

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ВНУТРІШНІХ СПРАВ**  
**КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія аеронавігації**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни  
«Аварійно-рятувальна підготовка авіаційних підрозділів МВС України»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Авіаційний транспорт (Оператор безпілотних літальних апаратів)**

272 Авіаційний транспорт

за ТЕМОЮ №1 - Організація пошуково-рятувальних робіт (ПРР)

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол № 7 від 30.08.2023

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу Харківського  
національного університету внутрішніх  
справ  
Протокол № 1 від 28.08.2023

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол № 7 від 29.08.2023

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації, протокол від 29.06.2023  
№ 14

**Розробник:** викладач 2-й категорії циклової комісії аеронавігації, спеціаліст  
Ємець В.В.

**Рецензенти:**

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

### **План лекції**

1. Терміни та визначення
2. Загальні положення
3. Спасіння за допомогою супутників (Використання міжнародної космічної супутникової системи)
4. Організація пошуково-рятувальних робіт
5. Дії екіпажу пошуково-рятувального судна
6. Способи та засоби евакуації
7. Тактика роботи БПЛА при пошуково-рятувальних операціях

### **Рекомендована література: 1.**

Повітряний кодекс України (3393-ві 19.05.2011).

2. Постанова Кабінету міністрів України від 14.11.2012 № 1037 "Про заходи щодо вдосконалення організації та проведення авіаційних робіт з пошуку і рятування".
3. Постанова Кабінету міністрів України від 05.09.09 №178 "Про Підвищення ефективності функціонування системи пошуку і рятування на морі".
4. Правила аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України (Наказ МІУ від 07.05.2013 № 286).
5. Правила авіаційного пошуку та рятування в Україні (Наказ МВС України від 16.03.2015 № 279).
6. Положення про службу аварійно-рятувальна та протипожежне забезпечення підприємства Цивільної авіації України (Наказ МІУ від 27.08.2012 № 525).

## 1. Терміни та визначення.

**Авіаційний пошук і рятування в Україні здійснюються в межах Єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій, Національної системи пошуку і рятуванні на морі, в порядку, встановленому спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань цивільного захисту.**

Повітряний Кодекс України, розділ XV ПОШУК і РЯТУВАННЯ

**Територія відповідальності управління ЦА\*** - місцевість (акваторія) і повітряний простір над нею, що включає райони відповідальності підприємств, що входять до складу управління, в межах яких пошукові та аварійно-рятувальне забезпечення польотів організовується службою ПАСОП даного управління. Територія відповідальності управління повинна охоплювати всю територію управління за винятком районів, в яких відповідальність за пошукове та аварійнорятувальне забезпечення польотів покладається на інші відомства і організації. \* - під терміном управління ЦА слід розуміти також концерн, авіакомпанія або виробниче об'єднання ЦА.

**Аварійна стадія** - загальний термін, що означає при різних обставинах стадію невизначеності, стадію тривоги або стадію лиха.

**Координаційний центр пошуку і рятування** - орган, який несе відповідальність за надання сприяння ефективній організації роботи пошуковорятувальної служби та за координацію проведення пошуково-рятувальних операцій в межах району пошуку і рятування.

**Пошук** - операція, яка координується, як правило, координаційним або допоміжним центром пошуку та рятування, при якій використовуються наявний персонал і засоби для визначення місця розташування осіб, що зазнають лиха.

**Пошуково-рятувальне повітряне судно** - повітряне судно, оснащене спеціальним обладнанням, придатним для ефективного проведення пошуковорятувальних операцій.

**Пошуково-рятувальна команда** - рухливий ресурс, укомплектований навченим персоналом і оснащений обладнанням, придатним для швидкого проведення пошуково-рятувальних операцій.

**Пошуково-рятувальна служба** - здійснення функцій аварійного моніторингу, зв'язку, координації, пошуку і рятування, надання першої медичної допомоги або евакуації з медичних причин з використанням державних і приватних ресурсів, в тому числі взаємодіючих повітряних, морських та інших судів і установок.

**Пост аварійного оповіщення** - будь-який засіб, призначене для виконання ролі посередника між особою, яка передає повідомлення про аварійну ситуацію, і координаційним або допоміжним центром пошуку і рятування.

**Район пошуку та рятування** - зона певних розмірів, пов'язана з координаційним центром пошуку та рятування, в межах якої забезпечуються пошуково-рятувальні операції.

**Рятування** - операція з метою порятунку осіб, що зазнають лиха, надання їм першої медичної або іншої допомоги і доставки їх в безпечне місце.



Рисунок 1. Структура системи проведення АПР

## 2. Загальні положення

Керівництво по пошуковому і аварійно-рятувальному забезпеченню польотів (КПАРЗП, «РПАСОП») цивільної авіації України розроблено відповідно до вимог Повітряного Кодексу України, Настанови з авіаційної пошуково-рятувальної

**служби, Настанови з виконання польотів у цивільній авіації, стандартів і рекомендацій ІКАО та вимогами до пошуково - рятувальної служби ЦА.**

КПАРЗП є основним нормативним документом ЦА, що визначає організацію і проведення заходів з пошуку і рятування пасажирів та екіпажів повітряних суден, що зазнають чи зазнали лиха.

Пошукове і аварійно-рятувальне забезпечення польоту ЦА - це комплекс заходів, спрямованих на організацію і виконання негайних та ефективних пошукових і аварійно-рятувальних робіт з пошуку і рятування пасажирів та екіпажів повітряних суден, що зазнають чи зазнали лиха, надання допомоги постраждалим і евакуацію їх з місця події.

*Воно включає в себе:*

- визначення територій і районів відповідальності управлінь і підприємств ЦА за проведення пошукових і аварійно-рятувальних робіт;

- організацію чергування пошуково-рятувальних сил та засобів;

- організацію і виконання пошуково-рятувальних робіт на територіях та в районах відповідальності;

- організацію і виконання аварійно-рятувальних робіт на території і в районі аеродрому (в районі відповідальності підприємства);

- забезпечення скоординованих дій підрозділів служб цивільної авіації, які здійснюють пошукові та аварійно-рятувальні роботи, а також про дії з єдиної державної авіаційної пошуково-рятувальної служби України, відповідними службами інших міністерств і відомств з проведення цих робіт;

- організацію і проведення професійної підготовки фахівців з пошукових та аварійно-рятувальних робіт, а також спеціальної підготовки екіпажів пошуковорятувальних повітряних суден до проведення пошуку і рятування;

- спеціальну підготовку екіпажів повітряних суден до дій в аварійній ситуації на борту ПС і виживання в умовах автономного існування;

- організацію і проведення інструктажу пасажирів повітряних суден щодо дій в аварійній ситуації на борту повітряного судна;

- організацію технічного оснащення пошуково-рятувальних повітряних суден і наземних пошукових і аварійно-рятувальних команд (груп) сучасними засобами пошуку та рятування, а також забезпечення пасажирів і екіпажів ПС індивідуальними і груповими аварійно-рятувальними засобами та спорядженням. Пошукове і аварійно-рятувальне забезпечення польотів передбачає організацію робіт:

- пошуково-рятувальних (ПРР); □
- аварійно-рятувальних (АРП).

### 3. Спасіння за допомогою супутників (Використання міжнародної космічної супутникової системи).

#### Використання міжнародної космічної супутникової системи КОСПАССАРСАТ системою пошуку і рятування.

##### 3.1 Концепція системи КОСПАС-САРСАТ

Міжнародна супутникова система аварійного оповіщення **КОСПАССАРСАТ** призначена для визначення місця розташування потерпілих лихо судів і літаків. Система була створена в 1978-1987 роках спільними зусиллями СРСР, США, Канади та Франції. Розпочала роботу 1 вересня 1982 року.

Призначення: надання сприяння службам пошуку і рятування в усьому світі шляхом своєчасного надання світовій спільноті на недискримінаційній основі даних про лихо і його місцезнаходження.

Ціль системи **КОСПАС-САРСАТ** полягає в зниженні, як тільки це можливо, затримки в наданні аварійних повідомлень службам пошуку і рятування і часу на визначення місця потерпілих лихо і надання допомоги, що безпосередньо впливає на ймовірність виживання людини на морі та на суші.

Система **КОСПАС-САРСАТ** складається з наступних основних компонентів:

- космічний сегмент;
- станції прийому та обробки інформації (СПОІ); - координаційні центри системи (КЦ КОСПАС-САРСАТ); - аварійні радіобуї (АРБ).

Географічне положення випромінюючих аварійних радіобуїв визначається системою автоматично з точністю не гірше **2-3** км для радіобуїв, які працюють в діапазоні **406** МГц.

Система КОСПАС-САРСАТ включає два типи супутників:

□ супутники на низькій орбіті землі (НДО), які формують низькоорбітальну супутникову систему пошуку і рятування (**leosar**); □ супутники на геостаціонарній орбіті землі, які формують геостаціонарну супутникову систему пошуку і рятування (**geosar**).

##### 3.2 Супутникова система КОСПАС-САРСАТ

Космічний сегмент системи КОСПАС-САРСАТ складається, як мінімум, з чотирьох космічних апаратів, розташованих на приполярних кругових орбітах (на 2006 рік - 5 супутників на геостаціонарній орбіті землі, 7 супутників на низькій орбіті землі).

Супутники КОСПАС, що складають російську частину орбітального угруповання, виводяться на орбіти з нахилом  $83^\circ$  і висотою близько **1000** км, оснащені бортовим радіокомплексом, що здійснює прийом повідомлень на частотах **121,5** і **406** мегагерц.

Супутники САРСАТ, що запускаються США на орбітах з висотою близько **850** км, оснащені бортовими радіокомплексами, що забезпечують прийом в діапазонах частот **121,5** і **406** мегагерц, виготовляються і поставляються відповідно Канадою, Францією і США.

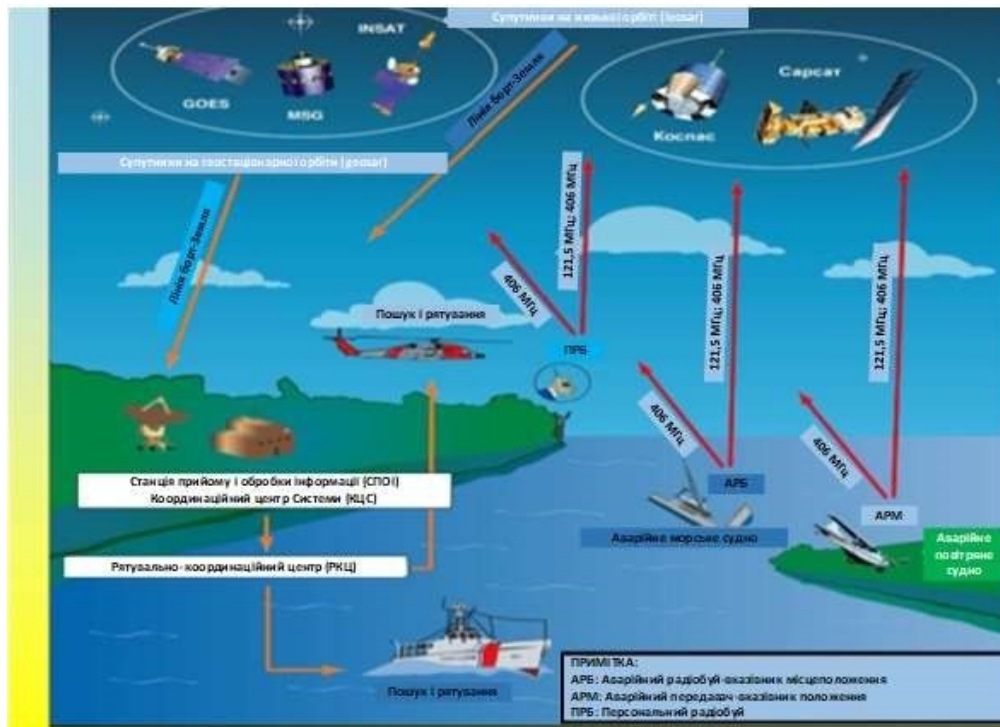


Рисунок 2. Схема системи КОСПАС-САРСАТ





Рисунок 3. Схема орбіт супутників системи КОСПАС-САРСАТ

### ***3.3 Технічне забезпечення КОСПАС-САРСАТ (аварійні радіобуї)***

Радіобуї, використовувані в системі КОСПАС-САРСАТ, призначені для передачі сигналу тривоги і сигналів про лихо і являють собою радіопередавачі, що випромінюють на частотах **406,025 МГц**, які використовуються в інтересах усіх рухомих служб (морської, авіаційної і сухопутної).

В системі КОСПАС-САРСАТ використовуються типи аварійних радіобуїв (АРБ), що працюють на частоті 406 мегагерц (АРБ-406).



Рисунок 4. Види аварійних радіобуїв

## **4. Організація пошуково-рятувальних робіт**

### **4.1 Візуальний пошук**

Якщо в результаті радіотехнічного пошуку потерпілі лихо не виявлені і зв'язок з ними не встановлений, за рішенням керівника пошуково-рятувальних робіт проводиться візуальний пошук.

Незалежно від застосовуваного методу пошуку (радіотехнічного або візуального) в перші 2 дні пошуку польоти виконуються з включеним комплексом бортової пошукової апаратури.

Візуальний пошук здійснюється по заданих квадратах, певним чином за допомогою палетки з сіткою візуального пошуку; палетка повинна знаходитися на борту кожного пошуково-рятувального повітряного судна. Розбивку району пошуку на квадрати здійснює керівник пошуково-рятувальних робіт.

Черговість обстеження району пошуку по квадратах вказується екіпажу перед вильотом або по радіо.

Для здійснення візуального пошуку використовуються літаки і вертольоти.

В пошуку бере участь весь екіпаж, включаючи ПДГ. Крім того, при переході на візуальний пошук до складу екіпажу входять спостерігачі по 2-3 людини на вертоліт і 3-4 людини на літак з метою їх заміни через кожні 30-40 хв. польоту.

При постановці завдання екіпажу командир повітряного судна визначає для кожного члена екіпажу і спостерігача сектори перегляду пролітаємої місцевості.

Висота польоту повітряних суден при здійсненні пошуково-рятувальних робіт призначається в межах:

при радіопошуку:

- для літаків типу Ан-12, Ан-26, Ан-32 - 3000 - 6000 м;
- для вертольотів і літаків типу Ан-2 - 1200 - 2100 м; при візуальному пошуку: 100 - 400 м, але не нижче безпечної над цією місцевістю.

При візуальному пошуку повинен забезпечуватися суцільний перегляд заданого району пошуку з перекриттям бічних смуг 25%.

З цією метою необхідно витримувати наступні відстані між галсами:

- над пересіченою місцевістю - 500 м;
- над густим лісом - 200 м;
- над відкритою місцевістю - до 75% візуальної видимості (але не більше двох висот польоту).
- рекомендована довжина галсів - 10 - 20 км.

Перед початком візуального пошуку або в процесі радіопошуку в пересіченій місцевості і над густим лісом виконується оглядовий політ на великій висоті, що забезпечує загальний перегляд заданого району з метою виявлення вогнищ пожежі, димів або інших ознак можливого місця лиха.

При виконанні польотів на пошук в горах здійснюється огляд ущелин, долин, гірських річок. огляд гірських вершин і схилів, проводиться з усіх боків (по горизонталі).

В цілях ретельного огляду сильно пересіченій місцевості політ здійснюється по прокладеним на карті маршрутами в обох напрямках, а потім таким же чином - по перпендикулярних маршрутами.

При встановленні зв'язку з потерпілими лихом екіпаж пошуково-рятувального повітряного судна запитує їх про місце і характер лиха, фізичному стані і необхідної допомоги, дає команду на включення аварійної радіостанції в режимі "Маяк", позначення себе сигнальними або підручними засобами.

Таблиця 1. Дальності візуального виявлення об'єктів на місцевості при ясній погоді

Об'єкт спостереження	Пору року, доби	Висота польоту, м	Дальність виявлення, км
Одна людина (група людей)	взимку	200	1,6 - 1,8
	влітку	200	1,0 - 1,4
Літак (вертоліт)	взимку і влітку	200	2-4
Багаття	вночі	300	8-12
Мигаючий кишеньковий ліхтар	вночі	300	2-4

#### 4.2 Схеми пошуку

Запропоновані схеми пошуку зведені в наступні чотири категорії:

- схеми візуального пошуку;
- схеми електронного пошуку;
- схеми пошуку в темний час доби;
- схеми сухопутного пошуку.

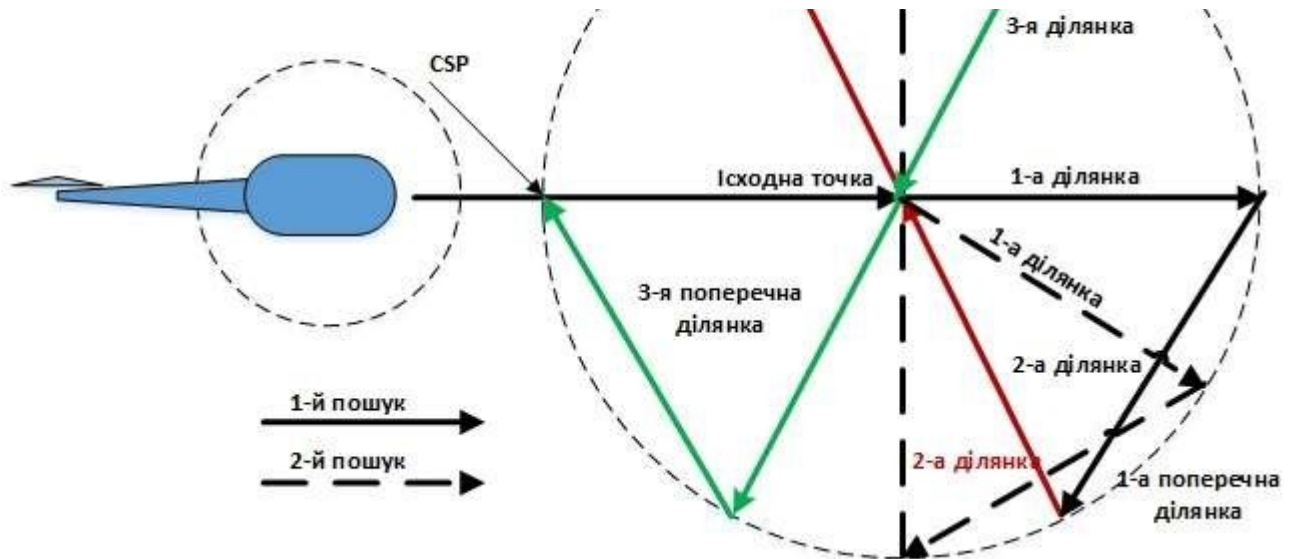


Рисунок 5. Схема секторного пошуку

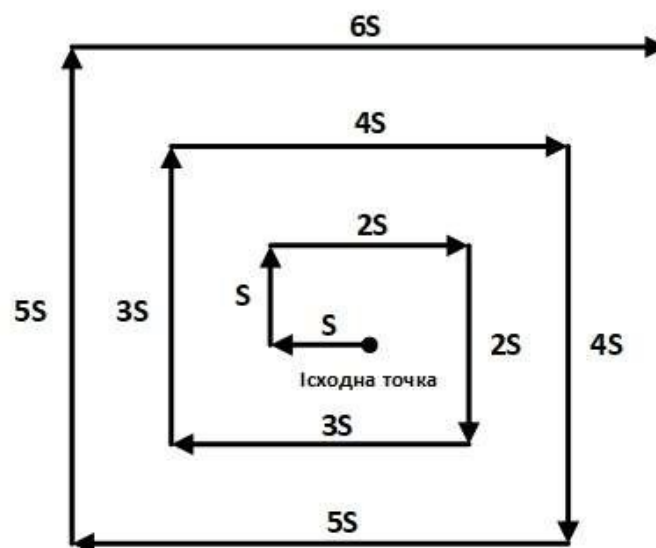


Рисунок 6. Розшук по розширюваному квадраті

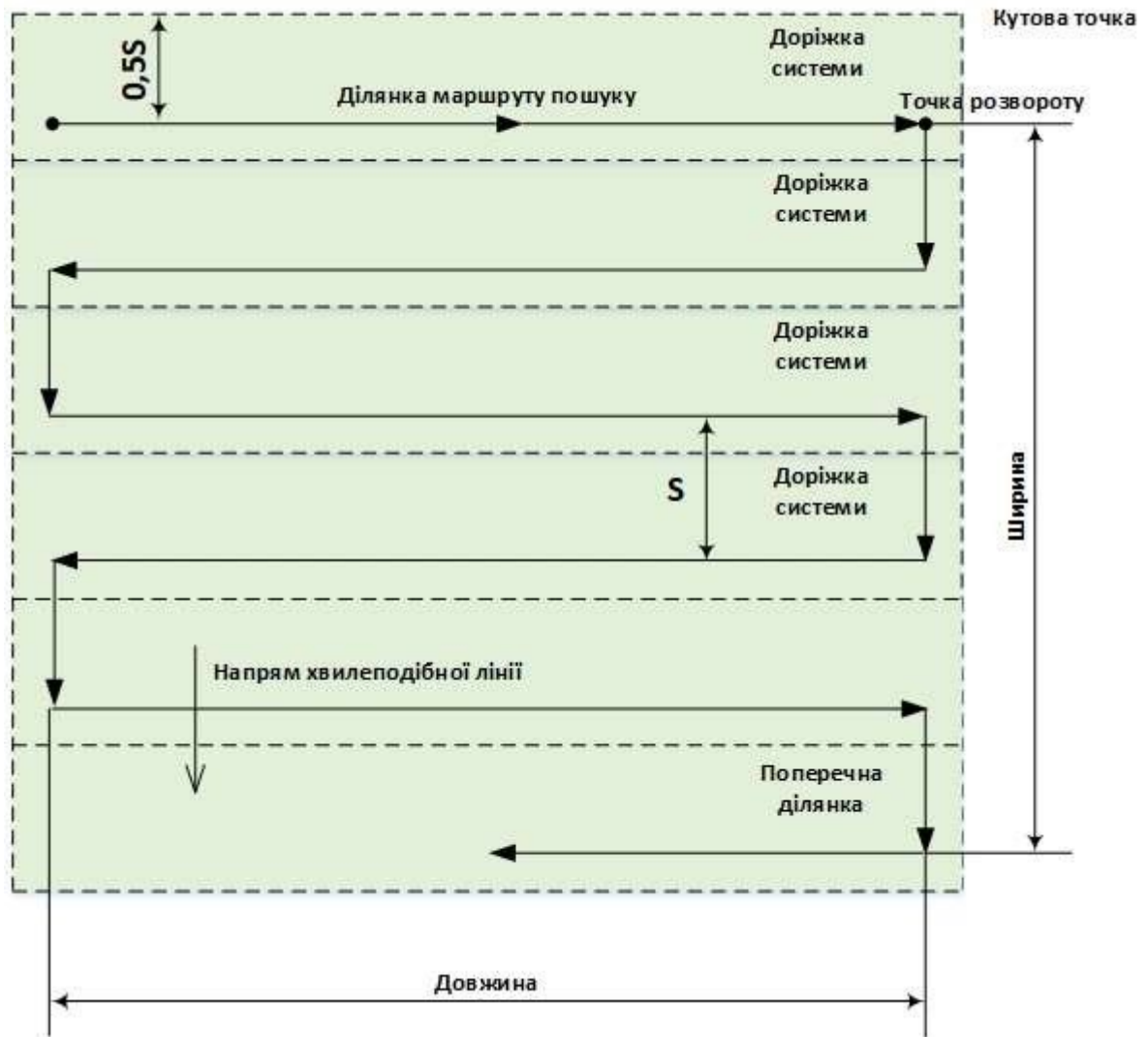


Рисунок 7. Пошук на хвильоподібної лінії

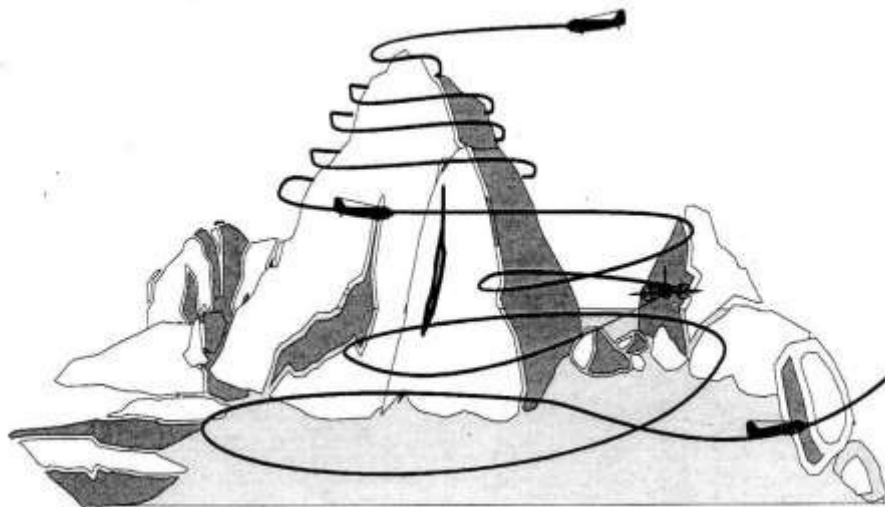


Рисунок 8. Контурний пошук

### 4.3 Організація радіопошуку

Для авіаційної рухомої служби виділені деякі смуги частот в діапазоні високих частот (ВЧ) (**3000-30000** КГц), в діапазоні дуже високих частот (ДВЧ) (**30-300** МГц) і в діапазоні ультрависоких частот (УВЧ) (**300- 3000** МГц).

**121,5** МГц це - міжнародна частота для передачі авіаційних сигналів лиха. Все спеціально виділені повітряні судна ПІВ і цивільні повітряні судна оснащені обладнанням, що працює на частоті **121,5** МГц; всі повітряні судна зобов'язані вести прослуховування на цій частоті.

**123,1** МГц - авіаційна частота для зв'язку на місці проведення операції може використовуватися спільно повітряними і морськими судами, які беруть участь в операціях ПІВ.

**406** МГц використовується для передачі аварійних повідомлень. Супутникові системи, що працюють на частоті **406** МГц, забезпечують передачу розпізнавальних кодів і іншу інформацію, які можуть скоротити час реагування служби ПІВ.

Сотові телефони.

Радіотелеграф це служба, що використовує код Морзе і призначеної для передачі сигналів лиха і безпеки на частотах **500** кГц і **8364** кГц (сигнали групи **SOS**). Мовні аварійні сигнали і службові слова:

- сигнал лиха: **mayday** (вимовляється мейдей)(«МАЙСКИЙ ДЕНЬ»); -
- сигнал терміновості: **pan-pan** (вимовляється пан-пан);
- сигнал безпеки: **security** (вимовляється секюріті).

### 5. Дії екіпажу пошуково-рятувального судна

При виявленні місця лиха екіпаж пошуково-рятувального судна зобов'язаний:

- ☐ визначити координати місця лиха на карті;
- ☐ позначити місце лиха за допомогою засобів, наявних на борту повітряного судна.
- ☐ при відсутності маркувальних коштів необхідно вжити всіх заходів, щоб виявлений об'єкт не був втрачений (записати час і курс польоту, виконати стандартний розворот або встати в віраж, набрати необхідну висоту і уточнити своє місце за допомогою наземних РЛС, пеленгаторів, приводних радіостанцій та інших засобів) .
- ☐ повідомити потерпілим лихо по радіо або еволюціями літака (вертольоту), що вони виявлені;

- в разі, якщо потерпілим лихо потрібна термінова допомога, а виконати посадку неможливо, провести десантування ПДГ та аварійно-рятувального майна та спорядження;
- забезпечити наведення інших пошуково-рятувальних засобів;
- якщо дозволяє запас палива, продовжити політ над районом лиха до заміни або вказівки диспетчера УВС (пункту управління) про можливість покинути район лиха.
- при виявленні пасажирів або екіпажу повітряного судна, потерпілого лихо на водній поверхні, екіпаж пошукового повітряного судна виробляє маркування місця лиха за допомогою димів, що забарвлюють воду маркерів, плаваючих буїв або інших засобів, наявних на борту повітряного судна.

Екіпаж пошуково-рятувального повітряного судна при виявленні місця лиха зобов'язаний повідомити по радіо диспетчеру ОВС (на пункт управління):

- час виявлення і координати району лиха;
- видимий стан і стан повітряного судна, наявність і видимий стан членів екіпажу;
- інформацію передану потерпілими лихо по радіо або за допомогою візуальних знаків;
- погоду в районі лиха;
- оцінку рельєфу місцевості і стан земної (водної) поверхні (хвилювання моря, льодову обстановку), на якій знаходиться повітряне судно і люди, терплячі лихо;
- можливість використання засобів пересування (залізничних, водних, автотранспортних, гужових і ін.);
- вжиті дії, для надання допомоги потерпілим лихо (десантування ПДГ, викидання аварійно-рятувального майна, наведення наземних або інших пошуково-рятувальних сил та засобів до місця лиха і т.д.);
- наявність шкоди на місцевості.

Сигнали, що використовуються при пошуково-рятувальних операціях:

1. Код візуальних сигналів «повітря-земля» для використання тими, хто залишився живими

Значення сигналів	Сигнал
Вимагання допомоги	<b>V</b>
Вимагання медичної допомоги	<b>X</b>
Ні або негативно	<b>N</b>
Да або позитивно	<b>Y</b>
Рухаємся у цьому напрямі	↑

## 2. Код візуальних сигналів «повітря-земля» для використання АСК на землі

Значення сигналів	Сигнал
Операції закінчені	<b>LLL</b>
Ми знайшли усіх людей	<b><u>LL</u></b>
Ми знайшли декілька людей	<b>++</b>
Ми не можемо продовжувати. Повертаємось на базу	<b>XX</b>
Поділились на дві групи. Кожна слідує во вказаному напрямі	
Отримані відомості, що повітряне судно знаходиться во вказаному напрямі	
Отримані відомості, що повітряне судно знаходиться во вказаному напрямі	<b>NN</b>

## 6. Способи та засоби евакуації

Рятувальний трос з петлею: рятувальні троси з петлею пристосований для швидкого підйому не травмованих людей, але непридатні для осіб, які отримали травми.

Рятувальний кошик: щоб скористатися таким кошиком людина влізати в неї, сідає і тримається.



Рятувальна сітка: щоб скористатися такою сіткою, людина просто входить в отвір, сідає в неї і тримається.

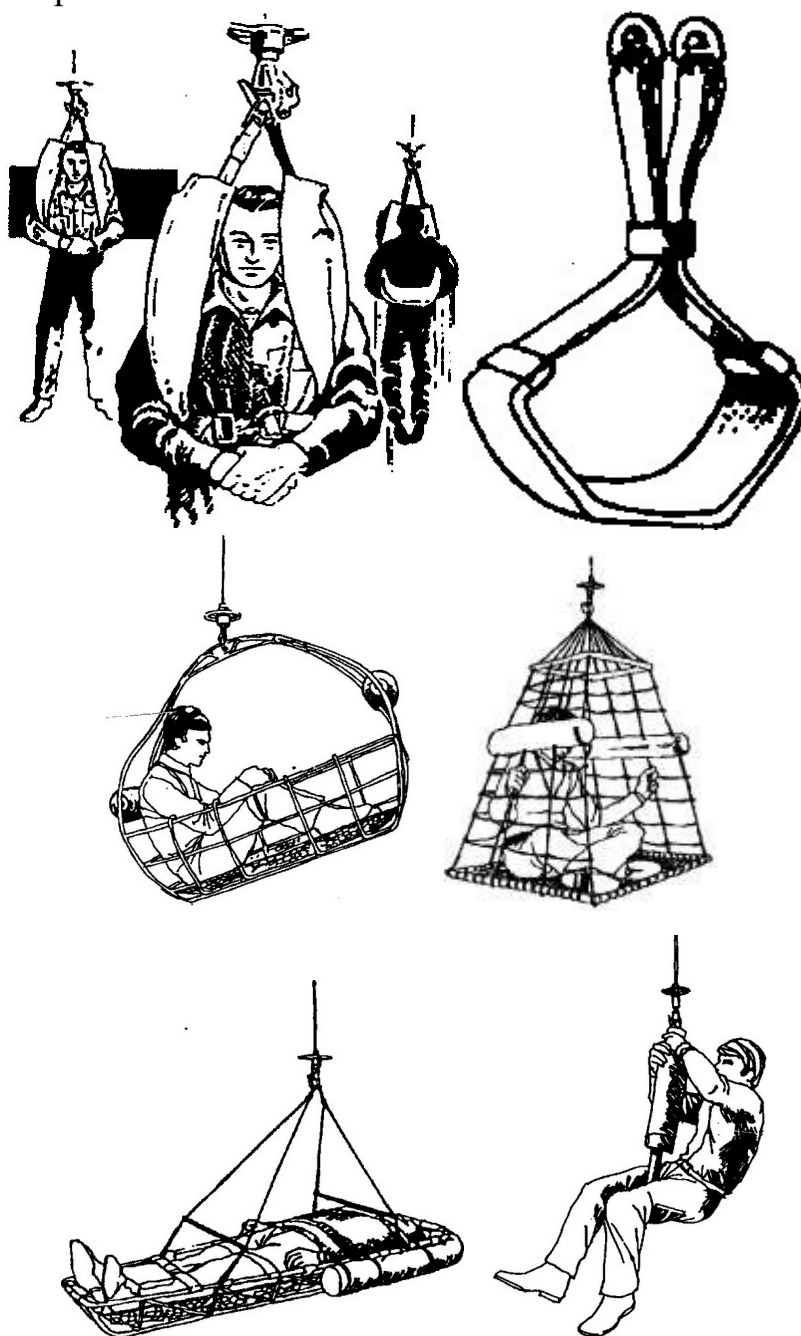


Рисунок 9. Засоби евакуації

Рятувальні ноші: в більшості випадків підйом осіб з серйозними травмами здійснюється за допомогою рятувальних нош.

Рятувальне сидіння: рятувальне сидіння нагадує тризубий якір з двома плоскими лапами або сидіннями.

Виконання заходу для зависання над водою здійснюється командиром вертольоту з урахуванням гідрометеоумов і відповідно до рекомендацій керівництва з льотної експлуатації вертольоту.

Про черговість евакуації постраждалих визначає старший ПДГ або командир пошуково-рятувального повітряного судна по доповіді медичного працівника зі складу ПДГ.

В випадку неможливості десантування ПДГ, евакуації потерпілих лихом посадочним способом або з режиму висіння їм скидаються укладання з аварійно-рятувальним спорядженням і спеціальними вантажами для забезпечення їх життєдіяльності.

## 7. Тактика роботи БПЛА при пошуково-рятувальних операціях

Одним з розвинутих напрямів використання БПЛА є пошуково-рятувальні місії при аваріях ПС та інших надзвичайних ситуаціях.

Аварійно-рятувальні роботи відносяться до рятування людей, матеріальних і культурних цінностей, захисту навколишнього середовища в зонах надзвичайних ситуацій. До надзвичайних ситуацій відносяться транспортні аварії, техногенні катастрофи і аварії з викиданням хімічних, біологічних та радіоактивних речовин, аварії на енергетичних підприємствах, природні катастрофи.

БПЛА доцільно використовувати як для виявлення осередків надзвичайних ситуацій, місць аварій ПС, виявлення небезпечних зон, так і для оцінки шкоди при ліквідації надзвичайних ситуацій. За допомогою повітряної підтримки з боку БПЛА пошуково-рятувальні роботи використовуються значно швидше і точно, без ризику для життя і здоров'я лічного складу рятувальних підрозділів.

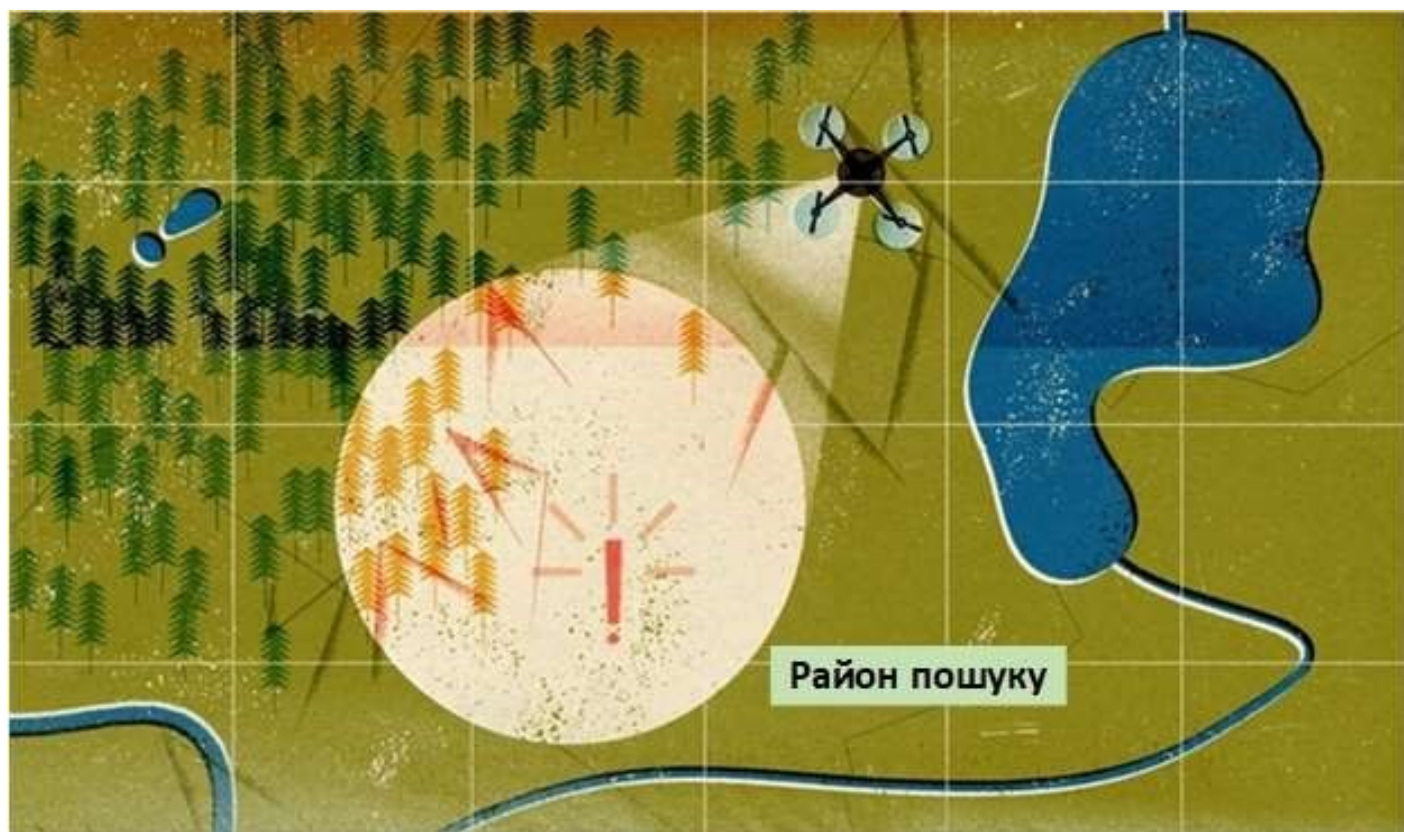


Рисунок 1. Район пошуку

В залежності від поставленої задачі БПЛА можуть оснащуватися відеокамерами, лідарними датчиками і сканерами, тепловизорами, газоаналізаторами, приборами радіоційної або хімічної розвідки. Політ БПЛА може проходити в зонах з різними особливостями рельєфу і в важкопрохідними місцями.

Найбільш перспективним використанням БПЛА є його використання в лісній і гірській місцевості за рахунок більшого охопту території і здатності літати значно нижче, ніж за допомогою вертольотів або самолетів. Висота польоту вертольоту при ПРР – 200 і вище метрів і їх більш доцільно використовувати для евакуації постраждалих. Висота польоту БПЛА може бути від 40 до 150 метрів. Огляд гірської місцевості найбільш доцільно використовувати квадрокоптер, якої може маневрувати по висоті, завісати і маневрувати в вузьких місцях: ущелини, русла гірських річок, а також дозволяє проводити ретельний огляд схилів і вершин.

БПЛА можуть використовувати як для виявлення постраждалих, так і для оказання першої допомоги. Зафіксувавши координати знаходження постраждалих, можливо швидко доставити на місце медикоменти та іншу допомогу. Також можна оказати допомогу пішим пошуковим групам або групам постраждалим показуючи дорогу за допомогою гучномовця і спеціального фонаря, які може нести БПЛА в якості корисного навантаження.



Рисунок 2. Виявлення постраждалого за допомогою тепловізора

З точки зору пошуку постраждалих оператори БПЛА використовують різні системи і прийоми в залежності від конкретних умов.

В першу чергу, необхідно:

1. Виявити масштаб лиха або квадрат пошуку;
2. Виявити особливо небезпечні зони і наявність перешкод;
3. Виявити безпечні місця як проходження піших рятувальних груп, так і для потенційного виведення постраждалих з небезпечної зони.

Розвідка і пошук може здійснюватися такими методами:

1. Паралельне або зигзагоподібне гальсування – це один з розповсюджених способів при пошуку на великих територіях. Він найбільш ефективний над водою або рівниною місцевістю. При цьому спосіб територія поділяється на декілька ділянок, які оглядаються двома-трьома БПЛА або одним послідовно (рис.3, рис.4, рис.5).

Пошук завжди починається з ділянки найбільш ймовірного знаходження людини, вогнищ або інших ознак місця лиха. При візуальному пошуку оператору БПЛА необхідно забезпечити суцільний огляд заданого периметру пошуку. В залежності від висоти польоту розраховуються відстані між галсами.

Галси – це одночасно траєкторія польоту і зона, яку охоплює БПЛА максимальним кутом огляду з кожного з двох сторін кута всередині прямокутника ділянки.

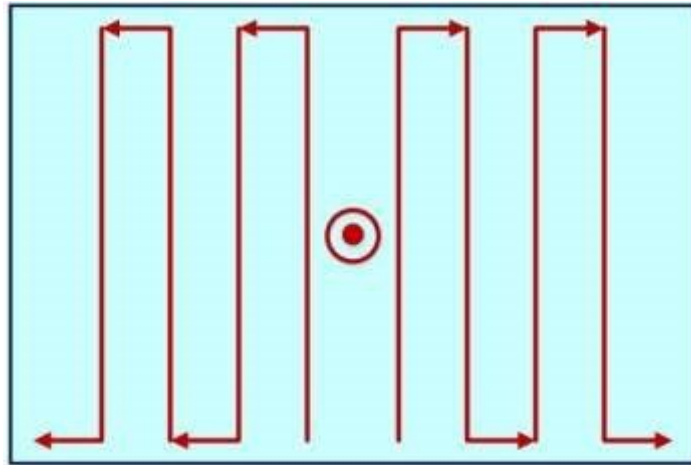


Рисунок 3. Паралельне гальсування двома БПЛА з вихідною точкою в центрі

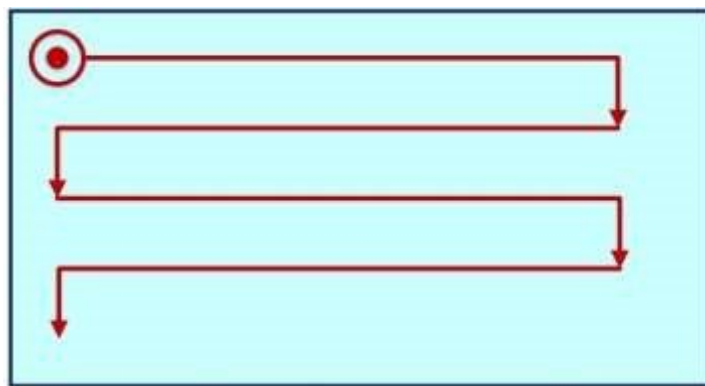


Рисунок 4. Паралельне гальсування одним БПЛА

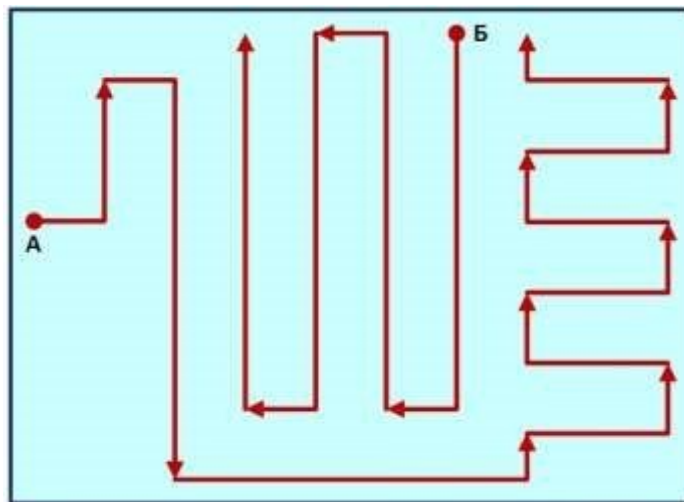


Рисунок 5. Паралельне гальсування двома маршрутами з визначеними точками старту вильоту

Для розвідки великих територій відстань між галсами – від 500 до 1000 метрів. При пошуку ця відстань знижується до 250 метрів, щоб краще помічати будь-які деталі і підтримувати зв'язок з пошуковими групами. У піших



пошукових груп - 250 метрів – дистанція достатня, з якої постраждали почують рятувальників, а рятувальники – постраждалих. В цьому випадку галс – це відстань між рятувальними групами, які поділені на квадрати.

2. Пошук по квадрат, що розширюється – цей метод використовується, коли місцеположення постраждалих точно невідомо і радіус пошуку невеликий. Це найбільш ефективний способів пошуку по секторам за допомогою БПЛА.

Процес пошуку здійснюється за допомогою одного квадрокоптеру на завданій ділянці. Відстань між ділянками маршруту, що перетинаються, повинен гарантувати суцільний візуальний огляд місцевості.

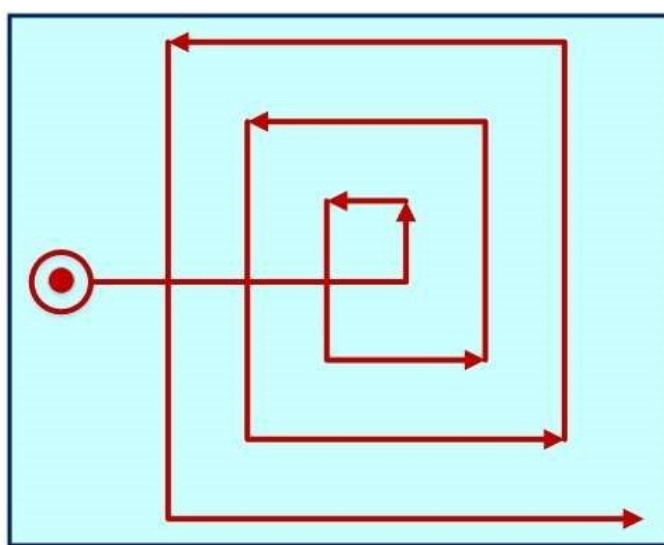


Рисунок 6. Квадрат, що розширюється, з вихідною точкою поза межами квадрату

3. Пошук по заданому маршруту – використовується в тих випадках, коли приблизно відомий або виявлений маршрут руху постраждалих. Частіше всього використовується як первісна спроба пошуку. Це найбільш легкий при плануванні і реалізації спосіб. Обліт по лінії шляху (заданому маршруту) відбувається максимально швидко в порівннні швидко в порівнянні з іншими методами і точно з точки зору широкого охопту траєкторії руху постраждалих, що передбачається.

По заданому маршруту також легше і швидше можливо вивести постраждалих, координую їх рух з повітря. Це також спосіб позначити пошуковим групам маршрут руху до цілі.



## 8. Можливості БПЛА при візуальному пошуку

Таблиця 1. Відстань візуального виявлення об'єктів з ЛА

Об'єкт спостереження	Пора року (добі)	Висота польоту, м	Відстань спостереження, км
Одна людина (група), літак (вертоліт)	Взимку	200	1,6 – 1,8
	Летом		1,0 – 1,4
	Взимку і летом		2 - 4
Костер	В ночі	300	8 - 12
Миготливий кишеньковий ліхтар	В ночі		2 - 4

Візуальний пошук над густим лісом повинен починатися з польоту на великій висоті, який забезпечує загальний перегляд заданого району для встановлення візуального контакту з потерпілими від лиха.

Відстань між маршрутами огляду місцевості повинно бути не більше двох висот польоту. Над ділянками місцевості з густою рослинністю доцільно виконувати додатковий огляд місцевості «з віражу», або зменшити відстань між галсами і знизити висоту пошуку до мінімально безпечної висоти польоту в даному районі.

В польотах на пошук в горах необхідно виконувати детальний огляд ущелин, долин і русел річок. Огляд гірських вершин необхідно виконувати зі усіх сторін.

В цілях ретельного огляду сильно пересіченою місцевістю розвідку доцільно здійснювати багатократним прольотом ділянки з різних сторін.

### 8.1 Виконання пошуку в нічних умовах

Пошук в нічних умовах характеризується:

1. Обмеженими можливостями ведення візуального орієнтування внаслідок поганої видимості неосвітлених орієнтирів. Значну частину польоту оператор контролює просторове положення БПЛА по монітору АРМ, так як оптикоелектронні засоби (ОЕС) не дозволяють в темну ніч без підсвічування від Луни бачити природний горизонт і наземні орієнтири.

2. Невідповідністю видимих світлових контурів населених пунктів контурам цих же орієнтирів, що зображені на карті, що ускладнює упізнання орієнтирів.



3. Труднощі зорового визначення відстаней до світлових орієнтирів. В нічному польоті відстань до світлових орієнтирів прикрадається, що приводить оператора в оману відносно істинної відстані до орієнтиру.

4. Димовий слід від пожежі без відкритого вогню не видно. Тому, при виконанні пошуку теплоконтрастних об'єктів в нічний час основним приладом є бортовий тепловізор БПЛА.

5. Труднощі спостереження за станом погоди і її змінами. В темну ніч можливо несподівано вийти в хмари внаслідок неможливості їх виявлення навіть з близької відстані.

Таблиця 2. Відстань видимості орієнтирів в темну ніч

Орієнтири	Відстань видимості (км) орієнтирів з висоти польоту (м)				
	1000	2000	3000	4000	5000
Великі населені пункти (освітлені)	30	45	65	80	100
Маленькі населені пункти (освітлені)	10	10	15	15	25
Великі річки	10	10	Не видно		
Дрібні річки	2	«			
Залізні дороги	1	«			
Шосе	1	«			
Озера	10	10			
Ліса	2	3			

При підготовці до нічного польоту необхідно:

- ретельно вивчати рельєф місцевості по маршруту, світлові і характерні природні орієнтири, погоду і особливо можливості виникнення небезпечних явищ погоди;
- визначити фазу, час сходу і заходу Місяцю.

Таким чином, керування польотом БПЛА вночі виконується в основному по тим же правилам, що і в день. Однак, умови ночі ускладнюють контроль з боку оператора за витримуванням заданого режиму польоту БПЛА.

## 8.2 Польоти БПЛА на малих висотах

Польоти БПЛА на малих висотах мають свої особливості. Польоти на малих висотах – це польоти, що виконуються на висотах до 1000 м над рельєфом місцевості.

Польоти БПЛА на малих висотах характеризуються наступними умовами:

- обмеженістю обзору місцевості, видимої з використанням ОЕС БПЛА, що не дозволяє спостерігати віддаленні орієнтири, так як відстань видимості їх з малих висот невелика.

Таблиця 3. Видимості орієнтирів з малих висот

Орієнтири	Відстань видимості (км) з малих висот (м)					
	100	200	300	400	500	600
Великі населені пункти	4	8	12	16	18	20
Дрібні населені пункти	2	4	5	8	9	10
Великі річки і озера	2	4	5	8	9	10
Дрібні річки	1	2	3	4	5	5
Шосе і залізниця	1	2	5	7	9	10
Ліси	2	4	5	7	8	10

- великою кутовою швидкістю переміщення орієнтирів, що скорочує час на їх розпізнання і ускладнює візуальну орієнтовку. Цей час залежить від висоти і швидкості. Розпізнання орієнтирів при польотах на малих висотах ускладнюється не в плані, а в перспективі.

Таблиця 4. Час спостереження орієнтирів в поле видимості при польотах на малих висотах

Швидкість польоту, км/год	Час спостереження (сек) орієнтирів з висоти польоту (м)					
	100	200	300	400	500	600
400	6	13	19	25	31	38
600	4	8	13	17	21	25
900	3	6	8	11	14	17

- зменшенням відстані дії радіотехнічних засобів і видимості наземних світлотехнічних засобів за допомогою ОЕЗ БПЛА;
- труднощі для оператора одночасно керувати БПЛА в ручному режимі і постійно вести спостереження за перешкодами і орієнтирами на місцевості;
- скороченням відстані і тривалості польоту із-за великої витрати заряду АКБ;
- необхідністю суворого дотримання усіх правил безпеки польоту.

При підготовці БПЛА до польоту на малих висотах необхідно:

1. Вибрати маршрут (якщо він не визначений завданням) з таким розрахунком, щоб він проходив через легко упізнанні контрольні орієнтири.
2. Ретельно вивчити орієнтири по маршруту і особливо характерні ознаки контрольних орієнтирів, щоб можна було їх розпізнавати без карти. В якості

контролю шляху можуть бути використані окремі піднесеності, заводські труби, радіощогли, вежі стільникового зв'язку, тощо.

3. Детально вивчити рельєф місцевості по маршруту в смузі шириною до 25 км.
4. Обрати висоту польоту з урахуванням умов горизонтальної і вертикальної видимості орієнтирів.
5. При виявленні людей, що потерпають від лиха, необхідно визначити і зафіксувати:
  - час виявлення і координати людей, що потерпають від лиха;
  - стан, що спостерігається і положення людей, що потерпають від лиха;
  - інформацію, яку подають потерпілі від лиха за допомогою візуальних сигналів і знаків;
  - дані про рельєф і стан земної або водної поверхні, на якій знаходяться аварійні об'єкти і люди, що потерпають від лиха;
  - відомості про прохідність місцевості;
  - тип і розташування засобів пересування, які можуть бути використані при наданні допомоги;
  - міри, які були прийняті для надання допомоги (десантування рятувальнопошукової групи, викидання аварійно-рятувального майна і спорядження, тощо);
  - дані про нанесену шкоду.