близьке до нейтральної осі (осі жорсткості) літака і відчуває менші напруги від впливу аеродинамічних сил. З точки зору енергії, цей варіант управління замком є найбільш вигідним.

4.6.Визначення розподілу скинутої з літака вогнегасної рідини

Рішення приходить з урахуванням можливої модернізації існуючої системи управління системою управління пожежами, а саме створення системи автоматичного управління резервуарами для води.

Принцип дії якого передбачає, що бортова модель визначає об'єкти з температурним контрастом, з подальшою передачею значень цифрового сигналу до необхідної кількості резервуарів.

В основу використання системи автоматичного контролю розряду вогнегасної речовини з тепловим прицілом і калькулятором необхідно застосувати метод прицілювання при скиданні вантажу до точки спостереження земної поверхні від маневрувального літака. [21]

Реалізація контролю просторового маневру літака досягається шляхом впровадження додаткових технологічних операцій, прогнозування фазових координат руху;

Прогнозування руху в повітряному середовищі умовно знижується в точці вантажу, шляхом інтегрування в поточний хід вертикальної, стабілізованої системи координат.

Керованою змінною системи розряду вогнегасної речовини є значення фактичної інтенсивності поверхні подачі вогнегасної речовини. Контролюючи значення фактичної інтенсивності поверхні подачі вогнегасного реагента J_f , л / (с * м²), що знаходиться між верхньою і нижньою (критичною) межею, можна усунути згоряння під час пожежі з заданою кількістю вогнегасної речовини в різних областях.

Слід мати на увазі, що при гасінні речовини з індикатором високої поверхневої інтенсивності необхідно залучити в кілька разів більше сил і засобів, ніж при створенні кількісного показника низької поверхневої інтенсивності.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

При цьому фізичні та геометричні параметри ландшафтного вогню залежать від багатьох факторів (метеорологічних умов, місцевості, рослинності).

Отриманим показником фізичних і геометричних параметрів ландшафтного вогню буде її температурний режим. Температурний режим у вигляді невидимого теплового (інфрачервоного) випромінювання сприймається оптоелектронною системою.

Він є змінним у всій площі зони горіння і змінюється з часом. Ця одиниця вимірювання ландшафтного вогню буде визначальною і встановлює показник при визначенні величини фактичної кількості вогнегасної речовини J_f , л / (с * м²).

Вищий температурний режим, як вказує параметр вогню, вимагає більшого значення фактичної кількості вогнегасної речовини на одиницю площі та одиницю часу відповідно. Оптимальне і практично доцільне постачання вогнегасних речовин під час гасіння вимагає посилення в таблицях 4.1.

табл..4.1

Параметри скидання при використанні АН 32-П

Можливості скидання	Зона гарантованого покриття, м ³	Розміри зони загального покриття (довжина, ширина), м
Одиничне скидання залпом з 4 баків	1390	80*30
Послідовне скидання залпом з 2 баків	2615	145*30
Послідовне скидання залпом з 3 баків	3450	225*26
Послідовне скидання залпом з 4 баків	4460	276*26

Такі значення необхідної поверхні інтенсивності подачі вогнегасних речовин J_{TP} , л / (с * м²), називаються оптимальними (необхідними, оціненими), встановлюються дослідженнями і практикою гасіння пожеж. Поверхневу інтенсивність подачі вогнегасного агента, в якій витрата матеріалу вогнегасної речовини буде мінімальним і в той же час достатнім для припинення горіння, може бути визначена за допомогою математичної

моделі для встановлення алгоритму розв'язування задач для визначення значень необхідної поверхні інтенсивність вогнегасних речовин $JTP, л / (с * м^2)$ залежно від температурного режиму ландшафту вогню.

Блок схема автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини на рис 4.7.

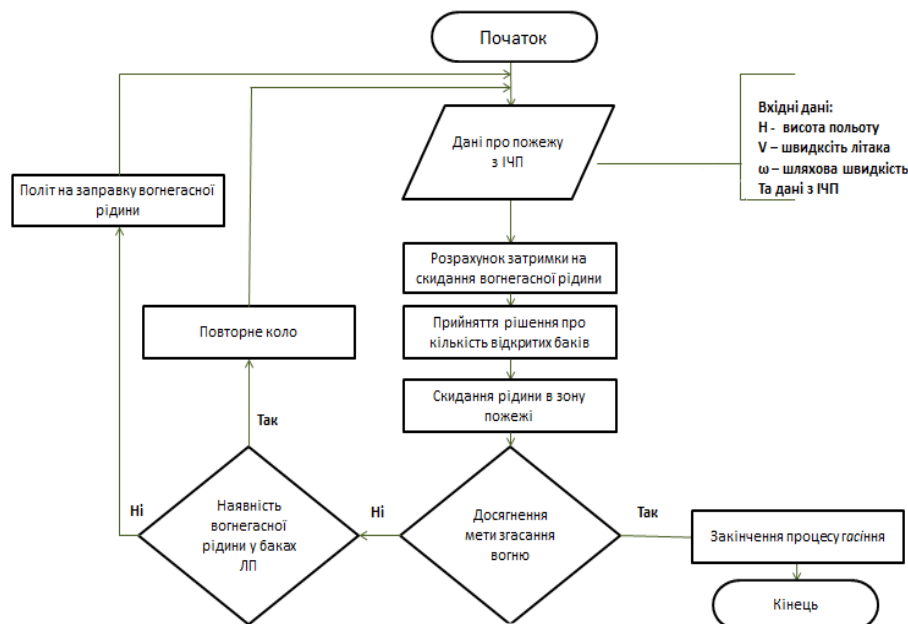


Рис 4.7. Блок схема автоматизованої системи скидання вогнегасної рідини

Для вибору оптимального режиму зливу води з повітряного судна необхідно створити модель, яка дозволяє розрахувати розподіл поверхні скидання рідини за заданими вхідними параметрами, що враховує просторовий і наземний розподіл рідини. залежно від метеорологічних умов (швидкість і напрямок вітру) та умови розряду (висота скидання, швидкість польоту, об'єм розряду рідини тощо)

При визначенні впливу різних параметрів польоту на специфічні характеристики наземного розподілу, що скидається з літака, і дисперсії водного аерозолі, використовуються наступні параметри: Рис. 4.8.

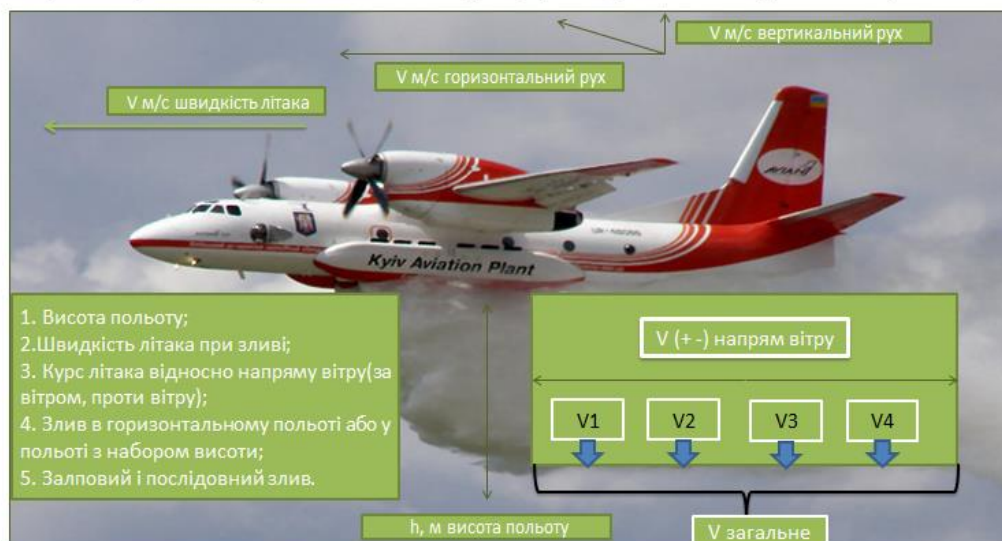


Рис.4.8. Параметри скинутої з літака води і дисперсійність водного аерозоля.

Інтегрально-оптичні, фотоелектричні та седиментаційні методи можуть визначати дисперсний склад і концентрацію водного аерозолю.

Для отримання необхідних значень фактичної поверхневої інтенсивності подачі вогнегасного агента J_f , л / (с * м²), необхідно контролювати показники ваги пролітої води та час залпових скидів води над вогнем. Необхідно використовувати математичну модель для розрахунку просторового і наземного розподілу розрядженої води при різних значеннях скидання. [22]

Розрахунок гасіння горючої речовини (рідини) з літака передбачає розв'язання тривимірної нестационарної гідродинамічної задачі для обсягу раніше невідомої форми і зв'язності (з урахуванням її фрагментації, поверхневих хвиль, розриву крапельки тощо). У численних дослідженнях використання програмних пакетів стає все більш популярним. Наприклад, за

допомогою пакета було підраховано, що вода витікає з літака, див. Рис. 4.9.

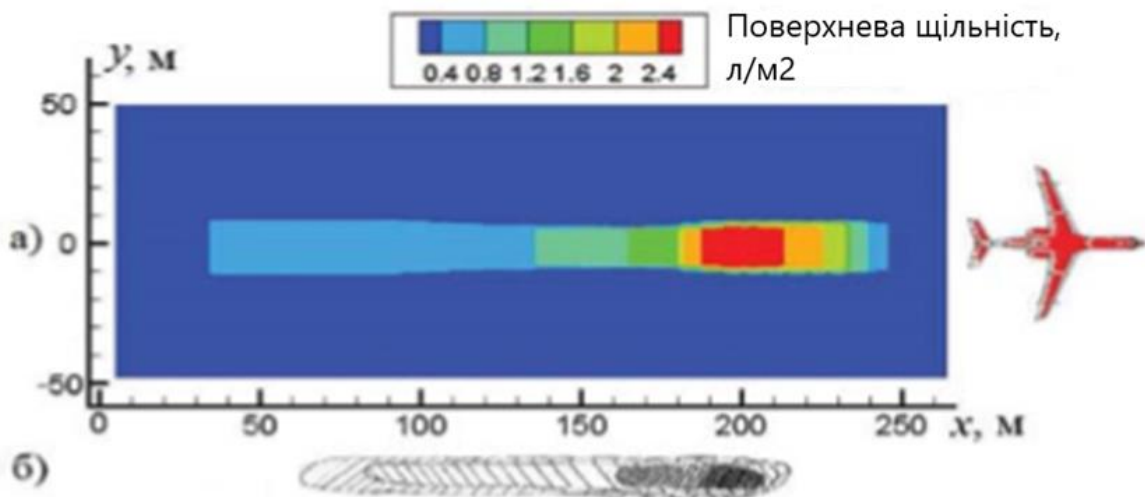


Рис 4.9. Параметри розрахунку.

Вплив льотних характеристик літака на характеристики розподілу ґрунту випадає з площини води описаної математичної моделі, результати якої мають хорошу збіжність з експериментальними даними.

Застосування моделі для розрахунку просторового і поверхневого розподілу рідини, що виділяється авіацією, дозволяє визначити щільність поливу і розподіл рідини на рівні землі при різних режимах польоту [6]. Вивантаження рідини з літака відбувається дуже швидко, і в початковий момент вартість може досягати 3 - 12 т / с. Для таких масових розрядів найбільш доречною є емпірична залежність середнього діаметра крапель від впливу зовнішніх факторів (4.1):

$$d_m = (K_1 We^{-0,5} + K_2 Re^{-0,5}) \left(\frac{Q\delta}{K_3 U} \right)^{1/6} \quad (4.1)$$

де d_m - медіанний діаметр крапель, см;

K_1, K_2, K_3 - емпіричні коефіцієнти;

We - критерій Вебера;

Re - критерій Рейнольда;

Q - об'ємна витрата рідини $см^3/с$;

δ - характерний розмір струменя рідини (діаметр або товщина), см;

U - відносна швидкість газу і рідини, см/с.

Для правильного представлення процесу осідання рідини, виленої з літака, що летить, важливо зрозуміти, як розподілені краплі рідини по розмірах (4.2):

$$F(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi G_e d}} \exp \left[-\frac{(\ln \frac{d}{d_m})^2}{2G_e^2} \right] \quad (4.2)$$

де $F(d)$ - щільність вірогідності;

G_e - дисперсія логарифма діаметру часток d ;

d_m - медіана розподілу;

Краплі, що утворюються під час демпінгу, і частинки рідини беруть участь у гравітаційно-балістичному русі і схильні до погіршення вітру. Останній особливо важливий для дрібних частинок, оскільки чим менший діаметр частинок, тим більше часу вони осідають. Початкові швидкості частинок пригнічуються середнім опором, а сила тяжіння виводить їх до заданих значень встановлених швидкостей, опадів $W(d)$, які для крапель води описуються формулою (4.3):

$$W(d) = 12,4 / \left[1 + \frac{1,7}{d} + \left(\frac{0,55}{d} \right)^2 \right] \quad (4.3)$$

де d - діаметр часток, мм.

Якщо вважати територію плоскою, то коефіцієнт опору середовища є постійним для частинок такого розміру, і знехтувати стоку вітру, то диференціальні рівняння балістичного руху крапель (4,4) - (4,7):

$$\dot{V}_x = -\frac{V_x \sqrt{V_x^2 + V_y^2}}{W^2(d)} g, \quad V_x(0) = V_{x0} \quad (4.4)$$

$$\dot{V}_y = -\frac{V_y \sqrt{V_x^2 + V_y^2}}{W^2 \times (d)} g, \quad V_y(0) = V_{y0} \quad (4.5)$$

$$\dot{X} = V_x, \quad X(0) = X_0, \quad (4.6)$$

$$\dot{Y} = V_y, \quad Y(0) = Y_0 \quad (4.7)$$

де V_x, V_y - прискорення краплі по відповідних напрямках;

V_x, V_{x0}, V_y, V_{y0} - початкові і поточні швидкості краплі по тих, що відповідають напрямкам;

X_0, Y_0 - початкові координати краплі.

Для обліку горизонтального вітру складовим в рівняння балістики вводиться третя координата $V_z, Z = Z(t, X_0, Y_0, V_{x0}, V_{y0})$.

Розглянемо знос при горизонтальному польоті у напрямі осі OX на висоті Y_0 з постійною швидкістю V_H , постійним секундним G і погонним $g \frac{G}{V_H}$ витратами, перпендикулярно на правленим до лінії польоту (що зносить) вітром V_B , часом зливу t_0 , довжиною робочої ділянки $L_x = V_H * t_0$. Припущення про відомий розподіл по розмірах крапель $0 < F(d_{min} < d < d_{max}) < 1$, про миттєве гальмування часток і придбання ними вертикальній швидкості осідання $W(d)$ дозволяють отримати повну картину

просторово-часового розподілу часток в повітрі і на землі у вигляді наступних співвідношень п'яти мірного простору

$$(X, Y, Z, t, d) \text{ де } t > 0, 0 \leq X \leq L_x, d_{min} \leq d \leq d_{max}$$

вільні координати:

$$Y(X, t, d) = \sup \left\{ \inf \left[Y_0; Y_0 - W(d) \left(t - \frac{X}{V_H} \right) \right] \right\};$$

$$Z(X, t, d) = \inf \left\{ \sup \left[0; Y_B \left(t - \frac{X}{V_H} \right) \right]; V_B \frac{Y_0}{W(d)} \right\} \quad (4.8)$$

Формули (4.8) визначають геометричні частки області розподілу дисперсної фази у вертикальній $0 < Y < Y_0$ і горизонтальною площинах $Y = 0$.

Для розрахунку наземної масової концентрації рідини використовується формула п'яти мірного простору :

$$\Delta \left[X, Y = 0, Z, t > \frac{Y_0}{W(d)}, d \right] = \frac{qF(d)W(d)}{W(d)Y_0V_0} \quad (4.9)$$

Для розрахунку зносу за вітром лінії осідання часток з розміром d від проекції лінії польоту використовується формула (4.10):

$$\frac{Y_0 V_B}{W(d_{max})} \leq X(Y = 0, d) = \frac{Y_0 V_B}{W(d)} \leq \frac{Y_0 V_B}{W(d_{max})} \quad (4.10)$$

В результаті для розрахунків масової наземної концентрації C , кг / м³, з урахуванням турбулентних складових перенесення крапель використовується формула (4.11):

$$C = \int_0^t \int_{d_{min}}^{d_{max}} \frac{qF(d)}{2\pi\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_z^2}} \exp \left\{ \frac{[Z - Z(d)]^2}{2\sigma_z^2} \right\} \exp \left\{ \left[-\frac{\left(X + \frac{L_x}{2}\right)^2}{2\sigma_x^2} \right] + \exp \left[-\frac{\left(X + \frac{L_x}{2}\right)^2}{2\sigma_z^2} \right] \right\} dt \quad (4.11)$$

де u_x, Y_x - узагальнені коефіцієнти дифузії;

g - витрата рідини, кг * с⁻¹.

В результаті математичного моделювання були виявлені та описані основні закономірності, які супроводжують динаміку макропотуку рідини, що стікає з літака [1].

Математична модель підходить для прогнозування розподілу поверхні розрядженої рідини в реальному часі. Слід мати на увазі, що водостічна система повинна мати достатню продуктивність і працездатність для

подолання опору повітряного простору, з урахуванням подолання перетину векторів швидкості літака і протиток повітря.

Значення висоти, що забезпечують прийнятну ефективність випуску вихлопних газів і безпеку польотів, з урахуванням висоти підвищення допустимої концентрації диму від ландшафтного вогню. А також подолання відстані вогнегасного агента до зон найбільшої інтенсивності при вимиранні ландшафтних пожеж, що є одним з основних завдань експлуатації спеціального пожежного обладнання літака.

Рішення приходить з урахуванням можливої модернізації існуючої системи управління системою управління пожежами, а саме створення системи автоматичного управління водонапірними вежами, за заданим алгоритмом, з урахуванням математичної моделі, закладеної в системі .

Принцип його роботи свідчить про те, що бортова модель інфрачервоного зору визначає об'єкти за допомогою температурного контрасту, з подальшим перенесенням значень цифрового сигналу на реалізацію необхідного алгоритму розряду води.

Ефективна реалізація алгоритму автоматичної системи зливу вогнегасної речовини з літака АН32-П покращить тактико-технічні характеристики його протипожежного обладнання з метою пожежогасіння.

Нові можливості для вибіркової дії при гасінні пожеж з ландшафтів збільшать пожежну безпеку лісів, а також охорону стратегічно важливих об'єктів, великих підприємств і прилеглих населених пунктів та населення від стихійних лих.

Впровадження алгоритму математичної моделі системи автоматичного гасіння вогнегасної речовини з літака АН-32-П дозволить поліпшити тактико-технічні характеристики спеціального пожежного обладнання, що використовується для гасіння пожеж, а також вдосконалити методи і методи використання авіації під час вимирання ландшафтних пожеж.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища за останні десятиліття стала однією із найважливіших проблем сучасності. Тому потрібно дуже відповідально, ретельно ставитися до цього та завчасно знаходити засоби щодо запобігання забруднення та погіршення навколишнього середовища, як для людини, так і для природи взагалі. А також проектувати такі пристрої, датчики, системи, які б не наносили шкоди навколишньому середовищу.

Характер і масштаби сучасної антропогенної всезростаючої негативної дії на природне середовище викликають обґрунтовану тривогу з приводу серйозних наслідків, що відбуваються, для здоров'я і санітарно-епідеміологічного благополуччя більшості населення України і інших країн Європи.

5.1. Аеропорт — як джерело комплексного забруднення навколишнього середовища

На певних територіях визначальними джерелами комплексного хімічного і фізичного забруднення довкілля в сучасних умовах є аеропорти. Швидке зростання об'єму повітряних пасажирських перевезень, що спостерігається в світі, що збільшився за півстоліттям в 160 разів, привів до істотного збільшення витрати вуглеводневого палива, і як наслідок, об'єму викидів продуктів згорання в атмосферу на 3,5-4,5% щорічно.

Такі ж темпи зростання збережуться в першому десятилітті XXI століття. Якщо транспорт світу нині споживає 20-25% всього спалюваного палива в рік, доля авіації в цьому вжитку складає близько 13%.

Кафедра АКІК

НАУ 20 07 86 000 ПЗ

Виконав	Гавриленко В.О.			Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кеменяш Ю.М.					66	88
Консульт.	Маджд С.М.				204М.151		
Н.Контр.	Тупіцин М.Ф.						
Зав.каф	Синеглазов В.М.						

У населених пунктах провідним фізичним чинником, що впливає на населення є шум.

Аеропорти також є джерелами генерації інтенсивного електромагнітного випромінювання, небезпечного для здоров'я.

Проблема емісії шкідливих речовин авіації – зараз одна з найважливіших проблем. Останніми роками викиди шкідливих газів в атмосферу лише зростають, що викликає занепокоєння екологів.

На викиди забруднюючих речовин від авіації доводиться близько 3% загального об'єму викидів газів, що викликають парниковий ефект в Європі, проте їх рівень підвищується швидкими темпами, оскільки перельоти стають дешевшими, а витрати, пов'язані з охороною довкілля, при цьому не враховуються.

Проблема забруднення авіаційної техніки виникла не відразу.

Перші норми прийняті в 1971 році, а вводити їх потрібно було, коли почалося широкомасштабне використання літаків (десь в 60-і роки).

Наслідки розвитку авіації:

1. Забруднення повітря.
2. Шумові забруднення.
3. Електромагнітні випромінювання.
4. Температурні зміни в районах аеродромів.
5. Геоєкологічні забруднення в районах аеропортів.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		67

6. Будівництво нових доріг.

5.2 Проблема забруднення атмосферного повітря

Атмосфера – газова оболонка земної кулі, що обертається разом з нею як єдине ціле. Атмосфера є великою рівноважною системою, у якій протікають різні перетворення по визначених природних законах.

Зміна рівноважного стану атмосфери, що виникає через господарську діяльність людини, може компенсуватися і згладжуватись фізичними і хімічними процесами, що відбуваються в ній. Іншими

словами, атмосфера може самоочищатися і відновлюватися до первісного свого рівноважного стану. Однак ця здатність атмосфери до самоочищення і самовідновлення незначна. Порушення деякої межі забруднення атмосфери може привести до зміни її первісного рівноважного стану, тобто вона буде мати новий склад, нову будову, з якими пов'язані нові якості і закони фізико-хімічних перетворень у ній. Це буде інша атмосфера – відмінна від тієї, у якій людина, тваринний і рослинний світ пройшли еволюційний розвиток.

Атмосфера, як частина навколишнього середовища, має великий вплив на всілякі сторони його життя. Різні зміни в складі газової оболонки й у будові атмосфери внаслідок господарської діяльності людини приводять до глобальних наслідків – підвищенню захворюваності людей, зміні кліматичних умов, зміні рослинного і тваринного світу. Відомо, що формування кліматичних умов на Землі в основному відбувається в атмосфері.

Науково-технічний процес у промисловому виробництві в даний час сприяє тому, що в атмосферу безупинно надходить значна кількість промислових викидів – пил, шкідливі речовини і гази, пара, аерозолі.

Усі ці викиди спричиняють забруднення. Проблема санітарної охорони атмосферного повітря від забруднення шкідливими речовинами стала однією з найважливіших проблем людства.

Забрудненням називається привнесення в яке-небудь середовище нових, не характерних для неї в розглянутий час фізичних, хімічних чи біологічних факторів, перевищення багатомікового рівня цих факторів у середовищі.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є: теплоелектроцентралі, підприємства чорної і кольорової металургії,

підприємства по переробці нафти, підприємства будматеріалів, хімічної промисловості і транспорту. Повітряний транспорт не є основним джерелом забруднення атмосферного повітря, але „внесок” його досить вагомий.

Повітряні судна, що викидають шкідливі речовини з відпрацьованими газами авіаційних двигунів, у зоні аеропорту і на трасах польоту, забруднюють атмосферне повітря в глобальних масштабах. Внесок повітряного транспорту світу в забруднення атмосферного повітря можна оцінити приблизно по обсягу всіх споживаних нафтопродуктів у світі.

Прогнозований ріст повітряного транспорту у світі викликав необхідність своєчасного обмеження шкідливих викидів авіаційними двигунами. Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО) розробила в зв'язку з цим жорсткі норми емісії авіаційних двигунів.

До складу відпрацьованих газів газотурбінних двигунів, входять наступні основні компоненти, що забруднюють атмосферу: оксид вуглецю, вуглеводні (метан CH_4 , ацетилен C_2H_2 , етан C_2H_6 , етилен C_2H_4 , пропан C_3H_8 , бензол C_6H_6 , толуол $C_6H_5CH_3$, і ін.), оксиди азоту, альдегіди (формальдегід $HCHO$, акролеїн $CH_2=CH=CHO$, оцтовий альдегід CH_3CHO й ін.), оксиди сірки, сажа (видимий димний шлейф за соплом двигунів), бензапир.

Викид дренуваного палива в атмосферу авіаційними двигунами нормами ІКАО не допускається і повинний виключатися в процесі конструювання нових авіадвигунів і повітряних суден.

Незважаючи на це обмеження в авіації все ще експлуатуються старі конструкції авіадвигунів.

Встановлено, що частка забруднення атмосферного повітря вуглеводнями в аеропортах за рахунок викиду дренованого палива близька до 20%.

Кількісною характеристикою викидів шкідливих речовин авіаційного двигуна є індекс емісії EI ,

що показує, скільки грамів речовини викидається в повітря при спалюванні 1 кг палива.

Зміст оксиду вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах авіаційних двигунів, обумовлюється неповним згорянням палива. Індокси емісії EI_{CO} і EI_{CH} залежать від типу камери згорання, від коефіцієнта повноти згорання палива η :

$$EI_{CO} = \frac{4167(1-\eta)}{\beta+4,83}\beta;$$

$$EI_{CH} = \frac{4167(1-\eta)}{\beta+4,83}\beta,$$

де характерна залежність для коефіцієнта

$$\beta = \frac{EI_{CO}}{EI_{CH}}$$

Має вигляд $\beta = 0,79(1-\eta)^{-0,37}$.

Рівень емісії оксидів азоту NO_x залежить від температури в камері згорання палива, тривалості перебування продуктів горіння в зоні горіння камери згорання. Тривалість перебування палив-повітряної суміші $t_{гр}$ в жаровій трубі визначається:

$$t_{гр} = \frac{P_k V_{ж}}{m_i},$$

де P_k – тиск повітря за компресором двигуна;

$V_{ж}$ – об'єм жарової труби;

m_i – маса повітря, що минає через внутрішній контур двигуна.

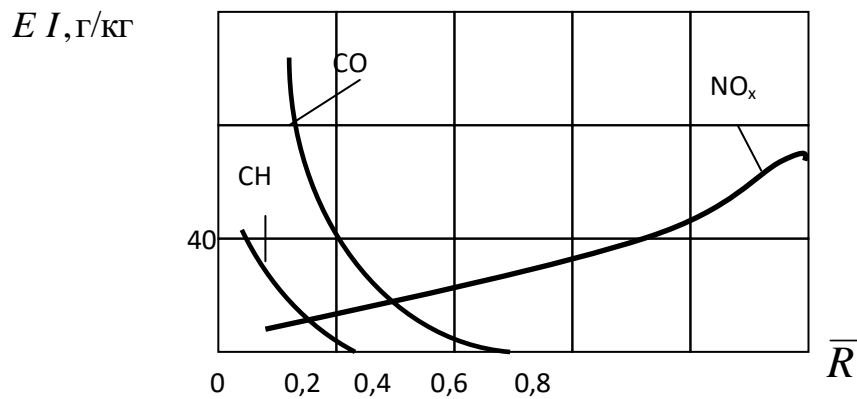
Індекс емісії оксидів азоту визначається так

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

$$EI_{NO_x} = 0,06 \exp(6,78 \cdot 10^{-3} T_k + 0,13 \cdot 10^{-3} t_{гр}),$$

де T_k – температура повітря за компресором, від величини якої залежить температура суміші в зоні горіння.

Залежність індексу емісії EI (г/кг) від режиму роботи двигунів приведена на рис.5.1.



З графіку видно, що **Рис. 5.1.** вийний викид CO і незгорілого палива CH спостерігається на режимі малого газу внаслідок того, що на цьому режимі коефіцієнт повноти згорання палива найменший через малі температури і тиски повітря в камері згорання.

Емісія NO_x мінімальна на режимах малого газу і досягає максимуму при злітних режимах роботи двигунів, коли температура в камері згорання максимальна й умови утворення NO_x найбільш сприятливі. Диміння виникає через утворення часток сажі в камерах згорання з великим надлишком палива і при високих температурах. Такі умови створюються в двигунах, коли вони працюють на режимах тяги, близьких до одиниці (рис. 5.2).

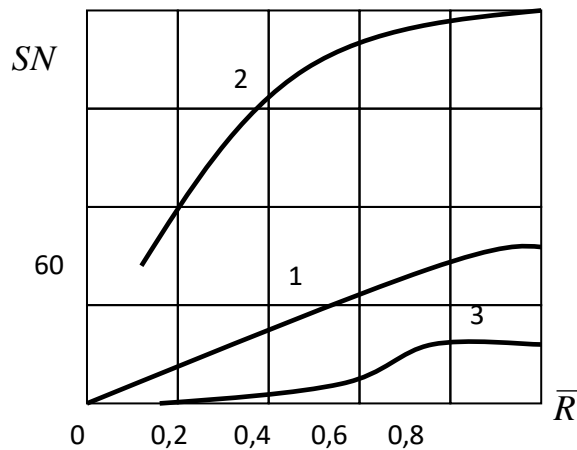


Рис. 5.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Цивільна авіація є міжнародним джерелом забруднення атмосфери, що постійно розширюється, тому ряд країн і Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО) проводять дослідження і розробляють заходи з метою обмеження забруднення атмосфери.

Кардинальним напрямком, що веде до зниження викидів повітряними суднами, вважається обмеження емісії авіадвигунами шкідливих речовин, а в наступному і створення так званих «чистих» двигунів. Реалізація цього напрямку пов'язана з багатоцільовими науковими дослідженнями, що вимагають наявності сучасної високоточної апаратури і значних фінансових витрат при розробці й випробуваннях складних і дорогих конструктивних рішень на авіадвигунах.

При цьому проведення всіх доробок і удосконалювання авіадвигунів не повинне позначатися на досягнутих рівнях безпеки польотів і надійності повітряних суден, а крім того, бути прийнятним з економічної точки зору.

5.3 Розрахунок маси викидів повітряними суднами та еколого-економічної оцінку збитку

Визначення маси викиду, виробленого повітряним судном у районі аеропорту, здійснюється для злітно-посадочного циклу, що складається зі злітного (запуск і прогрів двигунів, зліт, набір висоти 1000 м) і посадкового етапів (зниження з висоти 1000 м, посадка). Розрахунок викиду ведеться окремо для двигунів різних типів повітряних суден для розглянутого інтервалу часу (за рік).

Розрахунок маси M_{13-n} , M_{23-n} викидів CO і NO_x при злітно-посадочних операціях виконується за формулами:

$$M_{13-П} = n(W_{13}T_3 + W_{1НВ}T_{НВ} + W_{1П}T_{П})N,$$

$$M_{23-П} = n(W_{23}T_3 + W_{2НВ}T_{НВ} + W_{2П}T_{П})N.$$

де W_{13}, W_{23} - маси шкідливих емісії відповідно CO і NO_x під час зльоту ;

$W_{1НВ}, W_{2НВ}$ - теж саме під час набору висоти 1000 м;

$W_{1П}, W_{2П}$ - теж саме під час зниження з висоти 1000 м;

$T_3, T_{НВ}, T_{П}$ - режим не напрацювання в годинах двигунів під час зльоту, набору висоти 1000 м і зниженню з висоти 1000 м.

Розрахунки проводимо для двох режимів (набір висоти, захід на посадку з висоти 1000 м).

Для режиму набір висоти:

$$M_{1НВ} = 3 \cdot (0,0312 \cdot 0,037 + 0,0312 \cdot 0,037 + 0,0312 \cdot 0,037) \cdot 90 = 0,93,$$

$$M_{2НВ} = 3 \cdot (0,049 \cdot 0,037 + 0,049 \cdot 0,037 + 0,049 \cdot 0,037) \cdot 90 = 0,15.$$

Для режиму захід на посадку з висоти 1000 м:

$$M_{1П} = 3 \cdot (0,0312 \cdot 0,07 + 0,0312 \cdot 0,07 + 0,0312 \cdot 0,07) \cdot 90 = 1,77,$$

$$M_{2П} = 3 \cdot (0,049 \cdot 0,07 + 0,049 \cdot 0,07 + 0,049 \cdot 0,07) \cdot 90 = 0,93.$$

Оцінка збитку, який спричиняється річними викидами $CO(Z_1)$ і $NO_x(Z_2)$, визначається за допомогою виразів:

$$Z_1 = 120 \cdot \sigma \cdot m_1,$$

$$Z_2 = 120 \cdot \sigma \cdot m_2.$$

Тут σ - показник відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря (території промислових підприємств і промвузлів мають значення $\sigma = 4$); m_1, m_2 - значення зведеної маси річних викидів відповідно CO і NO_x ($m_1 = A_1 M_1$, $m_2 = A_2 M_2$); $A_1 = 1$ і $A_2 = 41,1$ - показники відносної агресивності відповідно CO і NO_x .

Для режиму набір висоти:

$$m_1 = A_1 M_1 = 1 \cdot 0,93 = 0,93, \quad m_2 = A_2 M_2 = 41,1 \cdot 0,15 = 6,16,$$

$$Z_1 = 120 \cdot 4 \cdot 0,93 = 446,4,$$

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$Z_2 = 120 \cdot 4 \cdot 6,16 = 2,957 \cdot 10^3.$$

Для режиму захід на посадку з висоти 1000 м:

$$m_1 = A_1 M_1 = 1 \cdot 1,77 = 1,77,$$

$$m_2 = A_2 M_2 = 41,1 \cdot 0,93 = 38,2,$$

$$Z_1 = 120 \cdot 4 \cdot 1,77 = 849,6,$$

$$Z_2 = 120 \cdot 4 \cdot 38,2 = 18,336 \cdot 10^3.$$

5.4 Захист атмосфери від забруднення і зниження емісії авіаційних двигунів

Основний принцип захисту навколишнього середовища, у тому числі й атмосферного повітря, від забруднення, полягає в розробці комплексу заходів, які обмежують (виключають) надходження шкідливих речовин в атмосферу. Виключити викиди означало б негайно перевести всі процеси, пов'язані з господарською діяльністю людини на Землі й в атмосфері, на цілком безвідходну технологію виробництва. А це зробити неможливо. Людство порівняно нещодавно усвідомило і прийшло до необхідності поступового переходу промислових підприємств на безвідходну технологію, що виключає забруднення атмосферного повітря і навколишнього середовища, чи зводить його до прийнято горіння. Тому сьогодні захист атмосферного повітря йде по шляху обмеження викидів, маси яких не створювали б у приземному шарі концентрації вище гранично допустимих, а в тропосфері і верхніх шарах атмосфери не викликали би змін у складі і структурі.

Заходи щодо захисту атмосферного повітря від забруднення розділяються на організаційні

(розробка і впровадження нових транспортних засобів), планувальні (пристрій санітарно захисних зон і т.д.), санітарно техніч

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		74

ні (будівництво очисних споруджень), технологічні (нові технології, що сприяють зменшенню шкідливих викидів).

5.5 Висновки

1) У даній роботі зменшення викиду шкідливих речовин в атмосферу здійснюється експлуатаційним методом зниження емісії, шляхом скорочення тривалості роботи двигунів.

Зменшується польотний час, тобто час за який літак виконує переліт з початкової точки маршруту до першого проміжного пункту маршруту і т.д. Очевидно, що при зменшенні часу перебування ПС в повітрі зменшується і кількість шкідливих викидів авіадвигунів в атмосферу.

2) Економічна ефективність розробки полягає у використанні меншої кількості палива при польоті літака.

3) При проектуванні і подальшій модернізації систем необхідно враховувати нормативи і вимоги екологічної безпеки.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Опис робочого місця

Робоче місце – кабіна пілота. Під робочим місцем пілота мається на увазі простір і обладнання, де здійснюється безпосередній контакт людини з машиною в системі управління і протікають його трудові процеси. Простір робочого місця пілота на літаку обмежується кабіною або її частиною (при декількох членів екіпажу в загальній кабіні). Обладнання робочого місця пілота включає: крісло пілота, органи управління кермом літака, руховою установкою, агрегатами і системами літака, контрольну апаратуру, пілотажне обладнання, сигналізатори.

На передній панелі пілота розташовані прилади і покажчики, що відображають інформацію про просторове положення літака.

Головний із них - КПП (командно пілотажний прилад). По ньому льотчик контролює крен і тангаж, який задає за допомогою штурвалу, а так само відхилення від лінії заданого шляху, що надходить від БЦВМ.

Другий великий прилад – НПП (навігаційно пілотажний прилад), на нього виводиться навігаційна інформація, положення щодо посадочної прямої або відхилення від заданого курсу, при польоті з міжнародних маяках VOR. Там же знаходяться стрілочні покажчики барометричних і радіовисотоміру, індикатор курсових кутів, покажчики швидкості і прискорення.

На балці, розташованій над лобовими стеклами, вільно переміщається індикатор бортового радіолокатора, за допомогою якого пілоти контролюють повітряну обстановку.

Педалі служать для повороту керма напряду в польоті, а на розбігу і пробігу - для керування поворотом носового шасі.

Кафедра АКІК

НАУ 20 07 86 000 ПЗ

Виконав	Гавриленко В.О.			Автоматизована система скидання вогнегасної рідини з літака пожежника	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Кеменяш Ю.М.					76	88
Консульт.	Козлітін О.О.				204М.151		
Н.Контр.	Тупіцин М.Ф.						
Зав.каф	Синеглазов В.М.						

Маленькі педалі для керування гальмами.

6.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" (постанова Верховної Ради України від 14 жовтня 1992 року № 2695-ХІІ), охорона праці система правових, соціально економічних, організаційно технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основні небезпечні та шкідливі фактори, що впливають на працівника в процесі роботи:

1. Високі рівні авіаційних шумів.

Вплив авіаційних шумів. Інтенсивне шкідливий вплив на організм членів екіпажів ПС ГА впливає авіаційного шуму.

Слід зазначити, що надійних засобів захисту від авіаційного шуму не існує, а необхідність вести постійний радіообмін лише посилює його вплив на організм членів екіпажів.

Систематичний вплив авіаційного шуму на організм членів екіпажів перевищує допустимий рівень у 1,3-1,7 рази призводить до розвитку професійного захворювання слуху-кохлеарного невриту.

Крім того, вплив авіаційного шуму на організм викликає головний біль, порушення сну, підвищення артеріального тиску, стомлення й інші клінічні прояви, які розцінюються як неврастенічні, астенічні і вегетативні дисфункції, які суттєво впливають на професійну працездатність у польоті.

2. Підвищенні рівні вібрації.

- Вібрація викликає зниження зору, точності керуючих рухів, якості переробки оперативної інформації, показників уваги та інших психофізіологічних факторів.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

- Вібрація погіршує просторове орієнтування, утрудняє мова, сприяє розвитку втоми і перевтоми, тим самим безпосередньо впливає на професійну працездатність членів екіпажів ПС ГА.

Найбільшому впливу вібрації піддаються члени екіпажів легкомоторної авіації та вертольотів, у яких при стажі льотної роботи в 10 років і більше виникали парестезії в руках і ногах, трофічні зміни шкіри стоп і гомілковостопних суглобів, запальність і дратівливість, порушення сну, головний біль, запаморочення та ін. При перевищенні ПДК до 1,2-1,5 рази виявлені зміни відмічалися у них у 2-6 разів частіше, ніж у льотного складу зі стажем роботи до 5 років. Вивчення показників артеріального тиску в спокої, під час 5 хвилинної ортостатичної проби до і після польотів виявляє підвищення судинного тону у 50% членів екіпажів. Відзначено превалювання у них емоційної нестійкості, попереково-крижових радикулітів і астенічних станів, а також часте діагностування хронічного гастриту і виразкової хвороби зі зниженою секреторною функцією шлунка. Коливання атмосферного тиску при зльотах, посадках, наборі висоти і на зниженні.

Вплив зміни атмосферного тиску. Зміна атмосферного тиску для екіпажів ПС з негерметичними кабінами визначається висотою польоту. У гермокабінах тиск відповідає рівню висоти рівному 1000-3000 м. При парціальному тиску кисню від 11-125 мм.рт.ст., що свідчить про наявність гіпоксії (кисневого голодування). Наявність гіпоксії викликає млявість, втома, перевтомлення, погіршення точності керуючих рухів, якості переробки оперативної інформації, можливості появи помилок через зниження професійної працездатності.

Циклоном називається знижений атмосферний тиск. Він зазвичай супроводжується підвищеною вологістю, хмарністю, опадами і невеликим підвищенням температури. Найбільш схильні до впливу циклону люди, які страждають від низького артеріального тиску, порушень функції дихання або мають проблеми з судинами і серцем.

Антициклон являє собою підвищений атмосферний тиск. Він, як правило,

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

супроводжується ясною безвітряною погодою й відсутністю різких перепадів рівня вологості або температури. Впливу антициклону найчастіше схильні люди з підвищеним тиском, а також алергіки і астматики. Останні дві групи особливо гостро реагують на наявність в повітрі різних шкідливих домішок, кількість яких у безвітряну погоду збільшується в рази. Основними проявами впливу антициклону є серцеві і головні болі, зниження працездатності, а також загальна слабкість і нездужання.

Антициклон активно сприяє зниженню імунітету і зменшенню лейкоцитів у крові, що в свою чергу впливає на схильність організму до інфекцій.

Перепади атмосферного тиску викликають подразнення барорецепторів в кровоносних судинах, внутрішньої поверхні суглобних капсул тощо. Особливо ці зміни відчують люди з хворими суглобами. Також можливі різкі перепади артеріального тиску, порушення ритму і частоти серцевих скорочень, погіршення загального самопочуття.

4. Знижений парціальний тиск в кабінах (гіпоксія) Гіпоксія - це стан, при якому недолік кисню у вдихуваному повітрі призводить до зменшення його кількості в гемоглобіні крові. Коли такий недолік стає значним, за ним швидко слід втрата свідомості. У польоті вказане явище може відбуватися миттєво або поступово. Миттєве наступ гіпоксії вимагає негайної реакції екіпажу, а поступове - має спонукати екіпаж вжити відповідних заходів до того, як він може втратити свідомість. Існують великі розбіжності у ставленні індивідуальної сприйнятливості до гіпоксії.

Крім збільшується брак кисню на великих висотах, будь-який чинник, що знижує здатність крові переносити кисень, може сприяти гіпоксії (анемії, окис вуглецю і певні лікарські препарати).

Крім того, алкоголь і деякі ліки знижують толерантність мозку до гіпоксії. У мозку немає вбудованої системи попередження, яка б інформувала про те, що він не отримує достатньої кількості кисню.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

Неможливо передбачити, коли і де виникне гіпоксія під час даного польоту або яким чином вона проявиться.

Найбільш чутливими до кисневої недостатності є центральна нервова система, м'язове серце, тканини нірок, печінки.

Основним раннім симптомом гіпоксії є підвищене почуття благополуччя (зване ейфорією).

Цей стан призводить до сповільненої реакції, ослаблення розумових здібностей, незвичайної стомленості і тупих головних болів.

Залежно від причин появи гіпоксія поділяється найчастіше на чотири форми:

1. Гипоксическая гіпоксія виникає як від зниження парціального тиску кисню у вдихуваному повітрі, так і в результаті утруднення проникнення кисню в кров через дихальні шляхи, а також внаслідок розлади системи дихання.

2. Гемічна гіпоксія виникає, з одного боку, в результаті зниження і вмісту кисню як в артеріальній, так і в венозній крові (анемічних форма), з іншого - в результаті впливу різних отруйних продуктів, ативуючих гемоглобін крові.

3. Циркуляторна гіпоксія виникає в результаті розлади кровообігу і зниження доставки кисню тканинам. Вона проявляється у вигляді двох форм - застійної і ішемічної. Циркуляторна гіпоксія може спостерігатися при диханні киснем під надлишковим тиском.

4. Тканинна гіпоксія виникає в результаті порушення тканинного дихання. Її ще нерідко називають гістотоксичною. Причинами її появи найчастіше є отруєння отруйними продуктами, надають паралітичну дію на тканинне дихання.

При польотах на великі висоти спостерігається в основному гипоксическая гіпоксія, тому при розгляді подальших матеріалів під словом гіпоксія буде розумітися саме гипоксическая гіпоксія.

4. Температурний дискомфорт у кабінах.

										Лист
										80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ					

6.2.1 Розрахунок рівня шуму

Вимірюються максимальні рівні шуму L_{Ai} при кожному впливі, а також час впливу t_i (за час дії приймається значення, рівне часу звучання «верхніх» 10 дБ (А), тобто час більше рівня звуку на 10 дБ (А) нижче максимального вимірюного значення).

Еквівалентний рівень звуку визначається формулою:

$$L_{A_{\text{звн}}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N (\tau_{\text{зф}_i} \cdot 10^{0,1L_{Ai}}) \right]$$

де T - регламентований інтервал часу, рівний 57600с для денного часу (з 7.00 до 23.00 год) і 28800с з для нічного часу (з 23.00 до 7.00 год);

N – число впливів за розглядуємий період;

L_{Ai} – максимальний рівень звуку при i -му впливі;

$\tau_{\text{зф}_i}$ - Ефективний час i -го впливу шуму, рівне $t_i/2$ при прольотах і t_i при випробуванні двигунів.

Допускається визначати час впливу при прольотах за формулою:

$$\tau_i = K \frac{R}{V}$$

де K - постійна, яка дорівнює 3,4 для реактивних і 2,5 для гвинтових ПС;

R - найкоротша відстань до джерела шуму, м;

V - швидкість польоту ПС, м/с; з використанням усереднених залежностей часу впливу від висоти і режиму польоту для кожного типу ПС, представлених його виробником або компетентною організацією замовника за відомим часу звучання «верхніх» 10 дБ (А) для заданого видалення, коли перерахунок цього часу для другого видалення здійснюється з використанням поправки,

що дорівнює 7,5 дБ (А) при кожному 10-кратній зміні видалення (метод ІКАО).

Різновидом методу є випадок, коли вимірювання в даній точці максимальні рівні звуку осереднені для однорідних операцій (зліт, посадка, випробування двигунів) кожного типу експлуатованого в аеропорту ПС (за даними не менше ніж 5 вимірювань) з наступним використанням цієї інформації для розрахунку очікуваного еквівалентного рівня для денного і нічного часу .

Осереднення виконується за формулою:

$$\bar{L}_{A_i} = 10 \lg \left(\frac{\sum_{i=1}^N 10^{0,1L_{A_i}}}{N} \right)$$

Де $L_{A_{ij}}$ - максимальний рівень звуку НД j-го типу при i-му впливі; знаючи інтенсивність польотів за розкладом кожного типу ПС і маршрути їх руху, значення $L_{A_{екв}}$ можна визначити за формулою

$$L_{A_{екв}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{j=1}^M \left(K_j \bar{\tau}_{зшj} \cdot 10^{0,1L_{A_j}} \right) \right]$$

Де M—число експлуатованих в аеропорту типів ПС;

$\bar{\tau}_{зшj}$ - ефективне середній час впливу ВС j-го типу, причому $\bar{\tau}_{зшj} = \frac{\sum_{i=1}^N \tau_{зшji}}{M}$, (тут $\tau_{зшji}$ - ефективне час впливу шуму при i-му впливі НД j-го типу);

K_j —число впливів НДj-го типу за аналізований період спостереження за розкладом.

6.2.2. Заходи щодо зменшення шуму

При дії більш інтенсивного шуму потрібен захист органів слуху. У кабінах екіпажу всіх літаків ГА шуми не повинні перевищувати криву № 75, а для вертольотів № 95, причому для екіпажі вертольотів передбачено застосування індивідуальних засобів захисту від шуму.

З метою профілактики несприятливого впливу авіаційного шуму на організм людини та збереження здоров'я і працездатності осіб, що працюють в умовах шуму, необхідно проведення цілого комплексу заходів.

Ці заходи складаються із законодавчих, організаційних, інженерних та медикобіологічних. Найбільш радикальними є технічні заходи, спрямовані на обмеження шуму в джерелі його освіти або на шляхах його поширення.

З метою вибору найбільш оптимальних індивідуальних засобів захисту від шуму льотних екіпажів експлуатуються в даний час в ГА літаків і гелікоптерів всі літаки з урахуванням характеристик шуму поділяють на групи:

I—літаки з ТГ-двигунами (Ту-114, Ил-18, Ан-24, Ил-14, Ан-12);

II— літаки з ТР-двигунами (Ил-62, Ту-134, Як 40, Ту-104, Ту-154);

III — гелікоптери (Ми-2, Ми-4, Ми-8, Ми-10, Ка-26).

При шумі з рівнем звукового тиску до 100 дБ цілком достатньо втулок, вкладишів або тампонів. При шумі від 100 до 125 дБ необхідно користуватися, крім того, навушниками.

Захист від шуму з рівнем звукового тиску 125-130 дБ і більше може бути здійснена тільки за допомогою високоефективних протигаласливих костюмів. Для забезпечення зниження впливає на екіпажі літаків і вертольотів шуму до допустимих рівнів згідно з гігієнічними вимогами застосовуються радіогарнітури, які є і засобами зв'язку, і індивідуальними засобами захисту від шуму.

Найбільш поширені в ГА радіогарнітури: АГ-2М, ГНШ-С-12 (АГ-3) і ГНШ-С-20, які ефективні тільки для літаків з ТР-двигунами.

Для літаків з поршневыми і ТБ-двигунами і вертольотів бажано застосування радіогарнітури із заглушками типу Г-63 та Г-67с.З метою профілактики шумо-вібраційної патології у всіх випадках суттєве значення має також правильно організований режим праці та відпочинку осіб, що працюють в умовах шуму.

6.2.3 Заходи щодо зменшення вібрації

При тривалому впливі вібрації на організм людини розвиваються морфо-функціональні зміни місцевого і загального характеру, що може обумовити захворювання. Вібраційна хвороба пов'язана з порушенням функцій різних систем організму. Допустимі рівні вібрації регламентуються

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

ГОСТ26382-84.«Двигуни газотурбінні цивільної авіації. Допустимі рівні вібрації і загальні вимоги до контролю вібрації».

Способи профілактики вібраційної хвороби можна розділити на технічні, організаційні і медичні.

Технічні способи полягають у зниженні рівнів вібрацій в джерелі і на шляхах їх розповсюдження. Обидва ці способи передбачають розробку нових конструктивних рішень при створенні або модернізації літальних апаратів. Тому ми не будемо детально їх розглядати. Слід лише згадати, що високочастотні складові спектра вібрацій можуть бути значно ослаблені застосуванням віброгасильними килимків і подушок для крісел екіпажу.

- Організаційні заходи. Для зменшення шкідливого впливу вібрацій на організм льотчиків велике значення

- має правильна організація режиму праці та відпочинку.

- Медичні заходи. У комплексі лікувально профілактичних заходів велике значення. Мають фізіотерапевтичні процедури: ванни для рук і ніг, масаж, гімнастика, ультрафіолетове опромінення.

Систематичне застосування водних процедур покращує периферичний кровообіг, живлення м'язів і нервів.

6.3 Забезпечення пожежної безпеки

Згідно з НАПБ Б.03.002-2007 "Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою" приміщення відноситься до категорії "Д".

Організаційно-технічні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки містять у собі:

1. організацію навчання працюючих правилам пожежної безпеки;
2. використані для приміщення негорючі матеріали, які під впливом вогню або високої температури не загоряються, не тліють та не обуглюються;
3. прокладка кабелів у місцях оздоблених не горючими матеріалами
4. апаратура з наявністю аварійних світових сигналів

Додаткові міри у разі виникнення пожежі:

									Лист
									84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	НАУ 20 07 86 000 ПЗ				

1. система пожежної сигналізації СПС БГО АТ “Украналіт”. Вона повинна здійснювати самоконтроль справності складових частин, а саме: блоку сигналізації (БС) і датчиків диму (ДД), а також між блокових сполук; сигналізувати про появу задимленості у відсіках літака, ступінь якої характеризує можливість виникнення пожежі.

2. наявність переносного вогнегасника ВВК-5(вуглекислотний).

Протипожежна система літака призначена для ліквідації пожеж у відсіках лівої та правої частин крила і в лівій та правій мотогондолах. Система складається із чотирьох вогнегасників ОС-8МФ або УБЦ8-1, двох блоків протипожежних клапанів, системи сигналізації про пожежу ССП-2А, розпилювальних колекторів і трубопроводів.

Управління системою здійснюється, і в ручну із щитка пожежогасіння, і автоматично від датчиків сигналізації. Також при аварійних посадках без випущеного шасі від кінцевих вимикачів, розміщених на днищі фюзеляжу, спрацьовують усі вогнегасники, і відкриваються усі клапани.

Протипожежна система двигунів призначена для ліквідації пожежі в двигунах. Система складається із чотирьох вогнегасників ОС-2 або УБШ-1, фільтрів, системи сигналізації про пожежу ССП-7, трійників та трубопроводів.

У разі виникнення пожежі екіпаж повинен негайно покинути приміщення за допомогою парашутів. Парашути знаходяться в сидіннях. Члени екіпажу буквально "сидять" на них. По задуму крісла командира є люк шахти аварійного покидання, він проходить наскрізь всю носову частину літака. Екіпаж, надівши захисні шоломи(ЗШ), повинен стрибнути туди вниз головою.

6.4 Інструкції

1.1 Члени екіпажу літака незалежно від кваліфікації та стажу роботи повинні своєчасно і в повному обсязі пройти всі види інструктажу з безпеки праці (вступний, первинний на робочому місці, повторний). При перервах в льотній роботі більш ніж на 60 календарних днів, а також у разі пору

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

шення вимог інструкції з охорони праці, члени екіпажу повинні пройти позаплановий інструктаж (індивідуально або всім екіпажем літака).

Особи, які не пройшли інструктаж, до роботи не допускаються.

1.2. Для контролю стану здоров'я екіпаж літака повинен щорічно проходити медичний огляд у лікарсько-льотної експертно комісії (ВЛЕК).

1.3. Члени екіпажу літака, які не пройшли періодичний медичний огляд і річне огляд у ВЛЕК, до льотної роботи не допускаються.

1.4. Члени екіпажу при необхідності повинні користуватися спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

1.5. У разі захворювання, поганого самопочуття, недостатнього передпольотного відпочинку члени екіпажу зобов'язані доповісти про свій стан командиріу ПС і звернутися за медичною допомогою.

1.6. Члени екіпажу повинні вміти надати першу долікарську допомогу, користуватися бортовий медичною аптечкою.

6.5 Висновки

В ході аналізу були виявлені наступні шкідливі фактори:

- Високі рівні авіаційних шумів;
- Підвищені рівні вібрації;
- Коливання атмосферного тиску при зльотах , посадках, наборі висоти і на зниженні;
- Знижений парціальний тиск кисню в кабінах(гіпоксі);
- Температурний дискомфорт у кабінах;

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		86

Висновки

Ефективна робота впровадження алгоритму автоматичної системи скидання вогнегасної речовини з літака АН 32-П дозволить поліпшити тактико-технічні характеристики його протипожежного обладнання для цілей пожежогасіння.

Нові можливості вибіркової дії при гасінні ландшафтних пожеж з повітря, дозволять підвищити пожежну безпеку лісових масивів, а також захист стратегічно-важливих об'єктів, великих підприємств і поблизу знаходяться населених пунктів і населення від природних катаклізмів.

Впровадження алгоритму математичної моделі системи автоматичного скидання вогнегасної речовини з літака АН 32-П дозволить поліпшити тактико-технічні характеристики спеціального пожежного обладнання використовуваного для цілей пожежогасіння, так само удосконалити прийоми і способи використання авіації при гасінні ландшафтних пожеж.

					НАУ 20 07 86 000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

Список використаних джерел

1. https://stud.com.ua/71745/bzhd/prirodni_pozhezhi
2. <https://studfiles.net/preview/5226319/page:7/>
3. https://pidruchniki.com/16330826/bzhd/lisovi_torfovi_pozhezhi
4. https://stud.com.ua/28369/bzhd/pozhezhi_stepovih_hlibnih_masiviv
5. Комяк В.А. Радиотепловая сканирующая система для пожарных служб авиационной охраны лесов / В.А. Комяк, С.А. Шило // Харьков: Институт радиофизики и электроники им. А.Я. Усикова 2003.- 25 с. 2. Отчет ГУ МЧС в Харьковской области по результатам ликвидации последствий лесных пожаров на «ГП Изюмское лесное хозяйство» (14-21 августа 2008 года).
6. Antonov.com. АНТК им. О.К.Антонова. Самолет для тушения лесных пожаров Ан-32П
4. Plucinski MP, Gould JS, McCarthy GJ (2004) Scientific approach in assessing aerial suppression. Bushfire Cooperative Research Centre Inaugural Conference, Perth, 7-9 October 2004, pp 19-24.
5. Robertson K, Fogarty L, Webb S (1997b) Guidelines for determining aerial drop patterns in open areas. New Zealand Forest Research Institute, Rotorua, NZ.
6. Suter A (2000) Drop testing airtankers: a discussion of the cupand-grid method. Technology & Development Program, USDA Forest Service, Missoula, Montana.
7. M. Plucinski, J. Gould, G. McCarthy, J. Hollis (2007) The effectiveness and efficiency of aerial firefighting in Australia.
8. Хргиан А.Х. Физика атмосферы. Л., Гидрометеиздат, 1969. 647с.
9. Мелещенко Р.Г. Моделирование параметров сброса воды с пожарного самолета Ан-32П на основании данных полученных Cupand-grid методом/ Р.Г. Мелещенко, В.К. Мунтян, И.К. Кириченко// Проблемы пожарной безопасности: Сб.научн.тр.-Вып. 28. – Харьков: НУГЗУ, 2010. – С.86-92.
10. Мелещенко Р.Г. Формирование водяного пятна при сбросе воды с пожарного самолета Ан-32П/ Р.Г. Мелещенко, В.К. Мунтян, И.С. Агапова// Проблемы пожарной безопасности: Сб.научн.тр.-Вып. 26. – Харьков: УГЗУ, 2009. – С.79-84.
11. Шашков В.Б. Обработка экспериментальных данных и построение эмпирических формул. Курс лекций. : Учебное пособие.- Оренбург: ОГУ, 2005. – 150 с.
12. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов/ В. Е. Гмурман. – 9-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.