

ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ավետիք Գազիկի Բասկուլյանի «Բազմառոտորային անօդաչու թռչող սարքերի խափանակայուն ավտոմատացված կառավարման համակարգի մշակումը Տակագի-Սուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանության մեթոդով» թեմայով Ե.13.02 «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված ատենախոսության վերաբերյալ

Ատենախոսությունը նվիրված է ուղղագիծ թռիչքով և վայրեջքով պտուտակավոր անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) խափանակայուն կառավարման համակարգերի նախագծմանը, մշակմանը և հետազոտությանը Տակագի-Սուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանության մեթոդի կիրառմամբ:

Թեմայի արդիականությունը: Օդային պտուտակով բազմառոտորային ԱԹՍ-ները լայնորեն կիրառվում են իրական աշխարհի բազմաթիվ խնդիրներում: Դրանց մասսայական կիրառումը պայամանավորված է թռիչքի և վայրեջքի 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 զրոյական արժեք, իսկ ամբողջական վերամբարձ ուժը ձևավորվում է բոլոր շարժիչների ստեղծած համագործ 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 քանակներին: Այս պարագայում, շարժիչներից կամ պտուտակներից որևէ մեկի կամ դրանց կառավարման համար անհրաժեշտ տվիչների համակարգի շարքից դուրս գալը բերում է ընդհանուր ԲԱԹՍ-ների դասական կառավարման և կայունացման խափանմանը, որի հետևանքով դրանք կարող են ընկնել կամ վնասվել: Հետևաբար խափանակայուն կառավարման համակարգերի մշակումը արդիական է և ունի մեծ պահանջարկ տվյալ ոլորտում:

Հետազոտության նպատակն է ԲԱԹՍ-ների խափանակայուն կառավարման համակարգերի հետազոտման և նախագծման մեթոդների մշակումն է՝ հիմնվելով դրանց շարժման կինեմատիկայի և դինամիկայի հավասարումների ուսումնասիրության և ադապտիվ կառավարման մեթոդների վրա ԲԱԹՍ-ների կառավարման համար կրիտիկական տվիչների շարքից դուրս գալու դեպքերում:

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

- Դուրս են բերվել ԲԱԹՍ-ների կինեմատիկայի և դինամիկայի հավասարումները երեք ամենատարածված ԲԱԹՍ-ների տեսակների համար:
- Մշակվել է ավտոմատացման համակարգ եռաչափ տարածությունում ԲԱԹՍ-ների կողմնորոշումը նկարագրող պտույտների մատրիցների ստացման համար:
- Մշակվել են ԲԱԹՍ-ի տվիչների խափանումների դեպքում խափանակայուն ակտիվ և ադապտիվ կառավարման համակարգեր:
- Մշակվել է ԲԱԹՍ-ների խափանակայուն կառավարման ավտոմատացված համակարգ կրիտիկական տվիչների ամբողջական և մասնակի խափանումների դեպքում:
- Մշակվել են ԲԱԹՍ-ների խափանակայուն և ադապտիվ խափանակայուն կառավարման համակարգեր Տակագի-Սուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանությամբ կարգավորիչների կիրառմամբ:
- Մշակվել են ԲԱԹՍ-ների դինամիկ մոդելների համար խափանակայուն աշխատանքի ալգորիթմներ կրիտիկական տվիչների սխալանքի հայտնաբերման դեպքում Simulink միջավայրի կիրառմամբ:
- Մշակվել է ավտոմատացման համակարգ, որի միջոցով Տակագի-Սուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանության հիման վրա մշակված կառավարման ավտոմատացված համակարգերը կիրառելի կլինեն ոչ միայն քառապտուտակի, այլ նաև հեքսակոպտերների և օկտակոպտերների համար:

Գիտական դրույթների և եզրահանգումների ճշտությունը: Աշխատանքում կատարված տեսական հետազոտությունները հիմնված են պտուտակավոր թռչող սարքերի թռիչքի կինեմատիկայի և դինամիկայի, բազմաչափ ադապտիվ և ոչ հստակ տրամաբանությամբ 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 է ավտոմատացված կառավարման բլոկ, որը տվիչների ամբողջական խափանումների դեպքում ապահովում է ԲԱԹՍ-ի կառավարման համակարգի կառուցվածքի և դինամիկայի անհրաժեշտ փոփոխությունները:

2. Հետազոտվել են ԲԱԹՍ-ների խափանման հիմնական տարբերակները: Տվիչների որոշ խափանումների դեպքում հիմնավորվել է ԲԱԹՍ-ների անկառավարելիությունը:
3. Մշակվել են կրիտիկական տվիչների ամբողջական կառավարման խափանումների դեպքում ԲԱԹՍ-ների կառավարման համակարգի խափանակայուն նոր կառուցվածքներ Տակագի-Սուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանությամբ աշխատող կարգավորիչների կիրառմամբ:
4. **MATLAB** և **Simulink** փաթեթների կիրառմամբ մշակվել են ԲԱԹՍ-ների ադապտիվ խափանակայուն կառավարման համակարգերի դինամիկ մոդելներ, որոնք հնարավորություն են տալիս հետազոտել ԲԱԹՍ-ների թռիչքը տարբեր արտաքին ազդեցությունների դեպքում:
5. Մշակվել է ավտոմատացման համակարգ, որը հնարավորություն է տալիս Տակագի-Սուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանության հիման վրա մշակված կառավարման ավտոմատացված համակարգերը կիրառել ոչ միայն քառապտուտակի այլ նաև հեքսակոպտերների և օկտակոպտերների համար:

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 ԲԱԹՍ-ների խափանակայուն կառավարման համակարգերի մշակման ընթացքում:

Աշխատանքի հետ կապված կարելի է անել հետևյալ դիտարկումները.

1. Ատենախոսության մեջ առկա են որոշակի տեխնիկական և լեզվական բնույթի բացթողումներ:
2. ԲԱԹՍ-ների իրանին կոշտ ամրակցված համակարգից հաշվարկման իներցիալ կոորդինատային համակարգ անցման պտույտների մատրիցների ստացման ավտոմատացված համակարգի մշակումը կիրառական բնույթի խնդիր է, և նպատակահարմար կլիներ այն ներկայացնել կիրառական նշանակության արդյունքներում, այլ ոչ թե աշխատանքի գիտական նորույթում:

3. Ուսումնասիրվել են խափանակայուն համակարգերի ադապտիվ մեթոդներ, սակայն նման համակարգերն օժտված են ռոբաստության հատկությամբ, որը կարելի էր ավելի հստկ ընդգծել:

Ամփոփիչ եզրակացություն

Հաշվի առնելով վերոնշյալ դիտարկումները և աշխատանքի դրական կողմերը, գտնում եմ, որ Ավետիք Գազիկի Բասկովյանի «Բազմառոտորային անօդաչու թռչող սարքերի խափանակայուն ավտոմատացված կառավարման համակարգի մշակումը Տակագի-Մուջենոյի ոչ հստակ տրամաբանության մեթոդով» 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՝ Ավետիք Գազիկի Բասկովյանը, արժանի է Ե.13.02 «Ավտոմատացման համակարգեր» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս

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



Ա.Հ. Բադլյան

14.09.2023 թ.

