

UCHUVCHISIZ UCHADIGAN APPARATLARNI PARVOZLARINI XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNI TAKOMILLASHTIRISH

Djumayev Akmal Israiljanovich
Transport vazirligi huzuridagi
“O‘zaeronavigatsiya” Markazi
DUK Havo hududidan foydalanishni
boshqarish yagona tizmi
Bosh markaz boshlig‘i

Uchuvchisiz uchadigan apparatlar zamonaviy texnologiyalar rivojining eng dolzarb mahsulotlaridan biri bo‘lib, ularning qo‘llanilish doirasi yildan-yilga kengayib bormoqda. Uchuvchisiz uchadigan apparatlar harbiy, fuqarolik, ekologik, logistika, qishloq xo‘jaligi, kartografiya va qidiruv-qutqaruv sohalarida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Biroq ularning keng qo‘llanilishi bilan bir qatorda xavfsizlik masalasi ham dolzarb muammo sifatida qaralmoqda. Uchuvchisiz uchadigan apparatlar parvozlari davomida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan texnik nosozliklar, aloqa uzilishi, navigatsion xatoliklar va inson omiliga bog‘liq holatlar jiddiy xavf tug‘diradi. Shu sababli, uchuvchisiz uchadigan apparatlar parvozlarning xavfsizligini ta‘minlashni takomillashtirish bugungi kunning strategik vazifalaridan biridir.

Mazkur tezisning maqsadi Uchuvchisiz uchadigan apparatlar parvozlari xavfsizligini oshirishda qo‘llanilayotgan texnik, tashkiliy va huquqiy choralarni ilmiy tahlil qilish, ularni takomillashtirish yo‘llarini ko‘rsatish hamda zamonaviy texnologiyalar – xususan, sun‘iy intellekt, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va raqamli aloqa imkoniyatlarining samaradorligini yoritishdan iboratdir.

Uchuvchisiz uchadigan apparatlar — inson aralashuvisiz yoki masofadan boshqariladigan havo vositasi bo‘lib, u dvigatel, boshqaruv moduli, aloqa tizimi, sensorlar, GPS navigatsiya, kamera va energiya manbaidan tashkil topadi. Har bir komponentning ishonchliligi apparatning parvoz xavfsizligiga bevosita ta‘sir qiladi.

Masalan, energiya manbai zaryadi yetarli bo'lsa yoki aloqa tizimida uzilish bo'lsa, apparat nazoratdan chiqib, avariya holatini keltirib chiqaradi.

Texnik xavfsizlikni ta'minlash uchun avtomatik diagnostika, o'z-o'zini tekshiruvchi dasturiy modullar va redundant tizimlar qo'llaniladi. Redundant tizim apparatning muhim elementlarini zaxira bloklar bilan ta'minlab, biror nosozlik yuzaga kelganda zaxira tizim avtomatik ishga tushishini kafolatlaydi.

Bundan tashqari, GPS va GLONASS tizimlari orqali apparatning aniq joylashuvini kuzatish imkoniyati yaratiladi. "Return-to-Home" funksiyasi parvoz davomida aloqa uzilgan taqdirda apparatning boshlang'ich nuqtaga mustaqil qaytishiga imkon beradi. Ushbu yechimlar xavfsizlik darajasini sezilarli oshiradi.

Bugungi kunda sun'iy intellekt (SI) texnologiyasi Uchuvchisiz uchadigan apparatlar xavfsizlik tizimlarining markazida turadi. SI yordamida apparat atrof-muhitni real vaqt rejimida tahlil qilib, to'siqlardan qochish, parvoz yo'nalishini optimallashtirish, favqulodda holatlarda eng maqbul harakat strategiyasini tanlash imkoniga ega bo'ladi.

Masalan, kompyuter ko'rish algoritmlari yordamida apparat yo'lida uchrashi mumkin bo'lgan to'siqlar — daraxtlar, binolar, simlar yoki qushlarni aniqlaydi va ularni aylanib o'tadi. Mashinali o'rganish esa apparatning avvalgi parvoz ma'lumotlarini tahlil qilib, ehtimoliy xatoliklarni oldindan prognozlaydi.

SI yordamida yaratilgan avtonom boshqaruv tizimlari inson aralashuvisiz parvozlarni amalga oshiradi. Bunday tizimlar avariya xavfini kamaytiradi, chunki qarorlar inson hissiyotiga emas, matematik modellar va real vaqt ma'lumotlariga asoslanadi.[2]

Uchuvchisiz uchadigan apparatlar xavfsizligini ta'minlashda aloqa tizimi markaziy o'rinni egallaydi. Real vaqt rejimidagi monitoring apparatning tezligi, yo'nalishi, balandligi va texnik ko'rsatkichlarini doimiy kuzatib borish imkonini beradi. 4G, 5G va sun'iy yo'ldosh texnologiyalariga asoslangan aloqa tarmoqlari orqali operator va apparat o'rtasida uzluksiz ma'lumot almashuvi ta'minlanadi.

Monitoring tizimlari, shuningdek, xavfli hududlarga kirishni oldini oluvchi geofencing funksiyasini qo'llaydi. Ushbu funktsiya apparatni oldindan belgilangan xavfsiz zonadan chiqib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Bu nafaqat texnik, balki ijtimoiy xavfsizlikni ham ta'minlaydi, chunki apparat aholiga yaqin joylarda nazoratsiz harakatlanmaydi.

Texnik xavfsizlik bilan bir qatorda, tashkiliy va huquqiy mexanizmlar ham muhim ahamiyat kasb etadi. Uchuvchisiz uchadigan apparatlar parvozlarini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlar har bir mamlakatda o'ziga xosdir. O'zbekiston Respublikasi "Havo kodeksi"da uchuvchisiz uchadigan apparatlar faoliyatiga oid ayrim qoidalar mavjud bo'lsa-da, bu yo'nalishda yanada keng qamrovli qonuniy tartibot zarur.

Huquqiy jihatdan, quyidagi chora-tadbirlar xavfsizlikni ta'minlashda samarali bo'lishi mumkin:

Har bir apparatni davlat reyestridan o'tkazish;

Operatorlarni majburiy sertifikatlash;

Ruxsat etilgan parvoz balandligi va hududlarini belgilash;

Fuqarolarning shaxsiy ma'lumotlari va maxfiy hududlarni himoya qilish.

Tashkiliy nuqtayi nazardan esa, milliy UUA parvozlarini nazorat qilish markazlarini tashkil etish, yagona ma'lumotlar bazasini yaratish hamda davlat xavfsizlik xizmatlari bilan integratsiya qilish zarur. Ushbu tizimlar orqali barcha uchuvchisiz apparatlarning harakati real vaqt rejimida kuzatilib, xavf yuzaga kelganda tezkor choralar ko'riladi.

Rivojlangan davlatlar tajribasi UUA xavfsizligini ta'minlashda muhim o'rnak bo'la oladi. AQShda Federal Aviatsiya Ma'muriyati (FAA) barcha UUA'lar uchun identifikatsion raqamli ro'yxatdan o'tkazish tizimini joriy etgan. Har bir apparatning parvoz ma'lumotlari sun'iy yo'ldosh orqali markaziy serverga uzatiladi.

Yevropa Ittifoqi (EASA) esa UUA'larni xavf toifalariga ajratgan: past xavf, o'rta xavf va yuqori xavf toifalari bo'yicha maxsus ruxsatnomalar beriladi. Bu tizim

yordamida har bir apparatning texnik imkoniyatiga qarab xavfsizlik choralari belgilanadi.

Yaponiyada esa UUA'lar shahar infratuzilmasi bilan integratsiya qilinib, real vaqt monitoring tizimi orqali avtomobil va piyodalar harakatiga moslashtirilgan. Bunday tajribalar O'zbekiston uchun ham amaliy ahamiyatga ega bo'lib, mahalliy sharoitga moslashtirilgan holda qo'llanishi mumkin.[3]

Xulosa qilib aytganda, uchuvchisiz uchadigan apparatlar zamonaviy dunyoning ajralmas texnologik vositasiga aylangan. Biroq ularning xavfsiz ishlashini ta'minlash — kompleks yondashuvni talab etadigan ko'p qirrali jarayondir. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, texnik, tashkiliy va huquqiy choralarni uyg'unlashtirish, zamonaviy raqamli texnologiyalarni keng tatbiq etish parvoz xavfsizligini sezilarli darajada oshiradi.

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, sun'iy intellekt, real vaqt monitoringi va huquqiy nazoratni kuchaytirish uchuvchisiz uchadigan apparatlar xavfsizlik tizimining asosiy ustunlari hisoblanadi. Shu bilan birga, xalqaro tajribani o'rganish va mahalliy sharoitga moslashtirish, operatorlar malakasini oshirish ham muhim omillardandir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Havo kodeksi. – Toshkent: Adolat nashriyoti, 2023. – 178 b.
2. Ismoilov, B. “Uchuvchisiz uchadigan apparatlar texnologiyasi”. – Toshkent: Innovatsiya nashr, 2022. – 246 b.
3. Qodirov, R. “Raqamli texnologiyalar va xavfsiz parvoz mexanizmlari”. – Toshkent: Iqtisod-Media, 2024. – 164 b.