

3 Інструкція із застосування органами та підрозділами поліції технічних приладів і технічних засобів, що мають функції фото- і кінозйомки, відеозапису, засобів фото- і кінозйомки, відеозапису : затв. Наказом МВС України від 18.12.2018 № 1026 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0028-19> (дата звернення: 12.04.2020).

4. Полиция будущего: расследование и предотвращение преступлений // Naked Science : сайт. 18.01.2017. URL: <https://naked-science.ru/article/nakedscience/policiya-budushchego> (дата звернення: 12.04.2020).

5. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон) // Tadviser : сайт. 06.04.2020. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_\(дрон,_БПЛА\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон,_БПЛА)) (дата звернення: 12.04.2020).

6. Наша служба и опасна и трудна. Дроны на службе правоохранительных органов // iot.ru : сайт. 22.12.2016. URL: <https://iot.ru/gadzhety/nasha-sluzhba-i-opasna-i-trudna-drony-na-sluzhbe-pravookhranitelnykh-organov> (дата звернення: 12.04.2020).

7. Лазери, орли і радары: як у світі борються з дронами // BBC Україна : сайт. 21.12.2018. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-46652017> (дата звернення: 12.04.2020).

8. Новак Т. Полиция США может вооружить дроны электрошокерами // Apparat : сайт. URL: <https://apparat.cc/news/police-drones-armed-with-stun-guns/> (дата звернення: 12.04.2020).

УДК 629.7.038

Котов О. Б., д.т.н, директор

Політучий І. В., перший заступник директора

Волканін Є. Є., к.т.н.

Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна

ОБЧИСЛЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ПОЛЬОТУ ЕЛЕКТРОГЕЛІКОПТЕРА

В даний час в світі спостерігається стрімкий розвиток електричних транспортних засобів. На залізничному транспорті переваги електротяги доведені ще в минулому сторіччі. А в автомобільній галузі починаючи з 2009 року відбуваються значні зміни – створюються нові електромобілі з високими техніко-економічними характеристиками, ряд автовиробників взагалі планують поступову відмову від виробництва двигунів внутрішнього згорання. Окрім екологічних факторів електропривод володіє рядом суттєвих переваг перед іншими видами привода: значний ККД електродвигуна, високий ресурс, висока надійність, можливість керування обертами та моментом в широких межах, низькі експлуатаційні витрати та масо-габаритні показники. Слабкою ланкою в цій системі залишається накопичувач енергії. Незважаючи на значні інвестиції в розробку інноваційних акумуляторів їх щільність енергії набагато

менша за вуглеводні. Але наука і технології не залишаються на місці, беручи до уваги скільки коштів та сил інвестується в новітні накопичувачі енергії, незабаром ми побачимо технологічний прорив і в цій галузі. Розробники повітряних транспортних засобів також розвиваються в напрямку переходу на електротягу. Це стосується перш за все легких та надлегких повітряних суден: літаків, гелікоптерів, безпілотних літальних апаратів. В [1, 2] наведені успіхи компаній в розробці та впровадженні електричних літальних апаратів.

Одним із способів створення електричного повітряного судна є глибока модернізація вже існуючого надійного та перевіреного апарату [3]. Так, існує можливість переобладнати гелікоптер АК1-3 замінив двигун внутрішнього згорання на електродвигун з мінімальними змінами планера та загальної компоновки. А це, в свою чергу, перший крок до створення безпілотного літального апарату на базі АК1-3.

Перш ніж вести подальшу проектну роботу слід розрахувати енергетичний баланс та обчислити приблизну тривалість польоту з певними енергетичними модулями.

Для першого приблизного розрахунку приймемо, що конструкція гелікоптера не змінюється. Знімаються певні вузли та встановлюються інші, потужність і загальна вага залишається без змін.

Зведемо в табл. 1 всі вузли гелікоптера АК1-3 [4], що підлягають демонтажу та розрахуємо їх вагу, а в табл. 2 вузли що необхідно встановити.

Таблиця 1 – Перелік та вага вузлів гелікоптера АК1-3

Компонент силової установки	Вага, кг
Двигун (115 кВт) в зборі	110 кг
Масило	4,2 кг (4,5 л)
Охолоджуюча рідина	11 кг (10 л)
Головний редуктор	49,6 кг
Хвостовий редуктор	4,5 кг
Вал трансмісії	8,5 кг
Бак паливний, об'єм 72 л	58 кг
Всього	245,8 кг

Таблиця 2 – Перелік та вага вузлів силової електричної установки гелікоптера АК1-3

Компонент силової установки	Вага, кг
Два двигуни (сумарна макс. потужність 200кВт) в зборі з інвертором	42 кг
Модулі акумуляторних батарей	203,8 кг
Всього	245,8 кг

Таким чином, при заміні силової установки ДВС на електричну залишається 203,8 кг для встановлення акумуляторних батарей.

Сумарна вихідна потужність силової установки ДВС з врахуванням ємності паливного бака, енергії палива (9,44кВт·год) та ККД двигуна ДВС (0,25) становить 170кВт·год. При цьому гелікоптер може знаходитись в повітрі 2 год 20 хвилин.

Обчислимо вихідну потужність силової установки для різних акумуляторних модулів (для ваги 203,8 кг) з урахуванням ККД електродвигунів і інверторів (92%) та час польоту, дані наведені в табл. 3.

Розрахунки показують, що використання енергетичних модулів з високою щільністю енергії робить проект електрогелікоптера привабливим для реалізації.

Таблиця 3 – Обчислення часу польоту електрогелікоптера

Тип акумуляторних модулів	Щільність енергії, кВт/кг	Загальна кількість енергії в 203,8кг, кВт·год	Вихідна енергія з урахуванням ККД, кВт·год	Час польоту, хв
LG Chem	0,25	51,0	46,9	38,6
Tesla	0,35	71,3	65,6	54,0
Eviation Alice	0,45	91,7	84,4	69,5

Розрахований час польоту підтверджує, що гелікоптер з електричним приводом може використовуватись під час підготовки пілотів, для спортивних змагань та патрулювання невеликих територій. При цьому вартість експлуатації електрогелікоптера значно нище за класичний гелікоптер. Слід зазначити, що при появі на ринку нових акумуляторних модулів з більш високою щільністю енергії дає можливість переобладнати гелікоптер і тим самим значно збільшити час польоту і розширити сферу застосування такого повітряного судна.

Список літератури

1. Электросамолет // ЭкоТехника : сайт. URL: <https://ecotechnica.com.ua/tag/elektrosamolet.html> (дата звернення: 09.04.2020).
2. Электросамолет // Новое время : сайт. URL: <https://nv.ua/tags/elektrosamolet-.html> (дата звернення: 09.04.2020).
3. Полностью электрический вертолет совершил рекордный полет // NevCars : сайт. URL: <https://hevcars.com.ua/transport/polnostyu-elektricheskiy-vertolet-sovershil-rekordnyi-polet/> (дата звернення: 09.04.2020).
4. Вертолёт АК1-3 : руководство по лётной эксплуатации. Полтава, 2006. 103 с.

УДК 629.734.735

Сущенко О. В., курсант

Науковий керівник: Суркова К. В., к.п.н., доцент

*Льотна академія Національного авіаційного університету,
м. Кропивницький, Україна*

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИКІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ НА АЕРОДРОМАХ

Функціонування аеродрому в цілому залежить від технічного стану наземної інфраструктури. Такі показники, як ефективність та безпека