

# Конструкція та експлуатація навчального вертольота

Експлуатація навчального вертольота.  
Експлуатація фюзеляжу, несучої системи і  
злітно-посадкових пристроїв.

# Питання

1. Особливості експлуатації фюзеляжу
2. Дії льотчика до і після посадки в кабіну
3. Особливості експлуатації несучої системи.
4. Дії льотчика в особливих випадках в польоті при виникненні флатеру, при руйнуванні приводу рульового гвинта. Усунення неспівконусності лопатей НГ.
5. Особливості експлуатації злітно-посадкових пристроїв.
6. Дії льотчика при виникненні коливань типу «земний резонанс».

# **1. Особливості експлуатації** **фюзеляжу**

- Льотний склад визначає технічний стан фюзеляжу шляхом зовнішнього огляду при передполітній підготовці і в парко-господарські дні.
- Огляд фюзеляжу (як і всього вертольота ) проводиться по заданому маршруту, передбачений « Інструкцією екіпажу вертольота ». Для вертольота Мі-2 цей маршрут розпочинається з огляду носової частини, потім проводиться огляд лівого борту фюзеляжу, а далі правого борту фюзеляжу.

## **При огляді фюзеляжу льотчик зобов'язаний перевірити його стан звертаючи увагу на наступне:**

- Стан обшивки: засклення носової частини фюзеляжу ( чи немає пошкоджень обшивки і скла, відсутність бруду, льоду ).
- Закриття замка кришки акумуляторного відсіку.
- Стан обшивки і засклення лівого борту фюзеляжу.
- Закриття капота і трапи лівого двигуна і головного редуктора.
- Роботу замка дверей грузової кабіни.
- Хвостову, кінцеву балки і стабілізатори – стан обшивки, відсутність на цих поверхнях льоду і снігу.
- Стан обшивки на правій стороні кінцевої, хвостової балки і правої сторони фюзеляжу.
- Закриття люків і капотів правого двигуна і лівого редуктора

Можливі несправності фюзеляжу: вм'ятини, царапини, пробоїни, відставання обшивки, тріщини стрингерів, шпангоутів, тріщин і пошкоджень застосування, льод сніг на деталях фюзеляжа (ЛКП).

На деталях скління не допускаються наступні дефекти:

- поверхневі царапини довжиною більше 30 мм;
- «посеребріння» в вигляді ланцюга тріщин довжиною більше 60 мм при довжині кожної тріщини більше 60 мм ( в кількості більше одного ланцюга на склі);
- радіальні невеликі тріщини більше двох осередків на склі в зонах кріплення скла до каркасу;
- заколи і забоїни на поверхні скла, які з'явилися в результаті механічних пошкоджень.

## **2. Дії льотчика до і після посадки в кабіну**

- **Дії льотчика перед посадкою у кабіну.**
  1. Перевірити надійність відкриття та закриття зсувного блістеру.
  2. Відсутність сторонніх предметів у кабіні.
  3. Цілісність та чистоту застелення кабіни.
  4. Наявність та справність прив'язних ременів.
  5. Перевірити, чи пристебнутий карабін витяжної шпильки парашутного приладу КАП-3 (ППКУ).
  6. Перевірити встановлення висоти на парашутному приладі КАП-3 (Н -500м., і час -2сек.)
  7. Розправити лямки парашута.

# Дії льотчика після посадки у кабіну.

- - з'єднати шоломофон з роз'ємом кабелю ЛПП (СПУ);
- - підігнати парашут, надіти і закрити замок, застебнути прив'язні ремені;
- - підігнати педалі та сидіння згідно росту.  
Нормальною посадкою рахувати таку, при якій напрямок погляду льотчика проходить через верхній обріз приладової дошки і нижній край переднього лобового скла;
- - перевірити легкість( без заїдань) відхилення ручки управління та педалей на повний хід;
- - розгальмувати несучий гвинт, опустивши важіль гальма НГ повністю вниз;

# Перевірити положення важелів.

- - стоп - крани закриті (важелі у нижньому положенні);
- - перевірити плавність ходу важелів "РУД" (роздільне управління двигуном) і поставити їх у нейтральне положення на защіпки;
- - важіль "ШАГ-ГАЗ" у положенні, яке відповідає мінімальному кроку. Рукоятка корекції повністю повернута ліворуч ("Малий газ");
- - при нормальній заправці повітряної системи манометр повинен показувати тиск  $50 \pm 4 \text{ кг/см}^2$ ;
- - гальма будуть справними, якщо при натиску на гашетку гальма манометр показуватиме тиск у системі  $24 \text{ кг/см}^2$  і при цьому не чути шипіння повітря (повітряна система герметична), а після відпускання гашетки відсутній залишковий тиск у гальмах колес;
- - пожежні крани закриті (важелі у верхньому положенні).



- Зліва на право виконати огляд верхніх електрощитків і електропультів. Усі АЗМи і вимикачі, крім вимикача гідросистеми на центральному щитку, повинні знаходитися у положенні "ВЫКЛЮЧЕНО". Перевірити справність приладів по їх зовнішньому вигляду.
- При огляді встановити стрілки барометричного висотоміру на нуль і перевірити відповідність показань барометричної шкали приладу фактичному тиску на аерод-ромі (різниця не більше  $\pm 1,5$  мм рт. ст.). При огляді електропульту правого льотчика необхідно переконатися, що вимикачі "ГИК -1", "ГИДРОСИСТЕМА" і "АГК – 47В - ЛЕВЫЙ" (імітатори відказів) знаходяться у положенні "ВКЛЮЧЕНО" (у верхньому положенні), а перемикачі "ТРИММЕРЫ" і "ФАРА" у положенні "ЛЕВЫЙ ЛЕТЧИК".
- Перевірити напругу бортових акумуляторних батарей (не менше 24в під навантаженням), заправку вертольота паливом по паливоміру, справність ламп сигналь-них табло, систему пожежогасіння.

# 3. Особливості експлуатації несучої системи

- Так як гвинти є найбільш навантаженими частинами вертольота і працюють у дуже важких умовах, то їх надійна робота можлива тільки при суворому дотриманні правил експлуатації. Експлуатація включає в себе комплекс заходів які проводяться технічним і льотним складом в цілях збереження аеродинамічних якостей і міцнісних властивостей двигунів у межах встановленого для них строка служби.
- Перед усім, це своєчасне змащування рухомих деталей і деталей які труться. В якості змазки застосовуються наступні мастила.
- В ГШ НГ взимку (2/3 по об'єму) масло для гіпоїдних передач і (1/3) АМГ-10 влітку масло для гіпоїдних передач.
- У ВШ НГ взимку (2/3 по об'єму) масло для гіпоїдних передач і (1/3) АМГ-10 влітку масло для гіпоїдних передач.
- В вістових шарнірах НГ влітку - масло МС-20, взимку – масло МС-14.
- При стійких температурах нижче 25 С – масло ВНИИНП-25. Для змащування рухомих деталей НГ і ХГ які залишилися – мастило ЦИАТИМ-201.

# При передполітному огляді вертольота льотчик повинен перевірити:

- Стан лопатей гвинтів, чи немає вм'ятин, пробоїн, «прожигів», примерзлого льоду чи снігу;
- Стан вузлів, втулок і кріплення всіх деталей, чи закон трені бовти та гайки, відсутні підтікання масла в шарнірах і гідро демпферах;
- Положення сигналізаторів пошкодження лонжеронів лопатей НГ, покажчик червоного кольору повинен бути утоплений за зріз прозорого ковпачка;
- Стан електроджгутів живлення нагрівальних елементів;
- Стан тримерних пластин.
- Після посадки в кабіну перевірити рухами важеля «крок-газ», ручки керування і педалей, легкість зміни кутів становлення лопатей. Органи керування повинні ходити плавно, без заїдання та ривків.
- В процесі польоту контролювати роботу НГ по покажчику обертів гвинта, конуса гвинта і поведінці вертольота.

## 4. Дії льотчика в особливих випадках в польоті при виникненні флатеру, при руйнуванні приводу рульового гвинта.

### ■ Флатер лопатей НГ

#### ■ Ознаки флатеру:

- зростаюча тряска (вібрація) вертольота;
- погіршується керованість вертольота;
- порушається співконусність) лопастей НГ (випадання лопасті з конусу обертання НГ "розмив" конусу обертання);

#### ■ Дії льотчика:

- поворотом рукоятки корекції газу ліворуч зменшити оберти НГ до 78% по вказівнику;
- відхиленням ручки управління "на себе" зменшити швидкість польоту на 30-40 км/год. по приладу;
- на зменшеній швидкості повернутися на свій або найближчий аеродром і виконати звичайну посадку, не допускаючи при цьому збільшення обертів НГ вище 79%.

При наступному польоті не допускається збільшення обертів НГ вище 79%.

У разі порушення управління від педалей до ХВ його лопаті під дією відцентрових, аеродинамічних і пружних сил встановлюються на кут у 5° при цьому на швидкості горизонтального польоту 70 км/год. по приладу.

У випадку відмови шляхового керування збалансувати вертоліт ковзанням, зменшити швидкість польоту до 70 км/год по приладу, вибрати найближчу площадку для безпечної посадки, збалансувати вертоліт ковзанням.

# Руйнування приводу РГ

**Ознаки:** - вертольот інтенсивно розвертається і крениться праворуч, а при відриві РГ з хвостовим редуктором вертольот за рахунок різкого і значного змінення центрівки переходить у пікування.

У цьому випадку необхідно:

а) На висінні біля землі:

- в перший момент утримати вертольот від зміни кута тангажу і правого крену;
- призвести посадку, плавно зменшуючи загальний крок НГ і утримуючи, по можливості, вертольот у горизонтальному положенні.

**Попередження.** Забороняється для припинення розвороту переводити вертольот у розгін.

б) У поступальному польоті:

- перейти на режим самообертання НГ;
- відхиленням ручки управління утримати вертольот від креніння і різкого змінення кутів тангажу;
- шляхом управління при зниженні вертольота здійснювати креном, а також короткочасним и переходами від режиму самообертання НГ до моторного зниження і зворотньо, змінюючи потужність двигунів корекцією газу і кроком НГ;
- призвести посадку на підібраний майданчик по-літаковому по можливості проти вітру.

# **5. Особливості експлуатації** **злітно посадкових пристроїв**

В процесі експлуатації льотчик здійснює контроль технічного стану ЗПП візуально в період перед польотної підготовки.

## **Він перевіряє:**

- ліву стійку шасі – стан амортизаційної стійки (незабруднений шток, нема під-тікання робочої рідини), правильність зарядки амортизатора (вихід штоку при нормальній польотній масі повинно бути 35-65мм), стан і ступінь накачування пневматиків коліс (обтиснення пневматиків при нормальній польотній масі повинно бути 35-45мм);
- праву стійку шасі у тому ж об'ємі, що і ліву;
- стан передньої стійки шасі та пневматиків коліс (вихід штоку амортизатора при нормальній польотній масі повинен бути 20-30мм, обтиснення пневматиків 20-30 мм);

# 6. Дії льотчика при виникненні коливань типу «земний резонанс».

Джерелом енергії коливань вертольота при земному резонансі є працюючі двигуни.

Ознаки початку земного резонансу – коливання вертольоту з боку на бік. Розкачка швидко прогресує, вертольот починає вдарятися об землю позміно то правим, то лівим колесом. Що приводить до його зруйнування. При цьому увесь процес зруйнування вертольоту займає усього 5–10 секунд.

Земний резонанс може виникнути тільки при грубих порушеннях правил технічного обслуговування і льотної експлуатації вертольота:

- недостатня кількість гідросуміші (у гідродемферах);
- наявність повітря у гідродемферах;
- розбалансування лопастей НГ;
- неправильна зарядка амортизаційних стійок;
- наїзд на нерівність на надто великій швидкості;
- різке парировання ручкою управління накренення вертольота при нерівнос-тях землі або сильному пориві вітру;
- груба посадка, особливо на одне колесо;
- пробіг або розбіг з дуже відхиленою від нейтрального положення ручки управління.

При земному резонансі не можна парировати розкачку вертольота відхиленнями ручки управління, так як це сприятиме його розвитку.

Не можна відділяти вертольот від землі для припинення земного резонансу. Підведення додаткової потужності до НГ збільшить амплітуду коливань і вертольот раніше зруйнується від земного резонансу, ніж злетить.

- Дії льотчика:
- - повністю зменшити загальний крок НГ і корекцію;
- - ручку управління зафіксувати у нейтральному положенні;
- - відхиленням лівої педалі парирувати розворот вертольота;
- - поступальну швидкість до повної зупинки вертольота гасити гальмами колес, утримуючи ручку управління у нейтральному положенні;
- - якщо після виконання указаних дій земний резонанс не припиниться, вимкнути двигуни.
- Важливо мати на увазі, що утримання ручки управління у нейтральному положенні при земному резонансі вдається тільки прикладанням великих знако-змінних зусиль, так як рука льотчика і елементи системи управління під впливом ударів об землю будуть по інерції зі значною швидкістю відхилятися від нейтрального положення. Але фіксація ручки управління у нейтральному положенні – невід’ємні умови припинення земного резонансу.
- Земний резонанс слід відрізнити від розкачування вертольота з затухаючою амплітудою при розкручуванні НГ (запуск двигунів), який починається при зростанні обертів НГ і припиняються після виходу двигуна, який запускається, на оберти 25-30% (у крайньому разі на оберти малого газу).