

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ
Циклова комісія аеронавігації**

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

**з навчальної дисципліни «ОСНОВИ АЕРОНАВІГАЦІЇ»
обов'язкових компонент
освітньої програми першого (бакалавр) рівня вищої освіти
272 Авіаційний транспорт (Аеронавігація)**

за темою №3.3 – «Особливості вертольотоводіння у гірській місцевості»

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.21р. № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.09.21р. № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.21р. № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації_протокол від 10.09.2021
№2

Розробник: викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої
категорії, викладач – Журід В.І.

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 лекцій.

1. Умови ВВД, особливості штурманської підготовки та виконання польотів у гірській місцевості.
2. Умови ВВД, особливості штурманської підготовки та виконання польотів над полярними районами.

Рекомендована література:

Базова

1. Черный М.А. Воздушная навигация. М.Транспорт,1991, 432с.
2. Марков В.И. Воздушная навигация . Кировоград,2003, 574с.
3. Марков В.И. Аэронавигационное обеспечение полетов на международных воздушных линиях. Кировоград, 2004, 320 с.
4. Киселев В.Ф. Справочник пилота и штурмана ГА. М.Транспорт, 1988, 319с.
5. Луцкий Ю.С. Конспект лекций по воздушной навигации, Кременчуг,1994, 142с.
6. Луцкий Ю.С. Воздушная навигация. Кременчуг,2001, 128с.

Додаткова

1. Лопатников Ю.И. Применение навигационного комплекса вертолета Ми-26, Кременчуг,1990, 100с.
2. Старков Н.В. Применение навигационного комплекса вертолета Ми-8МТВ. Кременчуг,1996, 158с.
3. Миронович М.В. Летная эксплуатация навигационного оборудования вертолета Ка-32. Кременчуг,2002, 85с.
4. Миронов Н.Ф. Штурманское обеспечение полетов в ГА. М.Машиностроение, 1987, 167с.
5. Збірник аеронавігаційної інформації корпорації Jeppesen (EURORE).

Тема: Особливості польоту в гірській місцевості

Польоти в гірській місцевості вважаються одним з найбільш складних видів польоту і йому повинна передувати повна і ретельна підготовка всіх членів екіпажу ВС. Необхідно пам'ятати, що при польотах в таких умовах, навіть найменша помилка може закінчитися авіаційним подією.

При передпольотної підготовки на гірський аеродром екіпаж повинен особливу увагу приділити розташуванню природних і штучних перешкод щодо схеми заходу, а так само мінімальної безпечної висоти, знижуватися нижче якої, не маючи твердої впевненості в точності місця літака на схемі, неприпустимо.

Екіпаж повинен чітко уявляти, за яким маршрутом він буде підходити до схеми, за якими межами знижуватися і якими засобами здійснювати контроль зниження по етапах.

Аналізуючи погодні умови на аеродромі посадки, треба врахувати можливий негативний вплив зниженого атмосферного тиску, високої температури, стокового вітру та інших факторів, які можуть істотно ускладнити зліт і догляд на друге коло.

Схема відходу на друге коло повинна бути твердо засвоєна, з урахуванням можливих одворотів від перешкод на малій висоті і пов'язаного з цим спрацьовування сигналізації граничних кренів, якщо дана система встановлена на борту повітряне судно.

При підготовці до польотів членами льотного екіпажу

Перед польотом за схемою гірського аеродрому екіпаж повинен твердо знати розташування і перевищення штучних перешкод, запам'ятати напрямки і зону дії обмежувальних пеленгів, а також твердо усвідомити, якими засобами ці пеленги будуть контролюватися і хто в екіпажі за цей контроль відповідає.

Вивчаються місцеві особливості, характерні саме для даного аеродрому: кут нахилу глісади, можливість зсуву вітру, робота радіотехнічних засобів забезпечення посадки, ухил ЗПС і ін.

Екіпаж ПС повинен чітко засвоїти правило, якщо політ відбувається по ППП (зліт, захід на посадку) необхідно застосовувати комплексне використання радіотехнічних засобів навігації, а не довіряти свідченням тільки однієї системи.

При підготовці до польоту в умовах гірської місцевості, крім проведення звичайної підготовки, екіпаж додатково зобов'язаний:

- вивчити рельєф місцевості в смузі маршруту не менш ніж по 50 км в обидва боки від траси, нанести на карту командні висоти, обмежувач ні пеленги і намітити обхідні маршрути на випадок зустрічі з небезпечними метеоявищ;

- викреслити на польотної карті профіль місцевості по командних висот і відзначити їх (для польотів на великих висотах профіль викреслюється для ділянок набору висоти і зниження);

- проаналізувати метеорологічні умови і можливість освіти сильних висхідних і низхідних потоків повітря, купчасто-дощових хмар і гроз, ступінь закриття гір, сопок, перевалів хмарами, туманом, опадами та іншими небезпечними явищами погоди;

- розрахувати швидкість відриву і посадочну швидкість, довжину розбігу і пробігу, оцінити можливість безпечного зльоту і посадки при даному злітній вазі, метеорологічних умовах і висоті над рівнем моря аеродромів зльоту і посадки;

- розрахувати зони нестійкої роботи наземних засобів зв'язку та РТЗ;

- вивчити напрямки ущелин і гірських долин;

- вивчити і відзначити на карті місця, які можуть бути використані для вимушеної посадки або вимушеного покидання ПС;

- польотну масу багатодвигунного повітряного судна в разі відмови одного з двигунів, яка повинна забезпечити політ на висоті не нижче безпечної для цього району.

- знати висоти аеродромів, розташованих в горах, особливо зльоту і посадки на них, правила користування барометричний висотомір при зльоті та посадці на гірських аеродромах;

- перевірити наявність необхідного запасу кисню і переконатися в справності кисневого устаткування;

- вивчити і відзначити на карті місця, які можуть бути використані для вимушеної посадки або вимушеного покидання ВС.

Політ ВС з герметичною кабіною в гірській місцевості виконується тільки в тому випадку, якщо на борту ПС є запас кисню для всіх членів екіпажу повітряного судна та пасажирів у разі розгерметизації на період часу, коли "висота в кабіні" буде більше 3000 м.

Для польоту на висоті понад 7600 м або якщо висота буде менше 7600 м, але не буде можливості знизитися до висоти 4000 м протягом чотирьох хвилин, для пасажирів передбачається додатково не менше 10-хвилинний запас кисню.

На борту повітряного судна з не герметичною кабіною для польоту:

- на висоті вище 3000 м забезпечується запас кисню для всіх членів екіпажу повітряного судна та 10% запас для пасажирів на понад 30-хвилинного періоду польоту;

- на висоті вище 4000 м - для всіх членів екіпажу і пасажирів на весь період польоту на висоті вище 4000 м.

При виконанні польотного завдання екіпаж повітряного судна зобов'язаний:

- при польотах з високогірних аеродромів командир екіпажу повинен враховувати значне збільшення довжини розбігу і пробігу ПС;

- набір ешелону (висоти) польоту в гірській місцевості дозволяється за маршрутом слідування тільки за умови забезпечення набору безпечного ешелону до встановленого кордону. В інших випадках набір висоти проводиться за встановленою схемою;

- при перетині гірського хребта за ПВП КВС зобов'язаний враховувати наявність висхідних і низхідних повітряних потоків.

Якщо при наближенні до гірського хребта спостерігаються низхідні потоки і для витримування горизонтального польоту потрібне збільшення режиму роботи двигуна (двигунів) до номінального, перетинати гірський хребет на висотах менше 900 м над рельєфом місцевості забороняється

- виконання польоту за ПВП в ущелинах і гірських долинах дозволяється за умови, що наявність перешкод не зажадає від екіпажу повітряного судна виконання маневру з великими значеннями крену і тангажа, збільшення тяги двигуна (двигунів) до номінальної.

- при польотах по ППП на гірських аеродромах зниження з нижнього безпечного ешелону і захід на посадку за встановленою схемою дозволяється виконувати після прольоту встановленого інструкцією з виконання польотів маркованого кордону при безперервному радіолокаційному контролі, стійкій роботі бортового навігаційного обладнання, знанні екіпажем і диспетчером розташування повітряного судна;

- при відсутності безперервного радіолокаційного контролю або нестійкої роботи бортового навігаційного обладнання (з доповіді екіпажу) ВС виводиться на ДПРМ (ОПРС) аеродрому на ешелоні не нижче безпечного для визначення місця розташування ЗС з подальшим зниженням для заходу на посадку;

- при відсутності безперервного радіолокаційного контролю і нестійкої роботи бортового навігаційного обладнання зниження з нижнього безпечного ешелону забороняється. В цьому випадку ВС має слідувати на запасний аеродром;

На гірських аеродромах польоти по траєкторіях, що задається диспетчером, забороняються.

- екіпажу ВС виконувати зниження і набір висоти в хмарах на підході і в районі гірського аеродрому без контролю наземними радіотехнічними засобами за місцем розташування ЗС і стійкої двостороннього радіозв'язку з органом, керуючим польотом ВС, забороняється.

Екіпажу в період предпосадкова підготовки необхідно:

- уточнити особливості схеми заходу, детально обговорюється маршрут підходу, який визначається посадковим курсом, і контроль зниження по етапах, з урахуванням мінімальної безпечної висоти в даному секторі;

- при аналізі фактичної погоди особлива увага приділяється можливого наявності небезпечних метеорологічних явищ, здатних змусити екіпаж змінити маршрут підходу. При наявності грози на маршруті зниження необхідно за погодженням з диспетчером вийти на привід і будувати візит строго за схемою, з комплексним контролем за допомогою всіх можливих засобів, як з літака, так і з землі. Обхід гроз в гірській місцевості заборонений.

- розрахунок початку зниження будується з урахуванням перевищення аеродрому над рівнем моря, а значить, меншою втратою висоти з ешелону до кола і, відповідно, більш пізнім початком зниження;

- особливо обумовлюються дії при спрацьовуванні сигналізації небезпечного зближення на зниженні поза видимості землі. Дії КВС при спрацьовуванні сирени повинні бути рішучими і однозначними - строго відповідно до рекомендацій РЛЕ, не допускаючи будь-яких сумнівів, припущень і обговорень з боку членів екіпажу;

- розраховуючи параметри заходу на посадку з урахуванням крутих глісади, звернути особливу увагу на підвищену вертикальну швидкість і способи її зменшення перед торканням;

- КВС обов'язково доводить до екіпажу варіант можливого відходу на друге коло. При цьому конкретно обумовлюються:

1. спосіб виходу на даній конкретній машині в даних умовах;
2. маневр з урахуванням схеми і небезпечних метеоявищ;
3. обмеження по перешкодах і за режимами;

4. призначаються члени екіпажу, відповідальні за контроль над параметрами догляду (крен, курси, пеленги і ін.).

При підході до аеродрому і вписування в схему заходу необхідно:

- з метою виключення поспіху при заході підхід до гірського аеродрому будується з запасом по часу. Висота повинна бути втрачена строго по розрахунковим меж, а швидкість літака при вписування в схему повинна відповідати рекомендованої РЛЕ;

- екіпаж на зниженні здійснює комплексний контроль місця ВС всіма доступними засобами, активно взаємодіючи з диспетчером. Особлива увага приділяється недопущенню передчасного зниження.

- при сумніві в точності роботи радіотехнічних засобів контролю слід вийти на привід і будувати візит за схемою. Нехтування цим простим правилом стало причиною безлічі катастроф.

- екіпаж зобов'язаний здійснювати суворий взаємоконтроль дотримання інструкції по взаємодії дії і технології роботи екіпажу. Гірський аеродром (політ в гірській місцевості) вимагає зміни звичного стерео типу дій, а значить, на особливу увагу і зібраності, готовності до негайних дій по переходу в набір висоти.

- на ешелоні переходу особлива увага приділяється суворому виконанню правил установки тиску на висотомір. Обов'язково вголос порівнюються показання всіх висотомірів, як між собою по висоті, так і зі значенням тиску, отриманого за інформацією з землі. Це правило існує в досвідчених екіпажах постійно, незалежно від того, гірський аеродром чи ні. Необхідно спиратися на здоровий глузд: на гірському аеродромі тиск завжди значно менше 760 мм, навіть в умовах холодного антициклону.

При польоті по схемі в гірській місцевості відступ від її кордонів неприпустимо. Особливо небезпечні «прохання» диспетчера «протягнути третій подаль» або попередження «третій по команді».

При виконанні 4-го розвороту, вписування в глісаду треба твердо переконатися, використовуючи в комплексі всі наявні засоби, що літак знаходиться на позиційної лінії, а значить, можна безпечно знижуватися по глісаді. Деякі гірські аеродроми розташовані в глибоких долинах, і зниження під кутом до позиційної лінії небезпечно можливістю зіткнення з підвищеннями по краях долини.

Зниження за нестандартною глісадою вимагає від екіпажу певної підготовки і не допускає поспішних неадекватних дій.

Практично візит проводиться на межі допусків, які визначаються РЛЕ, і вимагає граничної уваги екіпажу.

Відхід на друге коло

Відхід на друге коло на гірському аеродромі вимагає від екіпажу граничної зібраності і суворого витримування параметрів польоту. Необхідно враховувати зменшення розташованої потужності двигунів, а значить, скоропідйомності. На деяких аеродромах схема виходу передбачає маневр виходу з енергійними діями по обходу перешкод, які перебувають за курсом зльоту, а значить, відворотом на малій висоті. При цьому допустимо спрацьовування сигналізації небезпечного крену.

Екіпаж повинен твердо знати сторону одвороту від гір, щоб в момент відходу не допустити помилки на малій висоті.

Незнання чи невиконання схеми відходу на друге коло може привести до зіткнення з височинами, що знаходяться за межами обмежувальних пеленгів за курсом зльоту, якщо екіпаж не витримає напрямку після відходу на друге коло і «допоможе» бічний вітер. Тому на гірських аеродромах, що лежать в глибоких долинах, передбачений набір по прямій до висоти, що забезпечує безпечне виконання першого розвороту.

Особливості зльоту з гірського аеродрому

Перед зльотом з гірського аеродрому необхідно розрахувати параметри зльоту згідно РЛЕ з урахуванням низького атмосферного тиску і високої Тнв. Потрібна злітна дистанція не завжди може бути менше розташовується через значне збільшення довжини розбігу і неможливості забезпечити безпечний градієнт набору при відмові критичного двигуна. Для деяких типів повітряних суден вплив параметрів атмосфери при розрахунку потрібної злітної дистанції на гірському аеродромі досить відчутно.

Іноді влітку має сенс перенести виліт на вечірній час, коли температура повітря знизиться. Ризикувати злітати при граничній розрахункової злітної дистанції не має сенсу - обов'язково треба враховувати «вік» ВС і якщо ВС «старе», і при відмові двигуна необхідного градієнта набору висоти може не вийти.

При зльоті з гірського аеродрому враховуються ті ж фактори, що і при виході на друге коло. Але є особливості, що вимагають самого серйозного уваги. Це облік зміни вітру, наявність перешкод в зоні зльоту, маневр на випадок аварійної посадки

На аеродромах, розташованих біля підніжжя гірського хребта, треба обов'язково враховувати можливість виникнення сильних стічних вітрів з потужними спадними потоками.

Схеми аварійного заходу на посадку по найкоротшому шляху на гірських аеродромах через наявність великої кількості перешкод ускладнені і не завжди забезпечують термінову посадку під час пожежі на борту, коли дороги секунди.

Тому, готуючись до зльоту з гірського аеродрому, командир ПС повинен намітити і довести до екіпажу порядок дій по екстрену посадку на випадок аварійної ситуації, спираючись на здоровий глузд, з урахуванням всіх можливостей в даних конкретних умовах.

Сліпе слідування схемі, яка передбачає безпечний захід на посадку після ряду тривалих маневрів, з набором великої висоти для безпечного розвороту, може привести до втрати швидко витікає часу для порятунку.

Іноді нестандартне рішення, заздалегідь продумане екіпажем, з урахуванням погодних умов, може, хоч і з підвищеним ступенем ризику, врятувати людей від катастрофи.