

**VORISLI DEFORMASIYALANUVCHI KONSUKSIYALARNING FLATTER MASALASI****Quvvatali Rahimov Ortiqovich**

*PhD, Head of the Department of Information Technology,
Fergana State University,
Uzbekiston*

O'g'iloy Hakimova Ilhomjon qizi

*Magister's degree, Fergana State University,
Uzbekistan*

Xakimovaogiloy1993@gmail.com

Anatatsiya: *So'nggi yillarda kompozitsion materiallar mexanikasi aerokosmik sanoatning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Kompozitsion materiallardan tayyorlangan tuzilmalarning deformatsiyasini, chidamliligi, tebranishini va dinamik barqarorligini o'rganish dolzarb muammolardan sanaladi. Yuqorida sanab o'tilgan aerokosmik sanoatning ko'plab muammolarini hal qilish uchun kompozitsion materiallardan tayyorlangan tuzilmalarning siljish va qo'zg'alishlarini o'rganish muhimdir.*

Kalit so'zlar: *Vorisiy, kompozitsion, lopata, visko-elastik, flutter.*

ПРОБЛЕМА ПЛОСКИХ ДЕФОРМИРУЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

Анатомия: *в последние годы механика композиционных материалов оказала большое влияние на развитие аэрокосмической промышленности. К числу актуальных проблем относится изучение деформируемости, долговечности, вибрации и динамической устойчивости конструкций из композиционных материалов. Для решения многих задач аэрокосмической промышленности, перечисленных выше, важно изучить сдвиги и сдвиги конструкций из композитных материалов.*

Ключевые слова: *преемник, состав, лопата, вискоэластик, флаттер.*

Anatomy: *In recent years, the mechanics of composite materials has had a great impact on the development of the aerospace industry. Current problems include the study of deformability, durability, vibration and dynamic stability of structures made of composite materials. To solve many problems of the aerospace industry listed above, it is important to study the shifts and shifts of structures made of composite materials.*

Keywords: *successor, composition, shovel, viscoelastic, flutter.*

KIRISH

Masalan, loyihalash va loyihalashda ob'ektning og'irligi, mustahkamligi va ishonchliligi singari tavsiflarini o'rganishda muhim ro'l o'ynaydi. Kompozitsion materiallardan tayyorlangan tuzilmalarning deformatsiyasi, chidamliligi, tebranish va





dinamik barqarorligi kabi xarakterlarini muammo darajasida ko'rish, vorisli deformatsiyalanuvchi konstruksiyalarning asosiy yuk ko'taruvchi ekanligi bilan bog'liq bogliqdir. Samolyotsozlikda va mashinasozlikda zamonaviy kompozitsion materiallardan tayyorlangan tuzilmalarning ishonchli tarkibiy elementlariga bo'lgan yuqori talabning qo'yilishi, qovushqoq-qattiq (vorisli deformatsiyalanuvchi) tizimlarning matematik va mexanik modellarini takomillashtirishdan talab etadi. Shu sababli, tebranish va dinamik barqarorlikni tadqiq qiluvchi chiziqli va chiziqli bo'lmagan muammolarini hal qilish uchun matematik modellar va samarali algoritmlarni ishlab chiqish kompozitsion materiallardan tayyorlangan konstruksilar mexanikasining ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi. Kompozit materiallarning ko'plab parametrlari ularning qovushqoq-qattiq xususiyatlari bilan bog'liqdir. Qovushqoq-qattiq xususiyatlarga ega plastina, qobiqlar va tayanchlar odatda turli xil fizik-mexanik xususiyatlarga ega materiallardan iborat bo'ladi. Materiallarning bunday tuzilishi tizimlarning qulay bo'lmagan atrof-muhit sharoitida ishonchli ishlashini ta'minlashga, yuqori kuch va qarshilikni nisbatan kam massa bilan birlashtirgan tuzilmalarni yaratishga imkon beradi.

Ushbu sohadagi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, vorisli deformatsiyalanadigan tizimlar jarayonlarini modellashtirish muammolari hali ham yetarlicha hal qilinmagan. Shu sababli, takomillashtirilgan nazariya asosida tuzilmalarni deformatsiyalashning chiziqli va chiziqli bo'lmagan jarayonlarini modellashtirish, hisoblash usullari va algoritmlarini ishlab chiqish, shuningdek dasturiy ta'minotni yaratish zarurati tug'iladi. Kompyuter texnologiyalarining jadal rivojlanishi klassik flutter muammosini o'rganish bo'yicha an'anaviy qarashlarni ma'lum darajada qayta baholashni talab etadi, bu matematik modellashtirishning yangi yondashuvlari va hisoblashning raqamli usullarini ishlab chiqish va tadqiqotlar olib borish vazifalarini belgilaydi.

Jismning tebranishi harakatsiz suyuq yoki gazzimon muhitda, muhitning qarshiligi tufayli susayadi yoki ortadi. Jismning silliq qarshilikka kam uchraydigan qismida ham aerodinamik kuchlar paydo bo'ladi. Natijada, past tezlikdagi tebranishlar hosil bo'ladi va bu tebranishlar asta sekin pasayadi. Biroq, ma'lum bir oqim tezligida aerodinamik kuchlar havli pasayishni keltirib chiqarishi mumkin. Bunday kiruvchi oqim energiyasi tufayli qo'zg'aladigan intensiv (kuchli shiddatli) erkin tebranish paydo bo'ladi. Ushbu turdagi tebranishlar flutter deb ataladi. Bunday tebranishlar sodir bo'lganda tuzilmaning qarshilikka kam uchraydigan qismida hosil bo'ladigan oqim tezligi kritik flutter tezligi deb ataladi.

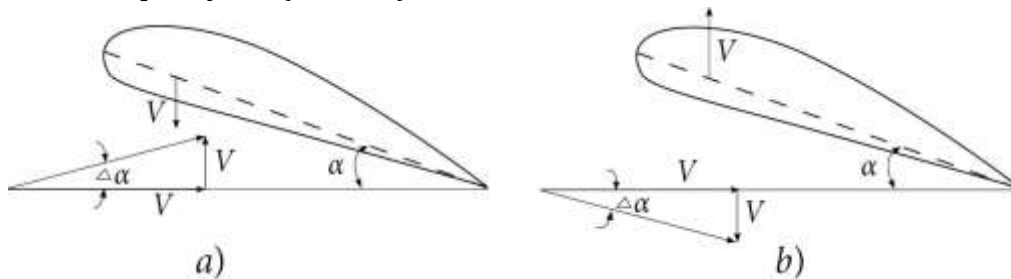
Flutter muammosi samolyotlarning barcha qanotlariga nisbatan to'liq o'rganilgan bo'lib, ular uchun flutter juda katta ahamiyatga ega hisoblanadi. Qanotning oqim burchagi kichik bo'lganda ($<15^\circ$) klassik flutterning paydo bo'lishi aniqlangan.

Bug' va gaz turbinalari lopatalari, kompressorlarda katta yuklanish burchaklariga ega bo'lgan flutter hodisasi mavjud bo'lib, ushbu turdagi flutter hodisasi



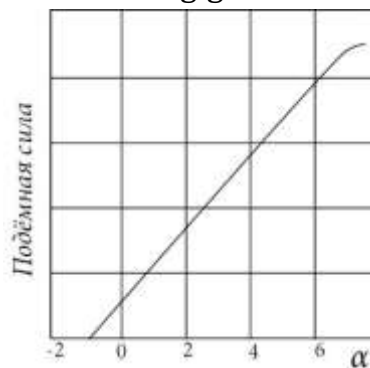
juda kam o'rganilgan. bu yerda muammo tebranuvchi qo'shni lopatalarning o'zaro aerodinamik ta'siri mavjudligi bilan yanada murakkablashib boradi.

Flutter hodisasi tebranishning egilish-burilish shakli bilan chambarchas bog'liq bo'ladi. Egilish markazi chizig'i og'irlik markazi chizig'iga nisbatan qanotning old qismiga (kronka) yaqin joyda joylashgan qanotni ko'rib chiqamiz. Qanotni paslatish paytidagi nisbiy oqim tezligi, gorizonttal oqim tezligi va qanotning pasayishi tufayli hosil bo'ladigan vertikal tezlikdan iborat bo'ladi. Bu jarayon yuklanish burchagini oshiradi, natijada qanot yuqoriga qarab harakatlanayotganda yuklanish burchagini mos ravishda pasayadi (1-rasm).



1-rasm. Tezlik va yuklanish burchagi nisbati.

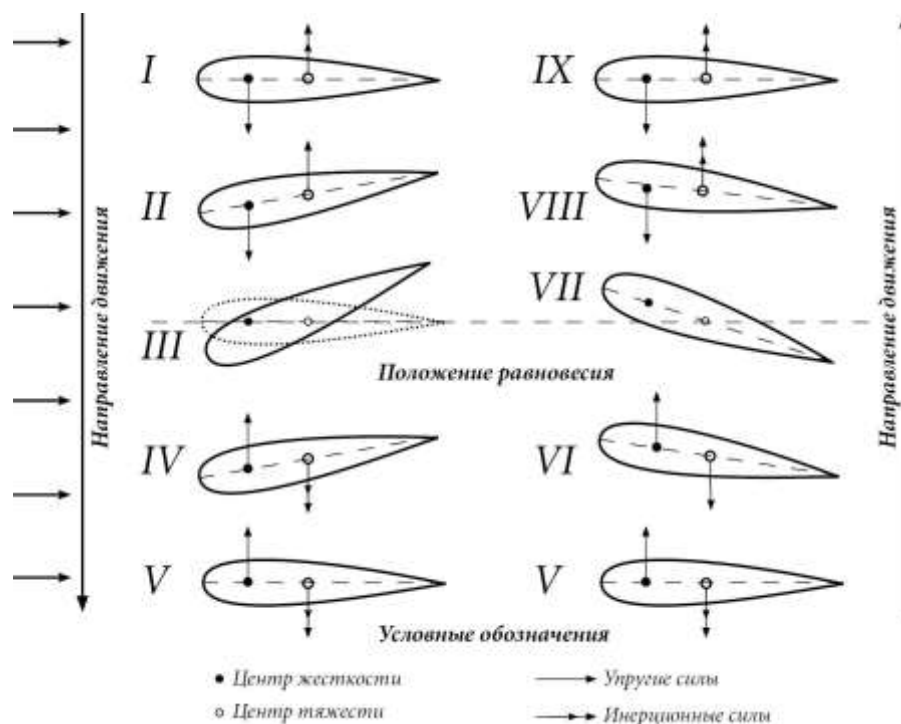
Qanotning ko'tarilishi yuklanish burchagiga taxminan proporsionaldir. (2-rasm).



2-rasm.

Shunday qilib, qanotning aniq egiluvchan tebranishlari bilan qo'shimcha ko'tarish kuchlari harakatga qarshi yo'naltiriladi va tebranishlarni pasayishiga olib keladi. Biz ko'rib chiqayotgan qanotning egilish-burilish tebranishlarida, egilish markaziga ta'sir qiladigan elastik qaytaruvchi kuch va tortishish markazidan yo'naltirilgan inertial burilish kuchi hosil qilinadi. Ushbu nuqta, 3-rasmida ko'rinib turganidek, qanotni shunday aylantiradiki, pastga qarab harakatlanayotganda yuklanish burchagi pasayadi va yuqoriga qarab harakatlanayotganda esa yuklanish burchagi ortadi. Yuqorida keltirilgandek, qo'shimcha ko'tarish kuchi harakatga yo'naltirilgan bo'ladi, shu sababli tebranuvchi oqim qanotga energiya beradi. Bundan tashqari, aerodinamik kuchning ta'sir nuqtasi (bosim markazi) egilish markaziga to'g'ri keladi. Bunday holda, ko'tarish momenti paydo bo'ladi. Bosim markazi odatda qanotning old qismidan Profilning ko'ndalang kesmi uzunligining $\frac{1}{4}$ qismiga teng masofada joylashgan bo'ladi. Agar egilish markazi qanotning old qismi chetidan bosim markaziga qaraganda uzoqroq bo'lsa, u holda tebranishlar paytida paydo bo'ladigan qo'shimcha ko'tarish kuchi lopatani yuqoriga qarab harakatlanishi uchun aylantiradi.





3-rasm. Qanot holatini o'zgartirganda elastik va inertial kuchlarning yo'nalishlari Yuqorida ta'kidlab o'tilgan jarayonlardan so'ng, qo'zg'atuvchi kuchlar kuchayadi. Flutter paydo bo'lishining oldini olish uchun konstruksiyaning ta'sir etuvchi kuchlarga nisbatan kritik tezligi aniqlanadi. Egiluvchi buraluvchi tebranishlarni o'rganish uchun o'rganilayotgan tenglamaga aerodinamik kuchlar va momentlarni kiritish zarur bo'ladi.

Yuqoridagi tahlillarga asosan ideal qattiq materiallarning aeroturg'unlik masalalarini qovushqoq qattiq materiallarni hisobga olgan holda matematik modellarini va yechimlarini aniqlash usullarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biridir. Ushbu masalalarning muhim jihatlarini quyidagi tadqiqot masalalariga keltirish mumkin.

XULOSA

1. Samolyotning vorisli deformatsiyalanuvchi qanotining egilish-buralish chayqalishi. Ushbu tadqiqotlar qanotning har bir qismidagi tortishish markazi va qattqlik o'qi bir-biriga to'g'ri kelmasligida juda muhimdir.

2. Flutter muammosini hal qilish usullarini ishlab chiqish. Bu qanot bo'ylab egilish, buralish qattqligi va massaning eksperimental ravishda aniqlangan raqamli qiymatlari bo'yicha tadqiqot o'tkazishga imkon beradi.

3. "Qanotni vorteks yuzasi bilan almashtirish" gipotezasiga asoslangan vorteks nazariyasi asosida Aero-qovushqoq-qattiq barqarorlik muammosini hal qilishning raqamli usullarini ishlab chiqish va asoslash.

4. Kuchsiz singular integral va integral-differentsial tenglamalarni sonli yechishning zamonaviy usullari asosida [43] Ilyushin A. A. ning porshen nazariyasiga ko'ra ortotropik yupqa qavatli tuzilmalarning vorisli deformatsiyalangan elementlarining divergentsiyasi va flutter hodisasini o'rganish.





5. Yagona integral-differentsial tenglamalarni (1.14) yechishning raqamli usulini ishlab chiqish va asoslash, shuningdek, mumkin bo'lgan holatlarda uning yechimlarining analitik shaklini yaratish, bu aero-qovushqoq-qattiq barqarorlikning dinamik muammosini "kichik masofalarning asimptotikasi" gipotezasiga asoslangan usullar bilan hal qilishda juda muhimdir.

6. Loyihachilarga aniq tavsiyalar ishlab chiqish, shunda la konstruktsiyalari yo'q qilinmaydi, parvoz ma'lum bir ish davrida barcha ish rejimlarida har xil statik, dinamik va aerodinamik yuklarga duch kelganda xavfsiz bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Usmonov B. Numerical Solution of Hereditary Equations with a Weakly Singular Kernel for Vibration Analysis of Viscoelastic Systems // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences, 2015, 69 (6), pp. 326-330. doi: 10.1515/prolas-2015-0048

2. Usmonov B., Rakhimov Q., Akhmedov A. Analysis of numerical solutions of a hereditary deformable system // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. – 2018.– Vol. 8. – Issue 4. – P. 403-408. (№3; Scopus; IF=0.7)

3. Usmonov B., Rakhimov Q., Ahmedov A. The study of the influence of the gamma function on the flutter velocity // IEEE Int. Conf. on Information Science and Communications Technologies (ICISCT 2019). – Tashkent, 2019. – P. 1-4. (Олий аттестация комиссияси Раёсати қарори, №269/8-сон, 30.09.2019 й.).

4. Usmonov B., Rakhimov Q., Vibration analysis of airfoil on hereditary deformable suspensions // E3S Web of Conferences. – Tashkent. – 2019. – Vol. 97. – P. 1-8. (№3; Scopus; IF=0.6)

5. Усмонов Б., Рахимов К. Построение математической модели в прямой постановке задачи изгибно-крутильного колебания наследственно - деформируемого крыла самолета // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2020. – № 5 (29). – С. 108-119. (05.00.00; №23)

6. Усмонов Б.Ш., Рахимов К. О., Моделирование и анализ численных исследований задач линейных и нелинейных наследственнодеформируемых систем в среде Matlab // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2021. – №4(34). – С. 50-59. (05.00.00; №23)

7. F.B Badalov va Sh.G'ulomovlarning "Matematik modellar va muxandislik masalalarini sonli yechish usullari" nomli kitobi.

8. F.V.Badalovning "Численные методы решения инженерных задач на ЭВМ". Ташкент, ТашПИ, 1987.





9. F.B Badalov va Sh.G'ulomovlarning Xususiy xosilali differensial tenglamalar orsali modellashtiriladigan ayrim muxandislik masalalari va ularni EHMda yechish usullari. Toshkent, «Fan nashriyoti, 1991.
10. Mo, M. (2022). BALIQCHILIK HOVUZLARIDAGI BA'ZI TABIIY OZUQALARNING GIDROBIOLOGIK TAHLILI. IJODKOR O'QITUVCHI, 2(24), 332-337.
11. Kraskevich V.E., Zelinskiy K.X., Grechko V.I Численные методы в инженерных исследованиях. Киев, ВШ, 1986.
12. ISSN 2277-3630 (online), Published by International journal of Social Sciences & Interdisciplinary Research., under Volume: 11 Issue: 12 in December-2022 <https://www.gejournal.net/index.php/IJSSIR>
13. Ortikovych, K. R. (2022). GENERAL CHARACTERISTICS OF THE FLUTTER AND ITS INFLUENCE ON THE STABILITY OF THE AIRCRAFT. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 11(12), 48-56.
14. Mukimov, M. K. A., Mirzakhalilov, M. M., & Nazarov, M. S. (2021). Assessment Of Hydrochemical Analysis And Phytoplankton Community Of Different Ponds Of A Fish Farm. The American Journal of Applied sciences, 3(05), 140-047.
15. Xasanboyevna, R. D., & Salimovna, S. B. (2022). ТАБИАТ МУҲОФАЗАСИГА ЭКОЛОГИК ЁНДАШУВ. IJODKOR O'QITUVCHI, 2(24), 306-313.
16. Mansurjonova, G. (2020). The Main Notions Of Linguoculturology. Интернаука, (27), 85-86.
17. Мирзақулов, А. М. (2022). ФИЗИК ХОДИСАЛАРНИНГ ЧИЗИКЛИ РЕГРЕССИЯ ТАХЛИЛИ. Science and innovation, 1(A3), 97-102.
18. Мирзақулов, А. М. (2022). ФИЗИКА ФАНИДАГИ КИНЕТИК ХОДИСАЛАРНИНГ РЕГРЕССИОН ТАХЛИЛИ. IJODKOR O'QITUVCHI, 2(23), 432-438.

