

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

Циклова комісія аеронавігації

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни

«Льотні характеристики та планування польотів Мі-2»

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігація

за темою № 3 - «Експлуатація систем і обладнання. Застосування вертольоту на різних видах робіт»

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації протокол
від 10.09.2021 р. № 2

Розробник:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії,
викладач методист Пешков 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. Особливості польоту на малій висоті.
2. Польоти в горах. загальні вказівки
3. Підготовка до польоту.
4. Виконання польотів
5. Особливості виконання злетів і посадок на високогірних майданчиках
6. Польоти в складних метеоумовах
7. Польоти в умовах засніжених або заповорошених майданчиків

Рекомендована література:

Основна література

1. Керівництво з льотної експлуатації Мі-2 . 1996 г.

Допоміжна література

2. Турсунов А.Т. Методичні вказівки для вивчення дисциплін «Підготовка та виконання польотів», « Експлуатаційні процедури» на вертольоті Мі-2. Кременчук, КЛК, 2010 р.

Текст лекції

1. Особливості польоту на малій висоті.

1.1.1. Тривалі польоти на малій висоті (нижче безпечної висоти польоту по мартшруту) вимагають від екіпажу підвищеної уваги і обачності, а також чіткої узгодженості в роботі всіх членів екіпажа.

1.1.2. Польоти на малій висоті мають такі особливості:

- близькість землі і перешкод у ньому вимагає постійного контролю за висотою польоту і прольотом місцевістю;
- швидке проходження наземних орієнтирів, порівняно обмежений огляд, мале розполагане час для прийняття рішення про виконання маневру при несподіваній появі перешкоди;
- необхідність використання для орієнтування на місцевості та в просторі приладової і візуальної інформації, що вимагає чіткого розподілення уваги між приладами в кабіні і наземними об'єктами;

- посилюються впливу таких факторів, як турбулентність атмосфери й можливість зустрічі з птахами.

Середні дальності виявлення і розпізнавання орієнтирів з висоти 30 ... 50 м на швидкості 200 ... 220 км / год по приладу ха ~ рахтеризует наступними величинами:

- великі населених пунктів виявляються на відстані 6 ... 10 км при видимості на обрії димів, труб, куполів, високих будівель;
- середні населені пункти виявляються на видаленні 2 ... 4 км, орієнтуються на видаленні 1 ... 3 км;
- дрібні населені пункти виявляються на відкритій місцевості на відстані 1 ... 2 км, орієнтуються при польоті над ними;
- озера діаметром 1 ... 2 км і більше виявляються в межах прямої видимості, а взимку практично не орієнтуються, так як за своїм виглядом схожі на покриті снігом поля;
- річки, шосейні і залізні дороги виявляються при польоті над ними як взимку, так і влітку;
- щогли ліній передач виявляються на видаленні менше 1 км, проводи електропередач виявляються на видаленні менш 1 км і видно при польоті над ними.

2. Підготовка до польоту.

1.2.1. В якості основної польотної карти для польотів на малій висоті використовується карта масштабу 1: 200000 »

Детальне вивчення посадкового майданчика виробляють по карті там 1: 100000, 1: 50000 і фотосхемах.

1.2.2. Прокладка маршруту і підготовка карти до польоту на малій висоті виконуються також, як і при підготовці до будь-якого маршрутному польоту.

Одночасно з прокладанням маршруту, екіпажу необхідно детально вивчити рельєф місцевості по ділянках маршруту. В смузі 25 км по обидві сторони від лінії колії на карті відзначаються точки з найбільшим перевищенням, наносяться відомі і передбачувані перешкоди із зазначенням їх висот, які можуть використовуватися в якості характерних орієнтирів при польоті на малій висоті.

Вибирати маршрут польоту необхідно осторонь від населених пунктів, промислових і сільськогосподарських підприємств (Особливо тваринницьких, птахоферм і зверопітомників), зон відпочинку, місць масового скупчення людей, доріг з інтенсивним рухом.

1.2.3. Визначення місця вертольота в польоті можливе лише в момент прольоту характерних орієнтирів, тому маршрут польоту необхідно прокладати таким чином, щоб він забезпечував найкращі умови для впізнання контрольних орієнтирів, пошуку аеродромів посадки.

1.2.4. Для скорочення в польоті розрахунків і збільшення часу на ведення орієнтування 2 / П на польотної карті на кожному ділянці маршруту у перших контрольних орієнтирів, необхідно нанести розмітку бічних ухилень і поправок в курс, а також намітити контрольні етапи для визначення навігаційних елементів польоту. Довжина контрольного етапу на карті масштабу 1: 20000 повинна бути не менше 15 км.

В цьому випадку колійна швидкість визначається з точністю 2 ... 3%.

1.2.5. Перед польотом на малій висоті для кожної ділянки маршруту розраховується безпечна висота польоту (Нбез.) * Вона є мінімально допустимої істиною висотою польоту, що гарантує екіпаж від зіткнення із землею або перешкодами в разі погіршення видимості і неможливість продовжувати політ на малій висоті візуально.

3.Особенности пілотування при польоті на малій висоті

1.3 * 1. Пілотувати вертоліт на маршруті доцільно по черзі

КВС і 2 / П. При цьому кожен з них повинен мати відповідну підготовку до польотів на малій висоті.

Тривалість безперервного пілотування визначається наявністю і інтенсивністю турбулентності повітря (бовтанки), характером рельєфу місцевості, курсовим кутом і висотою сонця над обрієм і встановлюється кожним КВС індивідуально.

Пілот, що пілотує вертоліт, більшу частину часу повинен приділяти спостереженню за попереду лежачої місцевістю і повітряним простором попереду до горизонту і частково в сторони, строго витримувати заданий курс польоту, виконувати команди на маневр щодо виправлення курсу для виходу на лінію заданого шляху або на обхід перешкод, вести загальну орієнтування. Пілот, вільний від пілотування, повинен вести орієнтування, давати команди по виправленню курсу для виходу на лінію заданого шляху, своєчасно попереджати про появі перешкод землі або в повітрі і при необхідності втручатися в управління вертольотом.

УВАГА. Будь-член екіпажу, який помітив перешкоди або зменшення висоти польоту нижче заданої, зобов'язаний негайно доповісти про це КВС.

У польоті на малій висоті 2 / П необхідно:

- вести безперервну детальну орієнтування;
- вести запис місця і часу прогону контрольних орієнтирів прямо на карті, так як ведення запису в бортжурналі

відволікає увагу від ведення детальної орієнтування;

- визначати навігаційні елементи польоту на контрольному етапі за середнім курсом, фактичному подорожнього кутку і часу польоту;
- контролювати за часом вихід на поворотні пункти, контрольні орієнтири і посадочні майданчики. Розрахунок часу повинен бути випереджувальним., Тобто таким, щоб знати розрахунковий час виходу на два-три орієнтири, розташованих попереду з точністю до 30 с;
- використовувати всі засоби вертолетовожденія: візуальну орієнтування, магнітні компаси, АРК, ДІСС і наземні радіопеленгатори. Це підвищує точність польоту по заданому маршруту і дозволяє запобігти грубі помилки в розрахунках і великі відхилення від маршруту при різкій зміні вітру або відмову будь-яких приладів.

1.3.3. У разі попадання в метеумови, необеспечиваючі політ на малій висоті, необхідно перевести вертоліт на висоту не нижче розрахованої перед польотом безпечної висоти. на • барометричний висотомір необхідно відрегулювати мінімальне споживання на маршруті, отримане перед польотом.

1.3.4. Висоту польоту слід витримувати візуально з контролем по радіовисотоміру. Необхідно враховувати, що при польотах над лісом, радіовисотомір показує відстань до землі не враховуючи висоту дерев. Тому в його показання необхідно вносити поправку на висоту дерев.

1.3.5. При виконанні польотів на малій висоті на показання компасів значно впливають магнітні аномалії. У зоні магнітних аномалій необхідно застосовувати курсові прилади режимі ЦПК, по можливості використовувати радіокомпас і радіопеленгатор.

3.6. Політ на малій висоті в турбулентної атмосфері слід виконувати з урахуванням особливостей, зазначених в і.4.4.5.

1.3.7. Захід на посадку на аеродром або майданчик, обладнані радіотехнічними засобами, слід виконувати з використанням приводних радіостанцій.

1.3.8. Захід на посадку на майданчик необладнану РТС рекомендується випускати з використанням наземних орієнтирів.

На майданчики, забезпечені УКВ і ДЦВ радіостанціями (радіомаяками) заходження на посадку може виконуватися за допомогою АРК-УД.

1.3.9. Для запобігання зіткнення з перешкодами при польотах на гранично малих висотах допускається виконання енергійних розворотів з креном до 45 град. з одночасним зменшенням швидкості польоту.

В цьому випадку розвороти дозволяється виконувати як за постійній значенні загального кроку НВ, так і зі зміною його положення в процесі розвороту. При швидкості введення менше 200 км / год енергійний розворот слід виконувати

при постійному значенні загального кроку, а на швидкостях понад 200 • км / год

- як при постійному значенні загального кроку, так і зі зменшенням його на 2 ... 5 град, по УШВ.

При енергійному введенні в розворот при постійному -общем- кроці відбувається збільшення частоти обертання НВ на 2 ... 2,5%.

При введенні - в розворот зі зменшенням загального кроку закид частоти обертання НВ відбувається більш енергійно, тому темп і величина зменшення загального кроку і відхилення ручки управління на себе на розвороті повинні бути такими, щоб частота обертання НВ не виходила за межі допустимої.

При виконанні енергійного розвороту витримування заданої висоти польоту в процесі розвороту виробляти зміною темпу гальмування швидкості або зменшенням рогу крену.

При досягненні швидкості 100 км / год плавним відхиленням ручки управління від себе припинити подальшу зміну швидкості, а для збереження висоти збільшити режим роботи двигунів.

2. Польоти в горах. Загальні вказівки.

2.1.1. Польоти в горах, як правило, виконуються в умовах підвищеної турбулентності повітря. При цьому необхідно враховувати, що такі польоти можуть виявитися одночасно і польотами над безорієнтирною місцевістю і польотами в зоні сильною бовтанки, грозової діяльності або обмерзання.

Перед виконанням завдання особливу увагу слід приділяти аналізу метеумови і можливості утворення сильних висхідних і низхідних потоків повітря, купчасто-дощових хмар і гроз, визначенню швидкості і напрямку вітру, вивчення рельєфу місцевості, напрямку ущелин і гірських долин, майданчиків і місць, які можуть бути використані для вимушених майданчиків.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ. Польоти в районах з сильною (штормовою)

Бовтанка, при якій спостерігаються вертикальні кидки

Більше ± 50 м, різкі коливання швидкості за приладами (більше 30 км/ч)

ЗАБОРОНЯЮТЬСЯ. При ненавмисні виділення у сильну бовтанку необхідно вийти із зони бовтанку.

Найбільш сприятливі умови для виконання польотів

В горах, у ранкові та вечірні години.

Польоти в горах виконувати тільки по ПВП, навмисно входити в хмари забороняється.

2.1.2. Виконання польотів на барометричних висотах більше 3500 му без кисневого обладнання для всіх членів екіпажу і пасажирів **ЗАБОРОНЯЮТЬСЯ.**

2.1.3. При польотах над горами, особливо з гострими вершинами, радіовисотомір вимірює відстань немає від вершин, а від схилів гір, тому його показаннями в цьому випадку користуватися не можна.

УКХ радіостанція забезпечує радіозв'язок з землею в межах прямої видимості, тому при польотах в горах можливі порушення зв'язку по УКВ. В цьому випадку радіозв'язок повинна здійснюватися по КВ радіостанції.

Застосування радіокомпаса при польотах в горах утруднено через наявність "гірського ефекту". Радіокомпас в горах дає показання з помилками до ± 25 град., а в окремих випадках і більше.

Величина помилок залежить від висоти гір, відстані до них, довжини хвиль пеленгованого радіостанції, істинної висоти польоту, а також від взаємного розташування гір, вертольота та приводний радіостанції.

Для підвищення точності пеленгування, слід використовувати радіостанції з коротшою довжиною хвиль (з більшою частотою). При нестійких свідченнях радіокомпаса визначення навігаційних елементів з його допомогою не виробляти.

2.1.4. Характерною особливістю польотів у горах є відсутність рівних злітно-посадкових майданчиків, тому для злетів і посадок в горах на обмежених майданчиках командир вертольота повинен відмінно володіти технікою пілотування і мати навички у визначенні розмірів і ухилів посадочних майданчиків з повітря.

Елементи посадочних майданчиків в залежності від способу зльоту повинні відповідати вимогам розділу 2.6.

2.1.5. При польотах в гірській місцевості не рекомендується наближатися до схилів гір і потужним купчасті хмари, які утворюються в денний час над горами.

Перетинати гірські хребти необхідно з перевищенням рельєфу місцевості не менше 600 м. При неможливості мати таке перевищення, хребет слід перетинати під гострим кутом до нього, щоб мати можливість швидко відвернути в бік від вершини хребта в разі різкої втрати висоти польоту через попадання в низхідні потоки повітря.

Основною ознакою наявності сильних висхідних і низхідних потоків, які можуть створювати загрозу безпеці польоту, є мощнокучевие хмари, що виникають над горами в денний час.

2.1.6. Перед польотом в ущелині необхідно розрахувати радіуси розворотів на різних швидкостях польоту при максимальному значенні кута крену для даних умов польоту.

2.1.8. У разі, коли підібрана майданчик за своїми розмірами відповідає вимогам розділу 2.5., але має недостатню для посадки міцність ґрунту або ухили, що перевищують максимально-допустимі, вивантаження (завантаження) вертольота дозволяється виконувати із режиму висіння на висоті 0.2 ... 0.5 м від землі до коліс шасі або приземлитися вертоліт без скидання кроку. При приземленні вертольота без скидання кроку положення вертольота слід підтримувати своєчасне відхиленням органів управління, звертаючи особливу увагу на зміну загального кроку (при завантаженні

вертольота спільний крок повинен бути своєчасно збільшений, під час вивантаження - зменшений).

2.1.9. При тривалому висінні (маневрування) у землі в умовах позитивних температур, особливо при наявності вітру ззаду, можливе збільшення температури масла в двигунах і головному редукторі до гранично-допустимих значень, в цьому випадку потрібно виконати приземлення і вимкнути двигуни для охолодження.

3. Підготовка до польоту.

3.1. При підготовці до польоту в горах, екіпаж крім виконання основних рекомендацій, викладених в РЛЕ, зобов'язаний додатково:

- вивчити інструкцію з виробництва польотів в горах, розроблену для даної траси;
- вивчити розташування окремих вершин, напрям хребтів, ущелин, гірських долин і їх взаємне розташування в смузі шириною 50 км в обидва боки від маршруту польоту і викреслити схему польоту. Якщо маршрут перетинає гірські хребти з великими перевищеннями і є можливість з невеликими відхиленнями прокласти маршрут в долинах річок, то маршрут краще прокладати в обхід великих перевищень;
- позначити на карті панівні висоти і визначити безпечні висоти польоту на кожній ділянці маршруту;
- вивчити кліматичні особливості даної повітряної траси або ділянки маршруту, ретельно проаналізувати метеообстановки по маршруту польоту з урахуванням фактичного рельєфу місцевості. При аналізі метеобстановки особливо ретельно необхідно вивчити вітрові режими в стійкою і нестійкою повітряній масі; умови виконання польотів на початку льотного дня, на початку прогріву і при максимальному прогріванні; вітрові режими при вторгненні холодного фронту; можливості проникнення теплих повітряних мас, коли настає великий контраст температур у землі і на висоті.

При отриманні метеоконсультації звернути увагу на наявність бовтанки в районі польотів;

- вивчити і проаналізувати наявність посадочних майданчиків по маршруту польоту. Можливість підбору посадкового майданчика в районі польотів може бути попередньо оцінена по густоті горизонталей на карті. необхідно проаналізувати можливі умови виконання посадки на ці майданчики.

Вертолiт для виконання польотiв в горах повинен бути додатково укомплектований ракетницею i комплектом сигнальних ракет, димових шашок для визначення швидкостi i напрямку вiтру при заходi на посадку.

3.2. Максимально допустима злiтна (посадковий) маса вертольота при польотах в горах визначається виходячи з обраного способу зльоту (посадки), вiдповiдно до рекомендацiй

3.3. При цьому необхідно пам'ятати, що при збiльшеннi барометрической висоти розташування посадкового майданчика вплив "повiтряної подушки"

буде проявлятися в меншій ступеня, а сама подушка буде з'являтися на меншій геометричній висоті.

Увага за час польоту розрахункові умови посадки можуть суттєво змінитися, тому після їх уточнення необхідно перерахувати. Максимально допустима посадкова маса для уточнених умов посадки і порівняти її з фактичною польотною масою. Якщо фактична маса виявиться більше розрахункової, слід виробити частину палива або підібрати інший майданчик, на якому можливо виконати посадку з фактичною посадковою масою.

3.4. На вертольотах, які виконують польоти в гірських умовах, з метою зменшення маси пустого вертольота і збільшення маси комерційного завантаження дозволяється демонтувати агрегати, деталі та обладнання, які не впливають на безпеку польоту.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ: у кожному конкретному разі, залежно від характеру виконуваного завдання, можуть знімаються тільки ті агрегати, деталі та обладнання, зняття яких не приведе до зменшення безпеки польотів. Слід знімати обладнання визначає командир льотних підрозділів.

Зміна маси конструкції і центрування порожнього вертольота при демонтажі відповідного встаткування необхідно вносити в бортжурнал вертольота і враховувати при розрахунку польотної маси і центрування вертольота, відповідно до РЗЦвертольота Мі-8МТВ.

4. Виконання польотів

4.1. Злети вертольота з майданчиків, розташованих в гірській місцевості, виконуються, в залежності від розмірів і стану майданчиків, відповідно до рекомендацій розділа 4.2. РЛЕ

4.2. При виконанні польоту по маршруту необхідно систематично стежити за зміною метеорологічної обстановки і вести орієнтування. Візуальну орієнтування слід вести шляхом звірення карти з місцевістю, орієнтуючись не тільки перед і з собою, але і по бічних орієнтирах (річки, долини, відроги гір, окремі вершини). При проходженні по лінійному орієнтиру необхідно підібрати курс проходження, контролювати шляхову швидкість, визначити швидкість і напрямок вітру (але різницю між шляховою і приладовою швидкістю). Визначений у такий спосіб вітер слід враховувати при аналізі загальної вітрової обстановки в районі виконання польотів, в тому числі під час заходу і виконанні посадки.

4.3. Маршрут польоту рекомендується прокладати уздовж ущелин.

При цьому ширина ущелини на висоті польоту повинна бути не менше 500 м і забезпечувати, в разі необхідності, можливість виконання розвороту на 180 град.

На рис. 2.1. РЛЕ приведена залежність радіуса координованого розвороту від швидкості польоту і кута крену, що дозволяє оцінити можливості виконання розвороту. Розворот в ущелині рекомендується виконувати координовано (Витримуючи кулька авіагоризонту в центрі) на $V_{np} = 100$

км / год з максимальним кутом крену, в межах обмежень РЛЕ п.2.5.5.2, не допускаючи зниження вертольота шляхом збільшення режиму роботи двигунів. Допускається для зменшення радіусу розвороту зменшення швидкості по приладу до мінімально допустимої. Відстань від кінців лопатей несучого гвинта до схилів гір при виконанні розвороту має бути не менше 50 м.

Політ уздовж ущелини рекомендується виконувати, дотримуючись однією зі сторін ущелини в залежності від умов і зручності пілотування, з тим, щоб забезпечити можливість безпечного маневрування при необхідності негайного виходу з нього.

4.4. Посадки на майданчики, розташовані в гірській місцевості, виконуються, в залежності від їх розмірів і стану, в відповідності з рекомендаціями розділу 4.7 РЛЕ.

4.5. При виконанні посадок на майданчики в гірській місцевості необхідно враховувати, що зі збільшенням барометричної висоти розташування посадкового майданчика у вертольота збільшується прагнення до "просідання" перед зависанням. при енергійному гальмуванні, особливо при попутному вітрі,

"Осідання" може привести до передчасного приземлення вертольота з пошкодженням рульового гвинта. Гальмування вертольота на зниженні перед посадкою відбувається мляво, тому для точного розрахунку на посадку зменшення швидкості польоту необхідно починати раніше, ніж на майданчиках, розташованих на висотах, близьких до рівня моря.

4.6. При заході на посадку, вихід на передпосадкової прямі слід виконувати на швидкості 60 ... 90 км / год по приладу приверткальну швидкість зниження 1,5 ... 2 м / с на відстані від майданчики 1,5 ... 2 км і перевищенні 100 ... 150 м над нею. Зменшення поступальної швидкості слід виконувати з таким розрахунком, щоб на видаленні не менше 150 м від краю майданчики швидкість по приладу складала 60 км / год. Подальше гальмування необхідно виконувати з темпом, що забезпечує проходження краю майданчика з поступальною швидкістю 20 ... 30 км / год і вертикальної - 0,5 ... 1 м / с. При цьому вертоліт повинен перебувати в режимі плавного гальмування з кутом тангаж! на кадрування 5.. .8 град При посадці з використанням впливу "повітряної подушки" висота проходу краю майданчика повинна становити 8 ... 10 м, а висота зависання вертольота 2 ... 3 м. При посадці без використання впливу "повітряної подушки" проходження краю майданчики проводиться на більшій висоті для забезпечення зависання вертольота па висоті 10 м над перешкодами.

4.7. Відхід на друге коло слід виконувати в усіх випадках неправильного розрахунку екіпажем заходу на посадку і при ненавмисному відході вертольота з розрахункової траєкторії. Якщо на зниженні при заході на посадку зі

швидкістю по приладу 60 км / год з вертикальною швидкістю зниження -1,0 ... 1,5 м / с не забезпечується запас по частоті обертання турбокомпресорів двигунів по відношенню до частоти обертання на злітному режимі, що дорівнює 5% (це може бути ознакою потрапляння в спадний потік), -Заходьте на посадку припинити і виконати відхід на друге коло. можливість і напрямок догляду повинні бути намічені при контрольному обльоті майданчика перед заходом на посадку.

4.8. Захід на посадку на майданчики з одностороннім стартом вимагає підвищеної точності розрахунку на посадку. Приземлення вертольота можна виконувати в будь-якому місці майданчика на безпечній відстані до перешкод.

4.9. Захід на посадку на майданчики, розташовані на уступах схилів, на хребтах, слід виконувати під кутом до напрямку хребта з таким розрахунком, щоб догляд на друге коло, при необхідності, забезпечувався з невеликим відворотом в бік зниження рельєфу місцевості.

4.10. Перед приземленням вертольота на майданчик, підібрану з повітря, бортмеханік повинен по команді командира вертольота покинути вертолёт з режиму висіння на висоті 0,2 ... 0, 5 м або при приземленні вертольота без повного зменшення кроку НВ для оцінки міцності ґрунту і придатності майданчика для приземлення гелікоптера. При приземленні без повного зменшення кроку НВ необхідно постійно контролювати стан вертольота, утримуючи його від зсувів своєчасним і відповідним відхиленням органів управління.

4.11. Приземлення вертольота на майданчик з ухилом рекомендується виробляти носом або лівим бортом на ухил. Злети і посадки по-вертолётному на майданчиках з ухилами при вітрі зі швидкістю до 5 м / с виконуються при будь-якому положенні до вітру, а при швидкості більше 5 м / с тільки проти вітру з урахуванням максимальної величини допустимих ухилів.

При висінні над майданчиком з ухилом вертолёт має тенденцію до зміщення під ухил, яку необхідно усувати від відхилень ручки управління в сторону, протилежну зсуву. При посадці носом на ухил вертолёт спочатку приземляється на носове, а потім на основні колеса шасі. Після приземлення носового колеса слід утримувати вертолёт від скочування назад по ухилу відповідним відхиленням ручки управління від себе. При зльоті з майданчика носом на ухил відбувається відрив від землі спочатку основних, а потім носового колеса шасі. Після відділення від землі основних коліс шасі необхідно утримувати вертолёт від зсуву назад по ухилу відповідним відхиленням ручки управління від себе.

У момент відділення від землі носового колеса виникає клевок вертольота на ніс, який слід парировати незначним відхиленням ручки управління на себе. Щоб уникнути пошкоджень вузлів кріплення амортизаційної стійки носового колеса не слід допускати бічних переміщень вертольота в процесі опускання при приземленні або підйому при зльоті основних коліс шасі.

При виконанні посадки носом під ухил зависання необхідно проводити на висоті не менше 3 м, щоб уникнути торкання хвостовою опорою об землю. Зниження після зависання слід виробляти строго вертикально, не допускаючи переміщень вертольота, особливо хвостом на ухил. У момент зависання над майданчиком на висоті 3 м, відстань від п'яти хвостовій опори до землі становить 0,8 ... 0,6 м, в момент відділення вертольота і в момент приземлення при посадці - 0,3 м. При енергійному гальмуванні перед зависанням і енергійному зменшенні загального кроку після приземлення можливо дотик хвостовою опорою об землю. Посадку вертольота на майданчик з ухилом і зліт з неї слід проводити з загальмованими колесами. Після приземлення під основні колеса повинні бути встановлені колодки. Зменшення загального кроку НВ до мінімального значення проводиться лише за умови повної впевненості в тому, що вертоліт варто стійко усіма колесами шасі на ґрунті і не має тенденції до перекидання при переміщенні важеля загального кроку вниз. **ПОПЕРЕДЖЕННЯ:** При заході на посадку на незнайому майданчик необхідно враховувати, що з повітря визначити фактичну величину ухилу дуже важко. Тому, якщо в процесі зменшення загального кроку при приземленні ручка управління або педаль буде наближатися до упору, подальше виконання посадки на цьому майданчику припинити, плавно відокремити вертоліт від землі і зробити посадку на майданчик з меншою величиною ухилу. Переклад двигунів на режим малого газу і їх виключення при посадці на майданчик поперек ухилу проводиться тільки після огляду Б / М стану поверхні майданчика і оцінки положення коліс шасі на ґрунті. Відрив вертольота від землі при зльоті поперек ухилу, виконувати строго вертикально, не допускаючи бічних переміщень і розворотів вертольота. У момент відділення вертольота від землі при положенні його лівим бортом на ухил виникає різкий крен вертольота вліво, при положенні вертольота правим бортом на ухил - крен вправо, яке необхідно парувати відповідним відхиленням ручки управління.

5. Особливості виконання злетів і посадок на високогірних

Майданчиках Мінімальні розміри майданчика для зльоту і посадки по-вертолітному в зоні впливу землі при відсутності перешкод на підході повинні складати 50х50м, а при наявності перешкод заввишки до 15м на кордонах майданчика на висотах до 1500м повинні складати:

50 х 120 м

до 2000м 50 х 165 м

до 3000м 50 х 255 м

до 3500м 50 х 300 м

до 4000м 50 х 345 м

Мінімальні розміри майданчика для зльоту і посадки по-літакового на висотах до 1500м повинні складати:

50 х 160 м

до 2000м 50 х 225 м
до 3000м 50 х 350 м
до 3500м 50 х 410 м
до 4000м 50 х 475 м

Зліт по-літакового застосовувати в тих випадках, коли при контрольному висінні вертоліт висить на висоті не менше 1 м, а стан і поверхню ґрунту забезпечує безпечний розбіг вертольота 80-100 м і подальший розгін в зоні впливу землі.

Розрахунок максимальної злітної (посадкової) маси виробляти по номограммам з урахуванням ІВВП і без ІВВП в залежності від розміру майданчика. Якщо при розрахунку максимальної злітної (ПОС) маси ми не маємо даних про вітер в місці передбачуваної посадки, то розрахунок виробляти без урахування вітру.

При підборі посадочних майданчиків особливу увагу звертати на підходи до майданчика, наявність перешкод, величину ухилу, швидкості і напрямку вітру, а також можливість виходу на 2-ий коло.

У гірській місцевості спостерігається різке і часта зміна напрямку і швидкості вітру, тому захід на посадку виробляти відразу ж після визначення напрямку і швидкості вітру.

Гальмування перед зависанням в зоні впливу землі виконувати з таким розрахунком, щоб до моменту виходу на кордон обраної майданчика, висота польоту була 8-10м, висота зависання 2-3м, а ско-кість польоту при прольоті краю майданчика 20-30 км / ч з $V_y = 0,5-1$ м / с.

Захід на посадку на майданчики, розташовані на уступах схилів, на хребтах, слід виконувати під кутом до напрямку хребта з таким розрахунком, щоб догляд на 2-ий коло, при необхідності, виконувався з невеликим відворотом в бік зниження рельєфу місцевості.

Приземлення вертольота на майданчик з ухилами рекомендується проводити носом або лівим бортом на ухил.

Максимальні величини ухилів майданчика для виконання зльоту та посадки без виключення двигунів після посадки не повинні перевищувати:

- носом на ухил 7° ;
- носом під ухил 5° ;
- лівим бортом на ухил 7° ;
- правим бортом на ухил 3° .

Якщо посадка з вимкненням двигунів, то ухили не повинні перевищувати 3° у всіх випадках.

Злети і посадки по-вертолітному на майданчиках з ухилами при вітрі швидкістю до 5 м / с дозволяється виконувати при будь-якому положенні вертольота щодо напрямку вітру, з урахуванням максимальних величин допустимих ухилів.

Ефект впливу повітряної подушки при висінні на майданчиках з ухилами, величина яких більше 3° позначається менше, ніж при висінні на майданчиках без ухилів. Тому розрахунок максимальної злітної маси виробляти по номограмі без ІВВП.

Польоти в горах, як правило, відбуваються в умовах підвищеної турбулентності повітря, яка значно зростає в міру наближення до вершини гірських хребтів. Бовтанка найбільш імовірна на підвітряного сторони височини.

При польотах в умовах підвищеної турбулентності вертоліт піддається частим кидкам вниз і вгору, що погіршує керованість вертольота і конструкція вертольота відчуває підвищені навантаження.

Польоти в районах із сильною бовтанки, при якій спостерігаються вертикальні кидки більш + 50м і різкі коливання горизонтальної швидкості більше 30 км / год **ЗАБОРОНЯЮТЬСЯ**. При ненавмисному потраплянні в такі умови необхідно вийти із зони бовтанки.

6. Польоти в складних метеоумовах

Виконання польотів в простих метеоумовах нічим не відрізняється від виконання польотів на вертольоті Мі-8.

Польоти в складних метеоумовах по техніці пілотування аналогічні як і на вертольоті Мі-8, але за рахунок використання обладнання ДІСС-15 істотно полегшується вертолетовождение в повітрі.

Використовувати ДІСС-15 на висотах понад 3000 м не рекомендується. Перед зльотом включити апаратуру ДІСС-15, для чого встановити АЗС ДІСС на верхньому пульті і вимикач ДІСС на правій бічній панелі в положення ВКЛ. На висінні у землі використовувати індикатор висіння і малих швидкостей. Індикатора точного висіння забезпечується до висоти 1000м. При досягненні швидкості понад 50 км / год включиться табло ВІКЛ.

У польоті або перед посадкою на майданчиках, підібраних з повітря, використовуючи індикатор кута зносу і путньої швидкості, пілот може визначити вітер, порівнюючи приладову і шляхову швидкості і кут зносу, а також визначити зрушення вітру.

При виконанні польотів за маршрутом по ДІСС-15 ми можемо постійно тримати на контролі пройдене або відстань, що залишилася до поворотного пункту і бічне ухилення (ЛБУ).

Перед виконанням польотів в складних МУ необхідно перевірити протиобмерзних систему і при температурі зовнішнього повітря $+5^\circ\text{C}$ і нижче включити обігрів двигунів і ПЗУ.

Польоти в умовах обмерзання при температурі зовнішнього повітря нижче -12°C **з а б о р о н я ю т ь с я**.

При включенні ПОС двигунів, ПЗУ і обігріву НВ і ХВ, злітну масу, визначену за номограммам, зменшити на 1000кг.

Включення ПОС двигунів у польоті вручну виробляти по черзі для виключення можливості зупинки двигунів через скидання льоду під вхідні пристрої. Після включення ПОС правого двигуна переконатися в його усталеній роботі, а потім включити ПОС лівого двигуна.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ:

1. У разі роботи двигунів на землі в умовах обмерзання на режимах нижче 80% оборотів турбокомпресора тривалістю понад 5 хв. необхідно вимкнути двигуни, оглянути повітрозабірники, ПЗУ, стійки, коки і ВНА і видалити лід (при його утворенні).

2. Зниження вертольота при виконанні польоту в умовах можливого зледеніння необхідно проводити на режимі роботи двигунів не нижче 86% оборотів турбокомпресора.

3. Робота ПОС НВ і ХВ зменшує дальність прослуховування позивних ПРС при польотах в умовах обмерзання дозволяється виключення ПОС НВ і ХВ короткочасно (не більше 30 с) для більш точного налаштування ПРС, при цьому ПОС двигунів і ПЗУ потрібно включити вручну.

Контроль роботи ПОС здійснювати по споживаному струму за допомогою амперметра і по сигнальним табло. Струм 60-80А для кожної секції лопатей НВ; 110-150А для лопатей рульового гвинта.

Істинне значення споживаного струму виходить при розподілі показань амперметра на 3 для кожної секції лопатей НВ і на 6 для лопатей рульового гвинта.

7. Польоти в умовах засніжених або запорошених майданчиків

Польоти в умовах засніжених або запорошених майданчиків є особливо складними. Злітна (посадковий) маса вертольота з таких майданчиків повинна розраховуватися по номограмі без ІВВП. На запорошених майданчиках включення ежектора ПЗУ робити відразу після запуску двигунів або перед посадкою, а вимикання після зльоту або після зарулювання на стоянку перед вимкненням двигунів на режимі малого газу.

Зліт з засніженої майданчики і посадки на неї по-вертолітному дозволяється виконувати при товщині снігового покриву до 50 см.

Рулювання, злети і посадки по-літакового дозволяється проводити на майданчиках з неутрамбованому снігу сніговим покривом товщиною до 15 см в тому випадку, коли є впевненість у відсутності перешкод під снігом.

Висіння, підльоти, злети і посадки по-вертолітному при відсутності горизонтальної та вертикальної видимості ЗАБОРОНЯЮТЬСЯ.

При зльоті по-вертолітному на засніжених майданчиках необхідно струменем від несучого гвинта роздути який щойно випав сніг до появи горизонтальної та вертикальної видимості.

При зльоті по-літакового відрив вертольота виконувати після проходження снігового вихору. До виходу зі снігового вихору напрямком розбігу витримувати за вказівником курсу, швидкість по індикатору малих

швидкостей після досягнення швидкості 30-35 км / ч вертоліт повністю виходить зі снігового хмари і горизонтальна видимість повністю відновлюється.

При посадці по-вертолітному на засніжені майданчики зависання виробляти на висоті вільної від снігового хмари, піднятого струменем несучого гвинта. Після зависання зниження вертольота виробляти плавно з таким розрахунком, щоб до моменту погіршення горизонтальній видимості була забезпечена надійна вертикальна видимість аж до моменту приземлення.

Вертикальна видимість досягається роздуванням снігового покриву струменем від несучого гвинта. При вертикальному зниженні не допускати переміщень вертольота в сторони, контролюючи положення по землі, орієнтирам прив'язки і за вказівниками режиму висіння апаратури ДІСС-15.

При втраті орієнтиру прив'язки негайно збільшити висоту до виходу зі снігового хмари і повторне зниження виробляти після поліпшення вертикальної видимості або піти на друге коло.

Пошук орієнтира прив'язки шляхом переміщень у землі при відсутності горизонтальної та вертикальної видимості орієнтира **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**