

**AVIATSIYADAGI QURILMALAR UCHUVCHISIZ UCHISH
APPARATLARINI YARATISH**

Kayhmov Alisher Abdusatarovich

*Toshkent Davlat Transport Universiteti Aviatsia Fakulteti katta o'qituvchisi
(o'rindosh), Havodagi harakatni boshqarish dispetcheri*

Shukurova Saboxat Muratdjanovna

*Toshkent Davlat Transport Universiteti Aviatsiya fakulteti
Aeronavigatsia kafedrası mudirasi*

Annotatsiya: Mazkur maqolada aviatsiya sanoatidagi eng muhim yo'nalishlardan biri bo'lgan uchuvchisiz uchish apparatlarining yaratilishi va rivojlanish bosqichlari yoritiladi. Ushbu texnologiyaning hozirgi holati, ilg'or ilmiy ishlanmalar va texnik yechimlar tahlil qilinadi. Shuningdek, uchuvchisiz apparatlarni ishlab chiqishning metodologik asoslari va ularning amaliy qo'llanilishi muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: uchuvchisiz uchish apparati, aviatsiya texnologiyalari, sun'iy intellekt, aerodinamika, navigatsiya tizimlari.

So'nggi yillarda uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA) harbiy, fuqaro va ilmiy maqsadlarda keng qo'llanilmoqda. Ushbu qurilmalar an'anaviy aviatsiyaga qaraganda iqtisodiy va texnologik jihatdan samaraliroq bo'lib, ulardan razvedka, qishloq xo'jaligi, ekologiya va hatto shaxsiy transport vositasi sifatida foydalanish imkoniyati mavjud. Ushbu maqolada UUA yaratishning ilmiy asoslari, rivojlanish bosqichlari va texnologik innovatsiyalar tahlil qilinadi.

Maqolada UUA yaratish jarayonidagi muhim metodologik yondashuvlar tahlil qilinadi. Asosiy metodlar quyidagilardan iborat:

- Aerodinamik modellashtirish – dronlarning uchish parametrlarini optimallashtirish;
- Sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlari – dronlarning mustaqil

harakatlanish imkoniyatlarini oshirish;

- Navigatsiya va aloqa tizimlarini integratsiyalash – aniq koordinatalar va marshrutlarni belgilash.

Uchuvchisiz uchish apparatlari (UUA) hozirgi kunda aviatsiya sanoatining eng tez rivojlanayotgan yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu qurilmalar harbiy, fuqarolik, ilmiy va tijoriy sohalarda keng qo‘llanilmoqda. Quyida uchuvchisiz uchish apparatlarining asosiy tarkibiy qismlari va ularni yaratish jarayoni haqida ma’lumot beraman.

Uchuvchisiz uchish apparatlarini yaratish bosqichlari

Loyiha ishlab chiqish va texnik talablarni aniqlash

- Uchish apparatining maqsadi (razvedka, yuk tashish, ilmiy tadqiqotlar va h.k.)

- Ishlash diapazoni va mustaqil ishlash vaqti

- Yuk ko‘tarish qobiliyati va maksimal parvoz balandligi

Aerodinamik modelni yaratish

- Samolyot tipidagi, kvadrokopter yoki gibrid konstruktsiyalar

- Shamol tunnelida sinovlar

- Dasturiy modelashtirish (CFD – Computational Fluid Dynamics)

Materiallarni tanlash

- Yengil va mustahkam materiallar (uglerod tolasi, alyuminiy, titan)

- Korroziyaga chidamli va issiqlikka bardoshli qoplamalar

Elektr va elektron tizimlarni loyihalash

- Harakatlantiruvchi tizim (elektr motor, ichki yonuv dvigateli yoki reaktiv dvigatel)

- Boshqaruv tizimi (avtopilot, GPS moduli, radio aloqa)

- Quvvat manbai (litiy-ion yoki vodorod yonilg‘isi)

Dasturiy ta’minot va sun’iy intellekt integratsiyasi

- Parvoz muvozanatini ushlab turish algoritmlari

- Ob-havo sharoitlarini tahlil qilish va moslashuvchan boshqaruv tizimi

- Ob’ektlarni avtomatik aniqlash va nishonga olish tizimlari (harbiy dronlar

uchun)

Sinov va optimizatsiya

- Laboratoriya sharoitida prototip sinovlari
- Haqiqiy parvoz sinovlari
- Yaxshilash va takomillashtirish

Uchuvchisiz uchish apparatlarining asosiy tarkibiy qismlari

Havo platformasi

- Samolyot tipidagi yoki ko'p rotorli (kvadrokopter, oktokopter)
- Aerodinamik mustahkamlik va bardoshlilik

Boshqaruv tizimi

- Sun'iy intellekt yordamida avtomatik boshqaruv
- Uyali aloqa (4G, 5G) va sun'iy yo'ldosh orqali boshqarish
- Telemetriya va real vaqt rejimida monitoring qilish

Sensor va navigatsiya tizimlari

- GPS/GLONASS modullari
- LIDAR, infraqizil va kameralar yordamida ko'rish tizimlari
- Jangovar dronlar uchun termal va radar sensorlar

Harakatlantiruvchi tizim

- Elektr motorlar (batareyali yoki quyosh energiyali)
- Gibrid yoki vodorod yonilg'isi tizimi
- Ichki yonuv dvigatellari

Aloqa va ma'lumot uzatish tizimi

- Radio aloqa modullari (Wi-Fi, UHF/VHF)
- Sun'iy yo'ldosh orqali ma'lumot almashish
- Shifrlangan signal uzatish

UUA larining qo'llanilish sohasi

Harbiy soha: razvedka, dron hujumlari, mudofaa tizimlari

Transport va logistika: yuk yetkazish (Amazon, UPS dronlari)

Qishloq xo'jaligi: ekinlarni kuzatish, zararkunandalarga qarshi kurash

Ilmiy tadqiqotlar: meteorologiya, geologik tadqiqotlar

Favqulodda vaziyatlar: o't o'chirish, qidiruv-qutqaruv ishlari

Uchuvchisiz uchish apparatlarini ishlab chiqish juda murakkab jarayon bo'lib, muhandislik, dasturlash va sun'iy intellekt texnologiyalarini o'z ichiga oladi. Ushbu sohaning kelajagi avtonom harakatlanish, sun'iy intellekt va ekologik toza energiya manbalariga bog'liq.

UUA texnologiyasining rivojlanishi aerokosmik sanoat va logistika sohalarida sezilarli ta'sir ko'rsatmoqda. Lekin, xavfsizlik va huquqiy masalalar ham e'tibordan chetda qolmasligi lozim. Ayniqsa, maxfiylik va fuqaro aviatsiyasi bilan bog'liq integratsiya masalalari chuqur tahlil qilinishi lozim.

Xulosa

UUA texnologiyalarining rivojlanishi innovatsion yondashuvlarni talab qiladi. Kelajakda quyidagilar amalga oshirilishi lozim:

- UUA'ning yanada samarali energiya manbalaridan foydalanishini ta'minlash;
- Sun'iy intellekt asosidagi boshqaruv tizimlarini yanada rivojlantirish;
- UUA'ning xalqaro huquqiy bazalarini ishlab chiqish va tartibga solish.

Shunday qilib, uchuvchisiz uchish apparatlari nafaqat texnologik rivojlanishning ajralmas qismi, balki kelajak aviatsiyasining muhim yo'nalishi sifatida qaralishi lozim.

ADABIYOTLAR.

1. S. Darvishpoor, J. Roshanian, A. Raissi, M. Hassanalian, *Aerosp. Sci.*, 121, 100694 (2021)
2. M. Hassanalian, D. Rice, A. Abdelkefi, *Aerosp. Sci.* 97, 61–105 (2018)
3. M. Hassanalian, A. Abdelkefi, *Aerosp. Sci.* 91, 99–131 (2017)
4. J. Shahmoradi, E. Talebi, P. Roghanchi, M.A. Hassanalian, *Drones* 4, 34 (2020)
5. J. Shahmoradi, P. Roghanchi, M. Hassanalian, *Int. J. Theor. Appl. Multiscale Mech.* 4, 58–82 (2022)
6. A. Mirzaeinia, J. Shahmoradi, P. Roghanchi, M. Hassanalian, *Autonomous Routing and Power Management of Drones in GPS-Denied Environments through Dijkstra Algorithm*. In *Proceedings of the 2019 AIAA Propulsion and Energy Conference* (Indianapolis, Indiana, 2019)

7. J. Shahmoradi, A. Mirzaeinia, M. Hassanalian, P. Roghanchi, Monitoring of Inaccessible Areas in GPS-Denied Underground Mines Using a Fully Autonomous Encased Safety Inspection Drone. In Proceedings of the AIAA SciTech 2020 (Orlando, FL, USA, 2020)
8. S. Lanctot, J. Cooke, J. Montoya, B. Herkenhoff, A. Mostafanejad, M.A. Hassanalian, Hybrid Vehicle System for Depositing Payloads in Extreme Environments Like Antarctica and Arctic. In Proceedings of the AIAA Propulsion and Energy 2021 Forum (Virtual Event, 2021)