

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни

«Загальні знання дистанційно пілотованих повітряних суден : Планер та системи безпілотних літальних апаратів»
обов'язкових компонент освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272 Авіаційний транспорт
Оператор безпілотних літальних апаратів**

за темою № 7 Силові установки повітряних суден

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник:

1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, викладач-спеціаліст Самохліб Олександр Олександрович

Рецензенти:

- 1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д.т.н., професор Тамаргазін О.А.*
- 2. Викладач циклової комісії аеронавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.*

План лекції:

1. Загальні положення про використання СУ
2. Різновиди СУ що застосовуються для БПЛА

Рекомендована література:

Основна література:

1. Бойко А.П., Мамлюк О.В., Терещенко Ю.М. «Конструкція літальних апаратів», К.: Вища освіта, 2010. – 383 с.
2. Кулик М.С., Тамаргазін О.А. Конструкція, міцність та надійність газотурбінних установок і компресорів. Київ: НАУ, 2012. 477 с.
3. Іноземцев А.А., Сандрацький В.Л. Газотурбінні двигуни. П.: ВАТ «Авіадвигун», 2011.1024 с.

Допоміжна література:

4. Царенко А.О. Вертоліт Мі-2. Блок 3 Газотурбінний двигун. (Категорія В1.3): Конспект лекцій. Кременчук: КЛК НАУ, 2015. 227 с.
5. Царенко А.О. «Вертоліт Мі-8Т. Блок 3 Газотурбінний двигун. (Категорія В1.3): Конспект лекцій. Кременчук: КЛК НАУ, 2015. 250 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/878899d8-b7a7-4481-af22-9835c0748ba0/content>

Текст лекції

Двигун – «серце» літака, що не є винятком для військових БПЛА. В даний час силові пристрої, широко використовуються у військових БЛА, включають поршневі або роторно-поршневі двигуни, турбувальні двигуни, турбореактивні двигуни, турбовентиляторні двигуни, імпульсні детонаційні двигуни, твердопаливні ракетні двигуни і прямоточні повітряні двигуни. акумуляторним приводом, які зазвичай використовуються в мікро-БПЛА. Силові агрегати цих військових БПЛА можуть бути застосовані до висотних та високошвидкісних БПЛА, розвідувальних та ударних БПЛА відповідно. Через різні вимоги до бойових БПЛА потужність, необхідна силовою установкою БПЛА, також відрізняється, але в цілому це все ж таки двигун малого і середнього розміру.

Двигун MD550 є двигуном моделі літака/безпілота, розроблений Limbach, Німеччина. Тепер двигун MD550 виробляється у Китаї.

Чотирьохциліндровий, горизонтально-опозитний, з повітряним охолодженням, двотактний двигун, з твердотілим магнето або акумуляторним запалюванням, змішаним мастилом. Підходить для штовхальних та тракторних установок.





Турбореактивний двигун Micro Turbojet 6,4 кг TJ60



Авіаційний двигун ZS12H

Вибір двигунів для військових БПЛА пов'язаний не лише з технічними та тактичними вимогами до індексів БПЛА, а й з рівнем розвитку двигунів та економічними можливостями користувачів». З точки зору існуючих силових агрегатів військових БПЛА, поршневі двигуни є підходить для розвідувальних та спостережних дронів для роботи на малій швидкості, середній та малій висоті.

Через обмеження системи живлення злітна вага літака невелика, зазвичай кілька сотень кілограмів, а деякі можуть досягати 1200 кг. -вага безпілотних літальних апаратів, яка може досягати 1020 кг, все ще відносно невелика.; злітна вага більша, ніж у поршневих дронів. Турбувальний двигун підходить для середніх та малих висот, малих та малих швидкостей. Дистанційний / вертикальний зліт та посадка БПЛА вантажний гвинтокрил БПЛА; Турбогвинтовий двигун підходить для середніх та висотних БПЛА великої тривалості, злітна маса більша, ніж у турбореактивних БПЛА. Турбореактивний двоконтурний двигун підходить для висотних БПЛА з великою тривалістю польоту. Злітна маса людино-машинного та безпілотного штурмовиків дуже велика. Мікроенергетика, така як мікродвигун, підходить для мікро-БПЛА, а злітна маса дуже мала, зазвичай менше 0,1 кг.



Нині більшості БПЛА використовуються поршневі двигуни. Однак через обмеження, пов'язані з деякими факторами самого поршневого двигуна, поршневий двигун підходить тільки для низькошвидкісних і невеликих БПЛА, і обмеження щодо великі; ТРДД з низькою витратою палива та хорошими висотними характеристиками займе дуже важливе місце у силовій установці БПЛА.

Досі не так багато малих турбовентиляторних двигунів для БПЛА, розроблених та досліджених за кордоном, і ці двигуни розробляються на основі потужності існуючих цивільних регіональних літаків чи бізнес-джетів. В даний час розробка турбовентиляторних двигунів для БПЛА в зарубіжних країнах в основному слідує підходу до максимально можливого використання існуючих двигунів, внесення поліпшень та серійного розвитку відповідно до вимог місії, що знижує початкову вартість платформи літака та скорочує час розробки. . та зниження ризику.



Двигун БПЛА

У безпілотних літальних апаратів різного призначення різні вимоги до силових пристроїв, але вони сподіваються, що вибрані пристрої будуть невеликими за розміром, надійними в експлуатації, дешевими і зручними в обслуговуванні. Для БПЛА, потрібна велика тяга та сильний захист від перевантажень, але термін служби може бути коротким; Дрони з тривалим терміном служби вимагають низької витрати палива, тривалого терміну служби та хороших висотних характеристик; через малу потужність системи живлення невеликого безпілотного розвідувального літака, система живлення потрібна для максимального зменшення ваги за умови задоволення вимог до потужності та зниження витрат на обробку.



З точки зору економічності, безпеки та надійності розробка двигунів для БПЛА вестиметься двома шляхами. Один з них – використовувати передові технології для подальшої модифікації та розвитку на основі існуючих двигунів, а інший – розробити зовсім новий двигун. У безпілотних літальних апаратах, що розробляються, використовуються стандартні силові установки. Це знижує початкову вартість платформи літака. Однак із нинішніми силовими установками дальність польоту літака буде обмежена через великі вимоги до технічного обслуговування. Коли нинішній двигун неспроможна задовольнити потреби літака, стає неминучою розробка двигуна нового типу. Деякі передові концепції малих турбовентиляторних двигунів для майбутніх БПЛА були запропоновані за кордоном, і, хоча вони не можуть досягти всіх робочих характеристик традиційних двороторних турбовентиляторних двигунів, вони все ж таки можуть принести економічні вигоди.

Через деякі обмеження поршневих двигунів поршневі двигуни підходять тільки для маловисотних, низькошвидкісних БПЛА з малою злітною масою. Для дронів більшої дальності слід вибрати газотурбінні двигуни.