

- некоординовані парювання поперечних коливань вертольоту на хиткій палубі відхиленням ручки керування;
- недотримання встановлених обмежень за вітром або неточне визначення результуючої швидкості вітру на палубному майданчику;
- спроба зльоту після виявлення ознак палубного резонансу.

Проблему з розкруткою та зупинкою НГ вирішують комплексом заходів та засобів, а саме, встановленням на корабель різних пристроїв, таких як аеродинамічні напливи та направляючі дефлектори для зниження турбулентності повітряного потоку та його гальмування. Одним з можливих конструктивних рішень цієї проблеми є підвищення ефективності гальмування обертання НГ як в процесі зупинки, так і в процесі розкрутки НГ (несучий гвинт утримується від обертання, допоки двигуни не вийдуть на режим малого газу).

Підвищення ефективності гальмування дозволяє скоротити час перебування НГ на обертах від 0% до 40% в процесі розкрутки, та від 40% до 0% в процесі зупинки НГ, що в свою чергу зменшує ризик сильного коливання лопаті та зіткнення лопаті з хвостовою балкою.

Список бібліографічних посилань

1. Безопасность взлета и посадки корабельных вертолетов : метод. пособие. Сызрань : Сызранское ВВАУЛ, 2009. 156 с.
2. Володко А. М., Верховин М. П., Горшков В. А. Вертолеты : справочник. М. : Воениздат, 1992. 144 с.

Одержано 30.04.2020



УДК 65.656.7

Абдурахім Турсунович Турсунов,

викладач Кременчуцького льотного коледжу ХНУВС

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПОЛЬОТІВ В УМОВАХ ЗСУВУ ВІТРУ

Виділення зсуву вітру поряд з підвищеною електричною активністю атмосфери в групу небезпечних метеорологічних явищ - наочний приклад того, що не дивлячись на величезні досягнення авіаційної науки, пізнання її законів далеко не завершено. Процес виявлення небезпек триває не тільки по відношенню до нової

авіаційної техніки, а й здавалося б, давно вивченого впливу зовнішнього середовища.

Перші публікації про зрушення вітру як явища, яке може стати причиною авіаційних подій, з'явилося в кінці 40-х років. І тільки в 1975 році вперше був досліджений взаємозв'язок між авіаційною подією і зрушенням вітру. До цього такі події необґрунтовано пояснювалися помилками пілотів. [1]

Зрушення вітру являє собою явище, при якому відбувається різка зміна в напрямку або швидкості вітру в межах обмеженого простору за короткий час.

Зміна вектора швидкості вітру уздовж траєкторії руху повітряного судна визначається градієнтом. Практично зазвичай розглядається не градієнт вздовж траєкторії руху, а вертикальний і горизонтальний зсув вітру, тобто зміна горизонтальної складової вектора швидкості вітру при зміні висоти (вертикальний зсув) і при зміні відстані по горизонталі (горизонтальний зсув).

За прийнятою ІКАО класифікацією вертикальний зсув вітру поділяється на:

- слабкий - 0-2 м/сек. на 50 м висоти;
- помірні - 2-4 м/сек. на 30 м висоти;
- сильний - 4-5 м/сек. на 30 м висоти;
- дуже сильний - понад 6 м/сек. на 30 м висоти.

Горизонтальний зсув вітру прийнято оцінювати за величиною зміни швидкості вітру на відстані 600 м.

Головна небезпека зсуву вітру - різка зміна повітряної швидкості польоту в поєднанні з спадними поривами, що навіть при використанні пілотом граничних можливостей управління і злітної потужності двигунів може привести до значних осідань повітряного судна.

Особливо небезпечний зсув вітру на етапах зльоту і посадки в безпосередній близькості землі. Так, наприклад, в літературі проаналізована катастрофа "Боїнг-727" в аеропорту Кеннеді (США) в липні 1975 р.. Причиною катастрофи була різка зміна умов зльоту через сильний зсув вітру, коли повітряна швидкість літака раптово зменшилася з 355 км/год. до 250 км/год. [1]

Існує 4 різних методи захисту, спільне застосування яких зменшило б на практиці небезпеку, створювану зрушенням вітру:

1 Навчання екіпажів розпізнавання погодних умов, пов'язаних із зсувом вітру.

2 Використання наземних систем попередження про зрушення вітру.

3 Застосування бортових систем виявлення зсуву вітру.

4 Тренування льотного складу швидко реагувати та діяти при попаданні в умови сильного зсуву вітру.

Перші два з них спрямовані на те, щоб виключити потрапляння ПС в умови сильного зсуву вітру, а наступні - на своєчасне визначення початку сильного зсуву вітру та вибір оптимальних дій для виходу з нього.

Зрушення вітру є досить складним явищем, тому не дивно, що його прогнозування за допомогою мережі метеорологічних станцій в даний час ще вкрай ненадійно, а в деяких випадках майже неможливо через недостатню ефективність технічних засобів, що використовуються для цих цілей.

У той же час існуючий рівень технічних засобів до автоматизованої обробки даних за допомогою ЕОМ дозволяє з великою ймовірністю виявляти зрушення вітру на малих висотах і своєчасно попереджати про нього екіпаж і диспетчерів УПР. Наземні системи попередження про зрушення вітру розробляються на основі комплексного використання доплерівських метеорологічних РЛС і мережі наземних датчиків вітру.

Доплерівські метеорологічні РЛС дають можливість виявлення зсуву вітру шляхом спостереження за горизонтальними та вертикальними потоками в атмосфері.

Мережа наземних датчиків вітру вимірює дані про вітер в центрі аеродрому і в різних точках навколо нього. Ця інформація обробляється за допомогою ЕОМ, яка порівнює дані про вітер в різних точках, визначає наявність небезпечного для польотів зсуву вітру.

На безпеку польотів здійснює вплив зсув вітру. Підйомна сила несучого гвинта вертольота в значно меншій мірі залежить від повітряної швидкості польоту, ніж несучі властивості крила літака. Тому, в перерахованих вище випадках, коли вертоліт знаходився в поступальному польоті при достатньому запасі висоти, навіть при швидкому зменшенні поступальної швидкості небезпечні наслідки були б виражені не так яскраво, як у випадках з літаками.

Однак, це зовсім не означає, що вертоліт менш схильний до небезпечного впливу зсуву вітру, ніж літак. Головну небезпеку для вертольотів, особливо при виконанні злетів, посадок і різного виду робіт на малих висотах, представляє значну зміну швидкості і напрямку вітру, викликане обтіканням повітрям нерівностей поверхні землі. При цьому виникають повітряні вихори розміри яких порівнянні з розмірами несучого гвинта вертольота, тому, градієнти зсуву вітру в них досягають значної величини.

Небезпека цих явищ буде тим більше, чим менший запас потужності двигунів має вертоліт. При виконанні злетів або посадок на майданчиках підібраних з повітря екіпаж може зустрітися з наступними явищами:

- при заході на посадку з польотної масою, що не перевищує максимально допустимої, за умовами даного майданчика, запасу потужності двигунів для зависання може виявитися недостатньо;

- після зависання над таким майданчиком в процесі вертикального зниження через значне зменшення швидкості зустрічного вітру вертоліт має раптово збільшити вертикальну швидкість зниження, а запас потужності двигунів для парирования цього відхилення може виявитися недостатній;

- в процесі гальмування вертикальної і поступальної швидкості при заході на посадку безпосередньо перед самим майданчиком раптово виникає висхідний потік повітря, для парирования якого пілот може енергійно зменшити загальний крок НВ, а потім цей потік так само раптово зникає, що викликає необхідність енергійного збільшення загального кроку несучого гвинта;

- в процесі вертикального набору висоти при зльоті по вертольотному без використання впливу повітряної подушки вертоліт може бути підданий раптовому і різкому розбалансуванню, так само вітер на висоті вище перешкод значно відрізняється у напрямку від вітру на рівні перешкод. Особливо небезпечна таке розбалансування, якщо в момент виходу на висоту вище перешкод вертоліт опиниться під впливом правого бокового або попутного вітру;

- в процесі розгону поступальної швидкості при зльоті з вертолітного без використання впливу повітряної подушки при підході до перешкод через значне зменшення швидкості зустрічного

вітру і впливу низхідних потоків, може виникнути небезпечна посадка вертольота.

Щоб уникнути небезпечних наслідків сильного зсуву вітру при зльотах і посадках на майданчики, обмежені перешкодами, пілот повинен навчитися передбачати такі умови, а також вчасно визначити запас потужності двигунів для зависання на даному майданчику з тим, щоб своєчасно піти на друге коло, якщо запас потужності виявиться недостатнім.

При зльоті і заході на посадку в умовах зсуву вітру необхідно:

- збільшити розрахункові швидкості відповідно до вимог КЛЕ;
- здійснювати підвищений контроль за зміною поступальної і вертикальної швидкостей і негайно парирувати виникаючи відхилення від розрахункових параметрів і заданої траєкторії польоту;
- при заході на посадку негайно повернути на друге коло з використанням максимального злітного режиму і слідувати на запасний аеродром, якщо для витримування заданої глісади зниження, потрібне збільшення режиму роботи двигунів до номінального і (або) після прольоту ДПМ вертикальна швидкість зниження збільшилася на 3 м / сек. і більше від розрахункової.

Зліт і захід на посадку в умовах сильного зсуву вітру забороняється.

Стосовно особливостей пілотування вертольотів, ці вимоги потрібно розуміти так: якщо при заході на посадку на майданчик, обмежену перешкодами при нормальній траєкторії зниження зі зменшенням швидкості менше 40 км/год. для збереження глісади потрібна потужність двигунів вище номінальної - це ознака того, що для зависання в даних умовах потужності двигунів може виявитися недостатньо.

Правильним рішенням у цій ситуації буде відхід на друге коло. КЛЕ вертольотів при виконанні посадки з вертолїтного без використання впливу повітряної подушки наказують поступальну швидкість від 40 км / год. до зависання зменшувати безпосередньо перед самим майданчиком або над ним, щоб забезпечити можливість своєчасного відходу на друге коло.

Посадкова маса при виконанні першої за літній день посадки на майданчик, підібрану з повітря, незалежно від її розмірів, повинна забезпечувати висіння вертольота поза зоною впливу повітряної подушки. При швидкості вітру більш, 5 м/сек. не

рекомендується підбирати майданчики з підвітряного боку потужних перешкод: стін, гребенів, гір і т.п., а також з підвітряного боку узлісся, так як при наближенні до таких перешкод вертоліт потрапляє в зону підвищеної турбулентності низхідних повітряних потоків, а в безпосередній близькості від перешкод нижче їх - в зону "затемнення", в якій швидкість вітру може бути значно менше, чим над перешкодами. У разі необхідності посадки на таких майданчиках посадкова маса повинна бути розрахована для умов посадки без використання впливу повітряної подушки.

Напрямок вітру на майданчику визначати по воді, диму, пилу, а також скиданням димових шашок, або напрямком знесення вертольота під час польоту з мінімальною швидкістю. Рекомендації по парирування несприятливого впливу потоків, викликаних обтіканням вітром перешкод, згруповані таким чином:

- Перед зльотом з майданчика, обмеженого високими перешкодами, потрібно визначати напрямок і швидкість вітру не тільки на рівні майданчика, а й на висоті, вище перешкод;

- Вертикальний набір висоти виконувати обережно, з малою вертикальною швидкістю, інакше вертоліт за інерцією може набрати висоту вище стелі висіння в даних умовах, а потім почне поступове зниження;

- Перед зльотом розгін швидкості починати тільки після стійкого зависання на висоті початку розгону. Інакше відхилення ручки управління "від себе" для збільшення поступальної швидкості при нестачі потужності двигунів для парирування просадки вертольота може збігтися в часі з мимовільним зниженням вертольота;

- Оцінюючи обстановку перед зльотом або посадкою пілот повинен програвати в уяві свої дії на випадок самовільного зниження вертольота. При відсутності запасу потужності двигунів для запобігання мимовільного зниження правильними діями будуть припинення збільшення кроку НВ або навіть незначне його зменшення (для збереження частоти обертання НГ) з подальшим енергійним збільшенням (підривом) у міру наближення до землі для забезпечення керованого приземлення. Оскільки такі дії суперечать навичку, психологічну готовність до їх своєчасного виконання, пілот повинен забезпечити своєчасним уявним тренажем в передбаченні подібної ситуації. При польотах в горах не рекомендується наближатися до гострих виступів, крутих і вертикальних схилів -

тут можуть спостерігатися явища сильного зсуву вітру, які викличуть сильне розбалансування вертольота.

Список бібліографічних посилань

1. Олійник В. Г. Льотна експлуатація вертольотів : посібник. Кременчук : КЛК, 1992. 341 с.

Одержано 30.04.2020

УДК 629.7

Альона Сергіївна Хебда,

викладач Кременчуцького льотного коледжу ХНУВС

Сергій Леонідович Голованов,

викладач Кременчуцького льотного коледжу ХНУВС

Юрій Миколайович Шмельов,

кандидат технічних наук, викладач

Кременчуцького льотного коледжу ХНУВС

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ
ВІДОМЧИХ АЕРОДРОМІВ**

Необхідний ICAO (International Civil Aviation Organization) рівень безпеки і регулярності польотів повітряних суден (ПС) є однією з головних завдань, що стоять перед цивільною авіацією. Однією з ланок у ланцюгу забезпечення безпеки та регулярності польотів ПС є світлосигнальна система аеродрому (ССА). Саме ССА є єдиним джерелом візуальної інформації для екіпажу ПС на найбільш відповідальному етапі польоту - етапі візуального пілотування. Оскільки, згідно статистичних даних, найбільше число авіаційних пригод відбувається на етапі посадки ПС і залежить в більшості випадків від умов дальності видимості та погодних умов у районі аеропорту, саме ССА забезпечує візуальну взаємодію екіпажу з «землею». Надійність ССА регламентована ДСТУ України 2860-94 «Надійність техніки. Терміни та визначення» і є комплексною властивістю, що включає в себе безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність і збереженість або певні поєднання цих властивостей. Якість світлотехнічних характеристик ССА регламентовано низкою стандартів, в тому числі ICAO [1], які спрямовані на забезпечення необхідного рівня надійності та якості електросвітлотехнічних характеристик (споживана потужність, яскравість, кольоровість, сила і інтенсивність світла, та ін.).