

ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Հայկանուշ Գուրգենի Դարբինյանի «Բազմառոտորային անօդաչու թռչող սարքերի խափանակայուն L1 ադապտիվ կառավարման համակարգերի մշակումը» թեմայով Ե.13.01 «Կառավարում, կառավարման համակարգեր և դրանց տարրերը» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսությունը նվիրված է ուղղագիծ թռիչքով և վայրէջքով պտուտակավոր անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) խափանակայուն կառավարման համակարգերի նախագծման ադապտիվ մեթոդների մշակմանը և հետազոտությանը:

Թեմայի արդիականությունը: Օդային պտուտակով բազմառոտորային ԱԹՍ-ները լայնորեն կիրառվում են տարբեր խնդիրներում: Դրանց մասսայական կիրառումը պայամանավորված է թռիչքի և վայրէջքի համար հավելյալ հատուկ տարածքների անհրաժեշտության բացակայությամբ, դրանց մատչելիությամբ, ինչպես նաև դրանց արտադրության և շահագործման պարզությամբ: Բազմառոտորային անօդաչու թռչող սարքերի (ԲԱԹՍ) կառավարումը և կայունացումն իրականացվում է դրանց պտուտակների պտույտի արդյունքում ձևավորվող քարշի ուժերի և պտույտի ռեակտիվ մոմենտների միջոցով, ընդ որում, դրանց կայուն թռիչքը պահանջում է պտույտի ռեակտիվ մոմենտների համագործի գրոյական արժեք, իսկ ամբողջական վերամբարձ ուժը ձևավորվում է ուժային կայանքի, որը ներառում է օդային պտուտակները, շարժիչները և դրանց աշխատանքի կարգավորիչները, ստեղծած քարշի ուժի միջոցով: Հայտնի է, որ ԲԱԹՍ-ների ընդհանուր քարշի ուժի հարաբերությունը դրա քաշին տատանվում է 1,2-ից մինչև 3-ի սահմաններում, որը կախված է ռոտորների քանակից, և մեծ հարաբերությունները համապատասխանում են ռոտորների ավելի մեծ թվին: Այս պարագայում, շարժիչներից կամ պտուտակներից որևէ մեկի շարքից դուրս գալը բերում է ընդհանուր ԲԱԹՍ-ների կառավարման և կայունացման դասական մեթոդների խափանմանը, որի հետևանքով ԲԱԹՍ-ները կարող են ընկնել կամ վնասվել: Հետևաբար խափանակայուն կառավարման համակարգերի մշակումը արդիական է և ունի տեխնիկական իրացման մեծ պահանջարկ տվյալ ոլորտում:

Հետազոտության նպատակն է ԲԱԹՍ-ների խափանակայուն կառավարման համակարգերի հետազոտման և նախագծման մեթոդների մշակումը՝ հիմնվելով դրանց շարժման դինամիկայի հավասարումների ուսումնասիրության, դրանց գծայնացման և ադապտիվ կառավարման մեթոդների վրա ուժային կայանքի բաղկացուցիչ մասերի արդյունավետության մասնակի կամ լրիվ կորուստի դեպքում:

Նշված նպատակին հասնելու համար ատենախոսության մեջ դրվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները՝

- Դուրս են բերվել ԲԱԹՍ-ների ճշգրիտ, ոչ գծային դինամիկայի հավասարումները՝ հաշվի առնելով ուժային կայանքում առաջացող խափանումների մոդելները, կատարվել է հավասարումների գծայնացում:
- Ստացվել են առանձին կապուղիների միջև կինեմատիկ փոխադարձ կապերի ընդհանրացված մատրիցները՝ կախված ԲԱԹՍ-ների էլեկտրաշարժիչների տեղակայման հիմնական երկրաչափական սխեմաներից:
- Հետազոտվել և մշակվել են ուժային կայանքի աշխատանքի արդյունավետության մասնակի կորուստների ազդեցություններն ազդագերծող ԲԱԹՍ-ների կառավարման համակարգերի նախագծման մեթոդներ՝ հիմնված ադապտիվ կառավարման մոտեցումների վրա:
- Իրականացվել է ԲԱԹՍ-ների խափանակայուն ադապտիվ կառավարման համակարգերի մոդելավորման և դինամիկայի հետազոտման ալգորիթմների ու ծրագրերի մշակում:

Գիտական դրույթների և եզրահանգումների ճշտությունը: Աշխատանքում կատարված տեսական հետազոտությունները հիմնված են պտուտակավոր թռչող սարքերի թռիչքի դինամիկայի, գծային և ոչ գծային, բազմաչափ ադապտիվ կառավարման համակարգերի նախագծման մեթոդների վրա, որոնք հիմնավոր են, իսկ գիտական դրույթների և եզրահանգումների միջև առկա է հստակ պատճառահետևանքային կապ: Աշխատանքի ընթացքում կատարված մոդելավորումը և հաշվարկներն արված են ժամանակակից տեղեկատվական տեխնոլոգիաների և ծրագրային փաթեթների օգտագործմամբ և ճշգրիտ են:

Ստացված արդյունքների նորությունը և հիմնավորման աստիճանը: Աշխատանքում ստացվել են հետևյալ նոր հիմնական արդյունքները.

1. Մշակվել են ԲԱԹՍ-ների ուժային կայանքների աշխատանքի արդյունավետության մասնակի կորուստների ազդեցություններն ազդագերծող ադապտիվ կառավարման մեթոդներ՝ հիմնվելով համակարգերում մնացորդային փոխադարձ կապերը հաշվի առնող ճշգրիտ, ոչ գծային հավասարումների և էլեկտրաշարժիչների աշխատանքի արդյունավետության կորուստների ճշգրիտ մաթեմատիկական մոդելների վրա:
2. Ցույց է տրվել, որ ընդհանրացված կառուցվածքային սխեմաներում առանձին կապուղիների միջև կինեմատիկ փոխադարձ կապերով ԲԱԹՍ-ների կառավարման համակարգերը պատկանում են բազմամուտք-բազմաէլք փոխկապակցված համակարգերի դասին, որոնց կարգավորիչներում առկա

հաստատուն մատրիցային բաղադրիչի կիրառմամբ կարելի է իրականացնել փոխադարձ կապերի կապագերծում՝ խնդիրը բերելով առանձին կապուղիների դիտարկմանը՝ մեկ մուտքով և մեկ ելքով համակարգերի ուսումնասիրության մեթոդների հիման վրա:

3. Քառապտուտակների, հեքսակոպտերների և օկտոկոպտերների համաթևապտուտակների (էլեկտրաշարժիչների) տեղակայման ընդհանրացված կինեմատիկ սխեմաների հիման վրա դուրս են բերվել համապատասխան փոխադարձ կապերի մատրիցների անալիտիկ տեսքերը:
4. Մշակվել է ուժային կայանքի աշխատանքի արդյունավետության մասնակի կորուստներով ԲԱԹՄ-ների շարժման դինամիկայի ոչ գծային հավասարումների գծայնացման մեթոդ՝ հիմնված հետադարձ կապով գծայնացման մոտեցման և ԲԱԹՄ-ների կառավարման համակարգերի կառուցվածքային առանձնահատկությունների վրա :

Ատենախոսության դրական և բացասական կողմերը:

Աշխատանքի դրական կողմերը.

1. Աշխատանքում բերված տեսական եզրահանգումներն արտացոլված են գործնական օրինակների քննարկման արդյունքներում:
2. Սեղմագիրը հստակ արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը:
3. Ատենախոսությունը կատարված է բարձր գիտական մակարդակով:
4. Առաջադրված խնդիրների և ստացված եզրահանգումների միջև առկա է հստակ պատճառահետևանքային կապ:
5. Մշակված ծրագրային փաթեթները հնարավոր է կիրառել ԲԱԹՄ-ների խափանակայուն կառավարման համակարգերի մշակման ընթացքում:

Աշխատանքի հետ կապված կարելի է անել հետևյալ դիտարկումները.

1. Ատենախոսության մեջ առկա են որոշակի տեխնիկական բնույթի բացթողումներ:
2. Խափանակայուն համակարգերի ուսումնասիրության տեսանկյունից հետաքրքիր կլինեք նաև դիտարկել ոչ հստակ տրամաբանությամբ, ինչպես նաև պատահական կառուցվածքով համակարգերի կառավարման մոտեցումները:
3. Ուսումնասիրվել են խափանակայուն համակարգերի աղապտիվ մեթոդները, սակայն նման համակարգերն օժտված են նաև ռոբաստության հատկությամբ, որը կարելի էր ավելի հստակ ընդգծել:

4. ԲԱԹՍ-ների պտտական շարժման ուսումնասիրություններում կիրառվում է էլեկտրի անկյունների հաջորդականության ընտրության ոչ դասական մոտեցում:

Անփոփիչ եզրակացություն

Հաշվի առնելով վերոնշյալ դիտարկումները և աշխատանքի դրական կողմերը, գտնում եմ, որ Հայկանուշ Գուրգենի Դարբինյանի «Բազմառոտորային անօդաչու թռչող սարքերի խափանակայուն L1 ադապտիվ կառավարման համակարգերի մշակումը» ատենախոսությունը գրագետ մշակված և ավարտուն գիտահետազոտական աշխատանք է, արդիական է, առաջադրված խնդիրների լուծումներն արժեքավոր են տեսական և կիրառական տեսանկյունից, ունեն տեխնիկական իրացման մեծ պահանջարկ, բավարարում են ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից առաջադրած պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Հայկանուշ Գուրգենի Դարբինյանը, արժանի է Ե. 13. 01 «Կառավարում, կառավարման համակարգեր և դրանց տարրերը» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

«ԻՄՊՐՈՎԻԶ ԷՅԸՈՍՓԵՅՍ ԸՆԴ ԴԻՖԵՆՍ» ՍՊԸ
տնօրեն, տ.գ.թ.

Ա.Հ. Բադիյան

03.04.2020 թ.

