

623,7
Т 69

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА



ПРАКТИЧНА АЕРОДИНАМІКА ВЕРТОЛЬОТА МИ-8МТ

Частина 2

РЕЖИМИ ПОЛЬОТУ ВЕРТОЛЬОТА

ХАРКІВ
2020

623.7
ст 69

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

ПРАКТИЧНА АЕРОДИНАМІКА ВЕРТОЛЬОТА МИ-8МТ

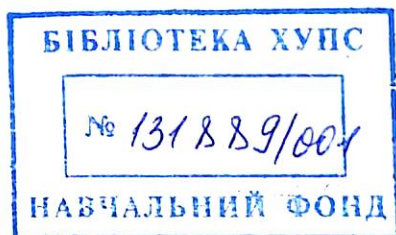
Частина 2

РЕЖИМИ ПОЛЬОТУ ВЕРТОЛЬОТА

Навчальний посібник

За загальною редакцією кандидата технічних наук, доцента

Василя Миколайовича Костенка



**Харків
2020**

УДК 629.7.015.017.2
П69

*Затверджено до видання оченою радою
Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
(протокол № 4 від 23.04.2019)*

Автори: В. М. Костенко, А. Г. Зінченко, С. І. Пчельніков,
А. Л. Сушко, Т. В. Коміна

Рецензенти: С. А. Калкаманов, докт. техн. наук, професор;
В. В. Шмаков, канд. техн. наук, доцент

**Практична аеродинаміка вертольота Ми-8МТ. Ч. 2. Режими
П69 польоту вертольота : навч. посіб. / В.М. Костенко, А. Г. Зінченко,
С. І. Пчельніков та ін.; за заг. ред. В. М. Костенка. – Х. : ХНУПС,
2020. – 136 с.: іл.**

Навчальний посібник забезпечує вивчення курсантами навчальних питань змістових модулів “Зліт і посадка транспортного вертольота”, “Діапазон висот і швидкостей польоту транспортного вертольота. Прямолінійні режими польоту” та “Маневрування транспортного вертольота” навчальної дисципліни “Аеродинаміка, динаміка польоту та практична аеродинаміка” та набуття курсантами навичок аналізу злітно-посадочних, льотно-технічних та маневрених характеристик вертольота Ми-8МТ з урахуванням його експлуатаційних обмежень. Вивчення питань навчального посібника сприяє теоретичному обґрунтуванню дій льотчика на окремих режимах польоту.

Призначений для курсантів ХНУПС, що навчаються за спеціалізацією “Льотна експлуатація та бойове застосування вертольотів”. Крім того, навчальний посібник може бути використаний льотним та інженерно-технічним складом строевих частин Повітряних Сил і Армійської Авіації Сухопутних військ Збройних Сил України.

1-ша частина “Аеродинамічне компонування, характеристики стійкості, балансування та експлуатаційні обмеження вертольота” (2013) і 3-тя частина “Дальність польоту та особливі випадки в польоті” (2014) вийшли друком окремими виданнями.

УДК 629.7.015.017.2

© Костенко В. М., Зінченко А. Г., Пчельніков С. І.,
Сушко А. Л., Коміна Т. В., 2020
© Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2020

ВСТУП

Практична аеродинаміка вертольота є прикладною частиною аеродинаміки та динаміки польоту вертольота, а також теорії авіаційних двигунів і систем керування. Вона розглядає явища та процеси, які виникають на усіх режимах польоту вертольота. Вивчення таких явищ та процесів необхідне льотчику для обдуманого оволодіння технікою пілотування конкретного вертольота, для забезпечення його безаварійної льотної експлуатації. Крім того, це дозволяє збільшити ефективність бойового застосування вертольота.

Злітно-посадочні режими польоту вертольота належать до найбільш напружених режимів польоту, тому рівень безпеки польотів знаходиться у прямому зв'язку з рівнем засвоєння курсантами особливостей зльоту та посадки вертольота.

На виконання зльоту та посадки вертольота впливають:

- суттєве розбалансування вертольота при збільшенні швидкості польоту під час зльоту та її зменшення під час посадки;
- знакозмінний вплив близькості землі та ефекту навкісного обтікання на тягу несучого гвинта;
- суттєва залежність аеродинамічних характеристик несучого і рульового гвинтів від швидкості та напрямку вітру;
- характеристики злітно-посадочних площадок.

Льотно-технічні характеристики вертольота визначаються в основному величинами мінімально та максимально допустимих швидкостей польоту, характеристиками набору висоти і зниження. Вони залежать, перш за все, від маси вертольота, висотно-швидкісних характеристик двигунів, аеродинамічних характеристик несучого і рульового гвинтів, фюзеляжу та кліматичних умов під час польоту.

Маневреність вертольота визначається його властивістю змінювати вектор швидкості за величиною та напрямком у вертикальній і горизонтальній площинах. Від маневрених характеристик залежить ефективність його бойового застосування.

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	7
3. ЗЛІТ І ПОСАДКА БОЙОВОГО (ТРАНСПОРТНОГО) ВЕРТОЛЬОТА МИ-8МТ.....	8
3.1. Загальні положення.....	8
3.2. Руління вертольота по злітно-посадочній площадці.....	9
3.3. Висіння вертольота, розвороти та переміщення на висінні.....	20
3.4. Зліт по-вертолітному.....	27
3.4.1. Зліт по-вертолітному з розгоном у зоні впливу землі.....	27
3.4.2. Зліт по-вертолітному з розгоном поза зоною впливу землі.....	29
3.5. Зліт вертольота по-літаковому.....	30
3.5.1. Зліт вертольота по-літаковому з розбігом на трьох опорах шасі.....	30
3.5.2. Зліт по-літаковому з розбігом на колесах переднього стояка шасі.....	33
3.6. Посадка вертольота.....	34
3.6.1. Способи посадки та їх вибір.....	34
3.6.2. Посадка по-вертолітному із зависанням у зоні впливу землі.....	36
3.6.3. Посадка по-вертолітному із зависанням поза зоною впливу землі.....	39
3.6.4. Посадка вертольота по-літаковому з працюючими двигунами.....	41
3.6.5. Посадка вертольота по-літаковому з одним працюючим двигуном.....	43
3.6.6. Посадка вертольота на режимі самообертання несучого гвинта.....	45
3.6.7. Заходи безпеки на злітно-посадочних режимах польоту	47
4. ПРЯМОЛІНІЙНІ РЕЖИМИ ПОЛЬОТУ ВЕРТОЛЬОТА. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ДІАПАЗОН ШВИДКОСТЕЙ ТА ВИСОТ ПОЛЬОТУ ВЕРТОЛЬОТА МИ-8МТ.....	48
4.1. Загальні положення та визначення.....	48
4.2. Умови прямолінійного горизонтального сталого польоту.....	49
4.3. Наявна загальна аеродинамічна сила несучого гвинта.....	51
4.4. Потрібна для горизонтального польоту загальна аеродинамічна сила несучого гвинта.....	52
4.5. Потрібна потужність для прямолінійного сталого горизонтального польоту.....	53
4.5.1. Визначення та загальні положення.....	53
4.5.2. Профільна потужність.....	54
4.5.3. Індуктивна потужність.....	55

4.5.4. Потужність руху.....	57
4.5.5. Загальна потрібна потужність для горизонтального польоту.....	58
4.6. Наявна потужність для прямолінійного горизонтального польоту.....	60
4.7. Характерні швидкості горизонтального польоту.....	62
4.8. Перші та другі режими польоту. Особливості пілотування вертольота на таких режимах.....	63
4.9. Експлуатаційний діапазон швидкостей та висот польоту вертольота.....	66
4.10. Вплив експлуатаційних факторів на діапазон швидкостей і висот польоту вертольота.....	72
4.10.1. Загальні положення.....	72
4.10.2. Вплив маси вертольота.....	72
4.10.3. Вплив атмосферних умов.....	72
4.10.4. Вплив турбулентності атмосфери.....	75
4.10.5. Вплив режиму роботи двигунів.....	75
4.11. Прямолінійний набір висоти по похилій траєкторії.....	75
4.11.1. Умови руху вертольота по прямолінійній похилій траєкторії з набором висоти.....	75
4.11.2. Швидкопідйомність вертольота.....	78
4.12. Прямолінійне зниження по похилій траєкторії.....	80
5. МАНЕВРУВАННЯ ВЕРТОЛЬОТА МИ-8МТ.....	85
5.1. Основні визначення та положення про маневрування вертольота.....	85
5.2. Умови руху вертольота по криволінійних траєкторіях у вертикальній площині.....	87
5.3. Характеристики маневреності вертольота у вертикальній площині.....	90
5.4. Маневри вертольота “гірка” та “розворот на гірці”.....	94
5.4.1. Маневр вертольота “гірка”.....	94
5.4.2. Маневр “розворот” (поворот) вертольота на “гірці”.....	101
5.5. Маневр вертольота “підісування”.....	102
5.6. Маневрування вертольота МИ-8МТ у горизонтальній площині.....	109
5.6.1. Розгін та гальмування вертольота.....	109
5.6.2. Умови криволінійного руху вертольота у горизонтальній площині та його характеристики.....	116
5.6.3. Маневри “віраж”, “змійка” та “вісімка”.....	119
5.7. Маневрування вертольота Ми-8МТ у просторі.....	126
5.7.1. Умови просторового маневрування вертольота.....	126
5.7.2. Просторовий маневр вертольота “спіраль”.....	129
ЛІТЕРАТУРА.....	133