

ՆԵՐՄԻՍՅԱՆ ՆԵՐՄԵՍ ՀՐԱՉՅԱՅԻ «ՈՒՂՂԱՁԻԳ ՎԵՐԹԻՌՈՎ
ԵՎ ՎԱՅՐԷՋՔՈՎ ԱՆՕԴԱՉՈՒ ԹՌՉՈՂ ՍԱՐՔԻ ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ
ԲԱՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՄԲ ՕԺՏՎԱԾ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ
ՄՇԱԿՈՒՄԸ» ՎԵՐՆԱԳՐՈՎ Ե.13.01 «ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄ,
ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ և ԴՐԱՆՑ ՏԱՐՐԵՐԸ»
ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱՄԲ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԹԵԿՆԱԾՈՒԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՅՅՄԱՆ
ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱԽՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ատենախոսությունը նվիրված է անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) կառավարման համակարգի մշակմանը: Այս հարցը կարևոր դեր է խաղում բազմաթիվ կիրառական խնդիրներում, քանի որ ԱԹՍ-ները կարող են լուծել խնդիրներ, որոնք հնարավոր չէ լուծել որևէ այլ կերպ: Այսպիսի խնդիրների բազմազանությունը բերում է անհրաժեշտության կառուցել տարբեր տեսակի կառավարման համակարգեր: Այն խնդիրներում, երբ որոշումը պետք է ընդունվի կարճ ժամանակահատվածում, արագագործ կառավարման համակարգի մշակումը առաջնահերթ հարց է: Ներսիայան Ներսեսի աշխատանքում առաջարկվում է այսպիսի կառավարման համակարգ, որը կառուցվում է մեքենայական ուսուցում և արհեստական բանականություն օգտագործելով: Այսպիսով ատենախոսության թեման և խնդիրները կարևոր են և արդիական:

Աշխատանքը կազմված է ներածությունից, չորս գլուխներից և եզրակացությունից: Կարճ ակնարկենք ատենախոսության բովանդակությունը:

Առաջին գլխում դիտարկվել են ներկայումս առկա, կիրառական անօդաչու թռչող սարքերը, տրվել է դրանց դասակարգումը: Իրականացվել է առկա գրականության վերլուծություն, ներկայացվել են ուղղաձիգ վերթիռով և վայրէջքով անօդաչու թռչող սարքերը (ՈԻԹՎ ԱԹՍ), նշվել են դրանց առանձնահատկությունները, առավելությունները, և առկա խնդիրները: Առանձին վերլուծվել է արհեստական բանականության տարրերի կիրառումը անօդաչու թռչող սարքերում և հատկապես առանձնացվել են դրանց կիրառմամբ ՈԻԹՎ ԱԹՍ-ների առկա խնդիրների լուծմանը ուղղված աշխատանքները: Ցույց է տրվել,

որ արհեստական բանականությունը դասական մեթոդների հետ համատեղ կարող է կիրառվել ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ներում առկա խնդիրների լուծման համար:

Երկրորդ գլխում ներկայացվել է նոր տիպի ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ն, որը ունի առանձնացված կամ պասիվ կերպով կառավարվող անջատ երկայնաճոճման առանցք: Մշակվել է նրա մաթեմատիկական մոդելը, որտեղ պտտական շարժումների դինամիկան դուրս է բերվել Էյլեր-Լագրանժի հավասարումների միջոցով: Կառուցվել է ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ի կինեմատիկ սխեման: Ստացվել են կինեմատիկ միացումները նկարագրող համասեռ ձևափոխությունների մատրիցները, կիրառելով Դենավիթ-Հարթենբերգի մեթոդը: ԱԹՍ-ի հիբրիդային կառուցվածքը պահանջում է նրա ինքնաթիռի հանգույցի աերոդինամիկայի հետազոտություն, ուստի աշխատանքում նախագծվել է ԱԹՍ-ի աերոդինամիկ մոդելը և դուրս են բերվել անհրաժեշտ աերոդինամիկ գործակիցները, կիրառելով օդային հոսքերի համակարգչային սիմուլյացիայի մեթոդը:

Երրորդ գլխում նոր տիպի ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ի համար նախագծվել է կառավարման համակարգ հիմնվելով նախագծված դինամիկ մոդելի վրա: Հետազոտությունը իրականացվել է ինչպես նախագծված մոդելի հիման վրա «Matlab Simulink» միջավայրում, այնպես էլ լաբորատոր պայմաններում, հաստատելով նախագծված համակարգի ճշտությունը: Որպես կարգավորիչ կիրառվել է ստանդարտ ՀԻԴ կարգավորիչ: Դիտարկվել է ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ին հարիր քառապտուտակի ռեժիմից ինքնաթիռի ռեժիմ կամ հակառակը, անցման խնդիրը:

Չորրորդ գլխում ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ի կառավարման համակարգի համար նախագծվել է նեյրոնային կարգավորիչ կիրառելով արհեստական բանականության ամրապնդման ուսուցման (reinforcement learning) մեթոդները: Առաջին անգամ նեյրոնային կարգավորիչը կիրառվել է, որպեսզի նոր տիպի ՈՒԹՎ ԱԹՍ-ի պարագայում լուծվի քառապտուտակի և ինքնաթիռի ռեժիմների միջև սահուն, օպտիմալ անցման խնդիրը: Իրականացվել է համեմատություն ստանդարտ ՀԻԴ, ոչ հստակ ՀԻԴ և նեյրոնային կարգավորիչների միջև: Ցույց է տրվել, որ սահուն անցման խնդիրը լավագույնը լուծել է նեյրոնային կարգավորիչը, գուցահեռ ապահովելով ավելի էներգաարդյունավետ կառավարում:

Աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները տպագրված են: Սեդմագիրն ամբողջությամբ արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը: Հեղինակի ստացված արդյունքները հնարավոր է կիրառել անօդաչու թռչող սարքերի արտադրությունում և տարբեր տիպի սիմուլյատորների մշակման համար:

Աշխատանքում նկատվել են որոշ թերություններ՝

1. Էջ 46 (2.8) բանաձևը, R^0 մատրիցի ռանգը չորսից փոքր է, այսինքն այս մատրիցը հակադարձելի չէ

Էջ 51 ի՞նչ է m, h սահմանումը

Էջ 54 (2.37) բանաձևը, S մատրիցը հակադարձելի չէ,

Էջ 65 (3.1) բանաձևը, R_v մատրիցում երրորդ տողը նույնաբար զրո է, որը հակասում է հաջորդ երեք բանաձևերի,

(3.5) բանաձևը, արտադրյալում պետք է ստուգել արտադրիչների հերթականությունը,

Էջ 100 (4.18) բանաձևում անհրաժեշտ չէ ներմուծել $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ բաղադրիչները

2. հեղինակը դիտարկում է երկչափ շարժումները, հետաքրքիր կլիներ դիտարկել նաև եռաչափ դեպքը

Այս թերությունները չեն նվազեցնում աշխատանքի արդյունքները իսկ երկրորդ կետը ավելի շատ հետագա հետազոտությունների առաջարկ է: Ներսես Ներսիսյանի թեկնածուական ատենախոսությունը ավարտուն գիտական հետազոտություն է, որն ունի տեսական և կիրառական հետաքրքրություն:

Գտնում եմ, որ աշխատանքը բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին և նրա հեղինակը՝ Ներսես Ներսիսյանը, արժանի է Ե.13.01 «Կառավարում, կառավարման համակարգեր և դրանց տարրերը» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Ընդդիմախոս՝

Ֆ.մ.գ.դ., պրոֆեսոր

Ա.Հ. Բարսյան

Ստորագրությունը հաստատում եմ

ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար, Ա.Ս.Ս.



Մ.Ս. Հովհաննիսյան