

GIBRID-ELEKTR SAMALYOTLAR UCHUN ENERGIYANI OPTIMAL BOSHQARISH

Shomurodov Murodjon Anvar o'g'li

Toshkent davlat transport universiteti

Aviatsiya Transport muhandisligi fakulteti AEA-11 guruh talabasi

Ilmiy rahbar: I.M.Ataboyev,
TDTU, Chet tillar kafedrası assistenti

Gibrid-elektr samolyot- harakatlanish tizimi va elektr tomonidan boshqariladigan energiya tizimlarini o'z ichiga olgan samolyot. Uglevodorodga asoslangan yoqilg'ilar tomonidan boshqariladi. Bunday tizimlarga mos ravishda elektr motorlari va gaz turbinalari misol bo'ladi. Bir nechta tadqiqotlarga qaramasdan guruhlar bunday samolyotlarni loyihalashga harakat qilishdi, ma'lum ma'noda u yoqilg'ini an'anaviy dizaynlarga nisbatan tejashga qodir, natijalar talab qilinadigan yoqilg'iga deyarli yaqin lashmaydi. Yangi dizaynni oqlash uchun tejash. Ushbu dizaynlarni yaxshilashning mumkin bo'lgan yo'llaridan biri bortdagi energiya boshqaruvini optimallashtirish, boshqacha aytganda, yoqilg'idan foydalanishdir va missiya davomida saqlangan elektr energiyasidan qachon foydalanish kerak. Ushbu maqolaning maqsadi gibrid-elektr samolyotlarida qo'llaniladigan energiyani boshqarish mavzusini ko'rib chiqishdir shu jumladan, samolyotlarning kontseptual dizayni uchun uning dolzarbligi va energiyani optimal boshqarishning amaliy namunasini taqdim etish. Dizayn/metodologiya/yondashuv - Ushbu muammoni hal qilish uchun optimal boshqaruv muammolari uchun dinamik dasturlash (DP) usuli ishlatilgan va birgalikda samolyotning ishlash modeli bilan ma'lum bir traektoriya bo'ylab uchadigan ma'lum bir samolyot uchun optimal energiya boshqaruvi olingan. Topilmalar - Natijalar gibrid yonilg'i akkumulyatorli samolyot bortidagi energiyani missiya davomida qanday qilib optimal tarzda boshqarish mumkinligini ko'rsatadi. Optimal natijalar optimal bo'lmagan natijalar bilan taqqoslandi va kichik farqlar topildi. Natijalarning batareyani zaryadlash samaradorligiga katta sezgirlik ham topildi. O'ziga xoslik/qiymat - Ushbu ishning yangiligi energiyani boshqarish uchun DPni o'z ichiga olgan o'zgaruvchan vazn tizimiga qo'llashdan kelib chiqadi. Pervanel orqali energiyani tiklash.

Kalit so'zlar Dinamik dasturlash, Optimal boshqaruv, Parvoz samaradorligi, Gibrid samolyot, Optimal energiya boshqaruvi.

Tadqiqot qog'ozi



Belgilar

SoC = zaryad holati ();

W = vazn (N);

m_f = yonilg'i massasining oqim tezligi (kg s⁻¹);

g = tortishish tezlashishi (9,81 m s⁻²);

Ibat = batareya oqimi (A);

Ubat = batareya kuchlanishi (V);

Q0 = nominal batareya zaryadi (C = A s);

h c = batareyani zaryadlash samaradorligi ();

CL = ko'tarish koeffitsienti ();

CD = tortish koeffitsienti ();

L = ko'tarish (N);

D = torting (N);

T = surish (N);

g = parvoz yo'li burchagi (rad);

Pflight = parvoz kuchi (Vt);

Pbat = batareyaning elektr quvvati (Vt);

gen = generator elektr quvvati ()

Kirish

So'nggi o'n yilliklarda "Ko'proq elektr samolyotlari" tendentsiyasi Boeing 787 kabi yangi samolyotlarda amalga oshirildi. Bu trend yuqori ishonchlilik va past texnik xizmat ko'rsatish bilan quvvatlanadi zamonaviy mexatronik tizimlarning talablari (Rosero va boshqalar, 2007; Sarlioglu va Morris, 2015; Mavris va boshqalar, 2010) va shunga o'xshash uzoq, faqat muz kabi harakatsiz tizimlarni nishonga oldi himoya qilish tizimi. Ushbu tendentsiya uchun kelajakdagi mumkin bo'lgan evolyutsiya elektr harakatlantiruvchi vositadir: bortda mavjud bo'lgan elektr energiyasidan foydalanish harakatlanish tizimini quvvatlang. Bu yangi imkoniyatlarni ochadi samolyot dizayni, masalan, taqsimlangan elektr harakat yoki tubdan yangi samolyot konfiguratsiyasi (Sehra va Whitlow, 2004; Gohardani va boshqalar, 2011). Bu tendentsiya tezlashgan bo'lishi mumkin yaqin kelajakda bir necha omillar: yuqori neft narxi, uglerod soliqlar, siyosatdagi o'zgarishlar va boshqalar.

Dunyo bo'ylab bir nechta tadqiqot guruhlar dizayn bilan shug'ullanadi turli konfiguratsiyaga ega gibrid samolyotlarda mashqlar (Pornet va boshq., 2013; Pornet va Isikveren, 2015; Harmon va boshqalar, 2006; Voskuijl va boshqalar, 2017). Afsuski, natijalar.



Ushbu mashqlarning faqat marjinal yaxshilanishini ko'rsatadi gibrid elektr konstruktsiyalari solishtirganda yoqilg'i samaradorligi an'anaviy harakatlantiruvchi dizaynlarga qarshi. Bundan tashqari, bular marjinal yaxshilanishlar shartli ravishda bog'liqdir batareya quvvati zichligining kelajakdagi evolyutsiyasi. ularni yaxshilash uchun natijalarga ko'ra, bort energiyasini birlashtirish taklif qilindi samolyotlarni loyihalash metodologiyasida boshqaruv (Perullo va Moris, 2014).

Gibrid transport vositalari kontekstida bortda energiya menejment turli xillarni boshqarish deb ta'riflanadi, missiya davomida bortda mavjud energiya manbalari (Serrao va boshq., 2011). Boshqacha qilib aytganda bu stavkani tanlashdir har bir mavjud manbadan energiya sarfi moment. Bu boshqaruv real vaqtda amalga oshirilishi yoki tanlangan boshqaruvga qarab missiya oldidan oldindan belgilanishi mumkin metodologiyasi.

Qachon optimallashtirish texnikasi ishlatiladi bortda energiya boshqaruvini optimallashtirish, u bo'ladi optimal va optimal energiya deb atash mumkin. Samolyotlarni loyihalash metodologiyasiga integratsiyalashganda samolyotning har bir bosqichida optimal energiya boshqaruvi qo'llaniladi o'lchamdagi pastadir, butun missiya uchun blok yoqilg'isini minimallashtirish.

Bu sinergiya tufayli yoqilg'i samaradorligiga olib keladi potentsial gibrid samolyotlarning yakuniy dizaynini takomillashtirish gibrid samolyotlarni yoqilg'ini kamaytirish uchun yanada jozibador variant qilish aviatsiyada iste'mol va emissiya (Perullo va Mavris 2014; Perullo va boshqalar, 2014; Ficarella va boshqalar, 2018; Donateo va boshqalar, 2018b, 2019).

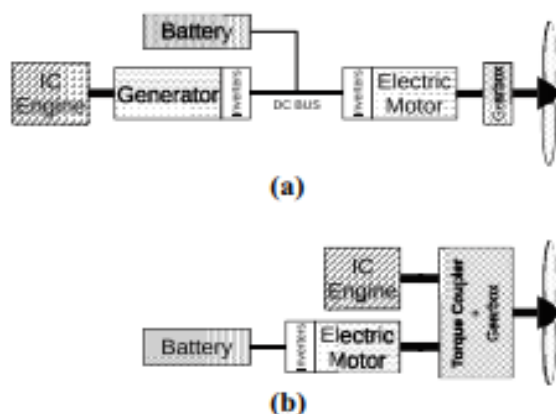
Nazariy afzalliklarga qaramay, integratsiya dizayn mashqlarida bortda energiya boshqaruvi hali mavjud emas keng tarqalgan foydalanish. Gibridni o'z ichiga olgan dizayn mashqlarining aksariyati hozirgacha chop etilgan samolyotlar, apriori, o'rtasidagi quvvat bo'linishini tuzatish yoqilg'i quvvati va elektr quvvati va bu qiymatlarni o'zgartirmaslik optimallashtirish jarayonida. Muhim istisno - bu ishi Donateo va boshqalar. (2018b), bu erda qoidaga asoslangan boshqaruvchi simulyatsiya paytida quvvat taqsimotini tartibga solish faol. Yuqoridagi xulosalar "[. . .], yanada rivojlangan energiya boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish kerak". Bir soniyada xuddi shu mualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqot (Donateo va boshq., 2018a), optimallashtirish uchun dinamik dasturlash (DP) algoritmlaridan foydalanilgan bir yondashuvda samolyotning energiya boshqaruvi juda tegishli bo'lsa-da, hozirgi ishdagiga o'xshash farqlar (masalan, o'zgaruvchan vaznning ishlashga ta'siri). hisobga olinmagan). Bu ishda optimalni integratsiyalashga harakat qilinmaydi dizayn mashqlarida energiyani boshqarish. Buning o'rniga, boshqa bu



maqsad sari qadam tashlandi: takomillashtirilgan usul gibrid samolyotlar uchun optimal energiya boshqaruvini aniqlash taqdim etiladi va o'rganiladi. Shunga o'xshash usullar maqolada keltirilgan oldingi ishlar (Bradley va boshq., 2009; Bongermينو va boshq., 2017;

Donateo va boshq., 2018a), ammo ushbu tadqiqotlarda ishlatiladigan modellar davomida vazn yo'qotish ta'sirini ham o'z ichiga olmaydi missiya yoki energiyani tiklash. Og'irlikni kamaytirish tafsilotlari ayniqsa, uzoqni ko'rib chiqishda juda dolzarb bo'lib qoladi missiyalar (Hepperle, 2012). Hozirgi ish ham bo'ladi ta'sir etuvchi asosiy omillarni o'rganishga harakat qiling statsionar qanotli umumiy aviatsiya uchun optimal energiya boshqaruvi samolyot. Gibridning yoqilg'i tejankorligini bevosita yaxshilashdan tashqari dastlabki loyihalash paytida samolyot, kamida yana bir sabab bu kontekstda optimal energiya boshqaruvini o'rganish uchun mavjud: ekspluatatsiyada foydalanish uchun optimal bo'lmagan kontrollerlarni ishlab chiqish muhitlar. Ko'pgina haqiqiy hayot muammolari uchun, ning tarqatilishi global optimal real vaqtda kontrollerlar shunchaki mumkin emas. Bu optimal kontrollerlarning bir nechta xususiyatlarining ta'siri (masalan, bog'liq hisoblash yuki va etishmasligi chegaralovchi tashqi buzilishlarning ayrim turlariga chidamlilik). ulardan operatsion kontekstda foydalanish.

1-rasm Gibrid elektr arxitekturalari



Eslatmalar: (a) ketma-ket; (b) parallel; qalin chiziqlar: mexanik bog'lanish, qattiq chiziqlar: elektr aloqasi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ataboyev, I., & Tursunovich, R. I. (2023). ANALYSIS OF THE PROCESS OF TEACHING A COMMUNICATIVE LANGUAGE AND ITS TEACHING. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).



2. Ataboyev, I., & Tursunovich, R. I. (2023). THE SPECIALTY OF REALIA IN TEACHING LANGUAGE UNITS. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
3. Ataboyev, I., & Tursunovich, R. I. T. R. I. (2023). ADAPTATION AND SYSTEMATIZATION OF TEACHING MATERIALS FOR INDIVIDUALS AND GROUPS. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
4. Ataboyev, I., & Tursunovich, R. I. (2023). THE IMPORTANCE AND ROLE OF ENGLISH IN THE MODERN WORLD. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
5. Ataboyev, I., & Tursunovich, R. I. (2023). APPLYING EFFECTIVE METHODS TO SUPPORT EFL STUDENTS. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
6. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). THE IMPORTANCE OF LISTENING AND SPEAKING IN LEARNING ENGLISH. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
7. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). ANALYSIS OF THE ROLE AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF EFFECTIVE SKILLS IN TEACHING ENGLISH. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
8. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). PROJECT WORK NATURAL EXTENSION STUDY OF CONTENT-BASED TEACHING. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
9. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). CURRENT LINGUISTIC POSTULATES AND THEIR ROLE IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
10. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). ADVANTAGES AND METHODS OF USING GAMES IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
11. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). DEVELOPMENT OF INTERACTIVE METHODS IN FOREIGN LANGUAGE TEACHERS. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
12. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). APPLYING AN ECLECTIC APPROACH TO ENGLISH TEACHING IN SECONDARY SCHOOLS. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
13. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). USING THE VOX-POP METHOD IN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE TO YOUNG LEARNERS. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).



14. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). METHODS OF TEACHING GRAMMAR THROUGH HOMEWORK. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
15. Mirza o'g'li, A. I. (2022). O'QITUVCHINING TANBEHIGA VA TANQIDIY BAHOSIGA ANIQ JAVOB SIFATIDA TALABAGA TANBEH BERISH. Journal of new century innovations, 19(1), 142-148.
16. Rustamov, I., & Mirza ogli, A. I. (2023). TECHNOLOGY TO DEVELOP WRITING IN THE CURRENT INFORMATION AGE. Журнал иностранных языков и лингвистики, 5(5).
17. Ataboyev, I. (2022). FANTASTIK JANR ASARLARIDA XAYOLIY TILNING SIRLI VAZIFASI. ЧЕТ ТИЛЛАРНИ ЎҚИТИШНИНГ ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРИ, ТАРЖИМАШУНОСЛИК ВА ФИЛОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАРДА ЗАМОНАВИЙ ЁНДАШУВ.
18. Mirza o'g'li, A. I. (2022). RESPONDING TO A SPEECH REPROACH. British Journal of Global Ecology and Sustainable Development, 10, 161-167.

