

## Հաշվետվություն

### ՀՀ ԳԱԱ Մեխանիկայի ինստիտուտի «Բարակապատ համակարգերի մեխանիկա» բաժնում 2024թ. կատարված աշխատանքների

Ուսումնասիրվել են առաձգականության սիմետրիայի հարթություն ունեցող անիզոտրոպ սալի (առաձգականության 13 գործակից) ստիպողական տատանումները, երբ սալի դիմային մակերևույթի վրա ազդում են նորմալ և տանգենցիալ ուժեր, որոնք ժամանակից հարմոնիկ ֆունկցիաներ են, իսկ հակադիր դիմային նիստը կոշտ ամրակցված է: Ցույց է տրված, որ նշված դասի խնդիրների լուծման համար սալերի և թաղանթների դասական և ճշգրտված տեսությունները կիրառելի չեն: Ստացված է խնդրի ասիմպտոտիկ լուծումը: Ցույց է տրված, որ առաջանում են սահքային և երկայնական տատանումներ, ընդ որում ի տարբերություն իզոտրոպ և օրթոտրոպ սալերի, սահքային տատանումները չեն տարանջատվում երկու առանձին տատանումների: Որոշված են տատանումների ամպլիտուդները: Ստացված են ռեզոնանսի առաջացման պայմանները և ռեզոնանսային հաճախությունների արժեքները [1]:

Ուսումնասիրված են եռաշերտ օրթոտրոպ սալի ստիպողական տատանումները, երբ սալ-փաթեթի ստորին հիմքին հաղորդված են տանգենցիալ տեղափոխություններ, որոնք ժամանակից հարմոնիկ ֆունկցիաներ են: Խնդիրը մասնավորապես մոդելավորում է երկրաշաժերի ազդեցությունը կառուցվածքների հիմք-հիմնատակերի վրա: Ցույց է տրված, որ առաջացող լարումներից գլխավորը և վտանգավորը  $\sigma_{xz}, \sigma_{yz}$  լարումներն են [2]:

Լույս է տեսել նախորդ տարի հրատարակման ներկայցված այն աշխատանքը, որը նվիրված է սալերի համար այնպիսի դասի խնդիրների լուծմանը, որոնց համար կիրառելի չեն դասական և ճշգրտված տեսությունները [3]:

Ուսումնասիրված են փոփոխական հաստության օրթոտրոպ շերտի ծոման տատանումները տրանսվերսալ էֆեկտների հաշվառումով, առանցքային ուժերի ազդեցության տակ [4]:

Փոփոխական շառավղով կլոր, տրանսվերսալ իզոտրոպ, հեծանների համար դիտարկված է ծոման տատանումների և ըստ Էյլերի կայունության խնդիրը

առաձգական ամրակցման պայմանների և առանցքային ուժերի ազդեցության դեպքում: Ստացված հավասարումները թույլատրում են որոշել ինչպես սեփական տատանումների խաճախությունները, այնպես էլ առանցքային ուժի կրիտիկական արժեքները, որոնց դեպքում հեծանը կորցնում է իր կայունությունը: Խնդիրը լուծված է կոլոկացիայի մեթոդով, տարբեր եզրային պայմանների և հեծանի երկրաչափական ու ֆիզիկական պարամետրերի արժեքների դեպքերում: Կատարված է թվային վերլուծություն [5]:

Օգտվելով օրթոտրոպ գլանային թաղանթների դասական տեսության համապատասխան հավասարումների համակարգից, ուսումնասիրված են հողակապով ամրակցված եզրային ծնիչով բարակ առաձգական օրթոտրոպ գլանաձև վահանակի ազատ տատանումները: Սեփական խաճախությունների արժեքները և նրանց համապատասխան սեփական ֆունկցիաները գտնելու համար կիրառվում է սովորական դիֆերենցիալ հավասարումների Կանտորովիչ-Վլասովի ընդհանրացված մեթոդը: Հնարավոր տիպերի սեփական տատանումների խաճախությունները գտնելու համար արտածված են դիսպերսիոն հավասարումներ: Ասիմպտոտիկ կապ է հաստատված դիտարկվող խնդրի և ուղղանկյուն օրթոտրոպ սալի համար համապատասխան խնդրի դիսպերսիոն հավասարումների միջև: Բերված է մեխանիզմ, որի օգնությամբ կատարվում է հնարավոր տիպի եզրային տատանումների տարանջատում [6]:

Ուսումնասիրվել է արտաքին բեռի ազդեցությամբ փոփոխական հաստության օրթոտրոպ հեծանի ծոման ոչ դասական խնդիրը, լրացուցիչ հենարանի առկայության դեպքում: Հաշվի է առնվել ընդլայնական սահքը: Ֆիզիկական խնդրի լուծման համար կառուցվել է համապատասխան մաթեմատիկական մոդելը: Դիտարկված եզրային պայմաններով խնդրի լուծումը բերվել է փոփոխական գործակիցներով դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի լուծման: Ստացված դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգը լուծվել է կոլոկացիաների մեթոդով: Կախված լրացուցիչ հենարանի կիրառման կետի կոորդինատի փոփոխությունից կատարվել է օպտիմիզացիա: Գտնվել է այդ կոորդինատի այն արժեքը, որի դեպքում հեծանի երկու տարբեր մասերում ճկվածքի մաքսիմալ արժեքների տարբերությունը դառնում է մինիմալ [7]:

Առաձգական բարակ մարմինների մոմենտա-մեմբրանային տեսության հիման վրա որոշված են գրաֆենե հեծանների տատանման սեփական հաճախությունները և տատանման ձևերը [11]: Նույն տեսության հիման վրա ուսումնասիրված է նախապես սեղմված գրաֆենե շերտի կայունությունը [12]: Սալերի մոմենտա-մեմբրանային տեսության հիման վրա ուսումնասիրվել է գրաֆենե շերտի դեֆորմացիոն վիճակը [13]:

Ուսումնասիրվել է եզրագծի երկայնքով կոշտ սեղմված և ընդլայնական սիմետրիկ բեռով բեռնավորված ուղղանկյուն սալի ճկվածքի ձևի կայունությունը բեռի վարիացիայի նկատմամբ: Ապացուցված է, որ ճկվածքի ձևի վարքագիծը կայուն է բեռի վարիացիայի նկատմամբ [14]:

Կառուցված է Նյուտոնյան ընդհանրացված տեսություն, որին ենթարկվում են Սև Խոռոչները [15, 16]:

[17 - 20] աշխատանքներում հետազոտությունները նվիրված են դեֆորմացվող պինդ մարմնի շարժման ուսումնասիրությանը և հիմնական ուշադրությունը կենտրոնացված է շարժման ընթացքում կինեմատիկական մեծությունների փոփոխության օրինաչափությունների հետազոտությանը: Առաձգականության գծային տեսության սահմաններում դեֆորմացվող պինդ մարմնի կինեմատիկական ուսումնասիրված է տեսական մեխանիկայի մեթոդների և շարժումների անջատման ասիմպտոտիկ եղանակների կիրառմամբ: Կինեմատիկական մեծությունները ներկայացված են բացարձակ պինդ մարմնի շարժման կինեմատիկայի շրջանակներում, ավելացնելով լրացուցիչ անդամներ, որոնք կախված են մարմնի առաձգական հատկություններից: Տարբեր կոորդինատական համակարգերում ստացված են ընդհանրական բանաձևեր, որոնք նկարագրում են դեֆորմացվող պինդ մարմնի շարժման կինեմատիկական և կատարվում են համեմատական վերլուծություններ: Մասնավորապես, կորագիծ կոորդինատները արտահայտված են բացարձակ պինդ մարմնի դիրքը նկարագրվող պարամետրերի և առաձգական հատկությունները նկարագրող մեծությունների միջոցով, իսկ շարժման կինեմատիկական Լամեի մատրիցայի էլեմենտներով: Դեֆորմացվող պինդ մարմնի շարժման կինեմատիկայի և լարվածա-դեֆորմացիոն վիճակի ուսումնասիրության արդյունքները կիրառված են առաձգական հատկություններով մանիպուլյատորի

ղեկավարվող շարժումների մոդելավորման, ինչպես նաև առաձգական սալի պտտական շարժման ղեկավարման ուսումնասիրության խնդիրներում: Հետազոտության արդյունքները ցույց են տալիս, որ ուսումնասիրվող մեխանիկական համակարգերի շրջանակներում արդյունավետ են ինչպես տեսական մեխանիկայի, այնպես էլ ասիմպտոտիկ մեթոդների կիրառումը:

Առաձգական մարմնի յուրաքանչյուր կետում դեֆորմացիաների և լարումների միջև գոյություն ունեցող անալիտիկ կապը տեսականորեն հնարավորություն է տալիս մարմնի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի ուսումնասիրությունը կատարել ինչպես գծային (Հուկի օրենք), այնպես էլ ոչ գծային դրվածքով՝ պահպանելով Թեյլորի բանաձևում երկրորդ կարգի մեծությունները: Ոչ գծային դրվածքով խնդիրները արդիական են հատկապես ճկուն նյութերի հետազոտությունների համար, որոնք ունեն լայն կիրառություն նորագույն տեխնոլոգիաներում [17 - 20]:

Բազային ֆինանսավորմամբ ազատության մեկ աստիճանով էլեկտրամեխանիկական մանիպուլյատորի դինամիկական նկարագրող համակարգի համար դիտարկվել է օպտիմալ ղեկավարող մոդուլով սահմանափակ լարման ֆունկցիայի կառուցման խնդիրը: Որպես օպտիմալության ցուցանիշ դիտարկվել է ֆունկցիոնալ, որը հաշվի է առնում մանիպուլյատորի բռնիչի տրանսպորտային տեղափոխման ժամանակ էլեկտրաշարժիչի էներգածախսերը: Մաքսիմումի սկզբունքի մեթոդով գտնվել են որոնելի օպտիմալ ղեկավարումները, որոնք ապահովում են համակարգի տեղափոխումը տրված սկզբնական հանգստի վիճակից կամայական վերջնական հանգստի վիճակ տրված ժամանակում՝ դիտարկվող որակի ֆունկցիոնալի մինիմալացմամբ: Միաժամանակ ստացվել են հետևյալ արդյունքները:

Վերջնական ժամանակների և դիրքերի հարթության մեջ կառուցվել են տիրույթներ, որոնց յուրաքանչյուր կետ, կախված նրանից թե որ տիրույթին է այն պատկանում, համակարգի տեղափոխումը տրված սկզբնական հանգստի վիճակից տեղի է ունենում կառուցված օպտիմալ ղեկավարումներով՝ մեկ կամ երկու փոխանցման պահերով կամ առանց փոխանցման պահերի:

Դուրս են բերվել օպտիմալ ղեկավարման փոխանցման պահերի որոշման բանաձևերը և վերոնշյալ օպտիմալ ղեկավարումների դեպքում կատարվել է

մանիպուլյատորի շարժման թվային մոդելավորումը: Հաշվարկներով հաստատվել է, որ կառուցված օպտիմալ ղեկավարումները կարող են զգալիորեն նվազեցնել էլեկտրաշարժիչի ջերմային կորուստները գոյություն ունեցող ցուցանիշների համեմատ[21, 22]:

Թեմատիկ ֆինանսավորմամբ նախագծվել և հետազոտվել է ուղղաձիգ վերթիռով և վայրէջքով նոր տեսակի բազմառոտոր անօդաչու թռչող սարքի կառավարման համակարգ՝ հաշվի առնելով համակարգի մեխանիկական և կառուցվածքային առանձնահատկությունները: Դենավիթ – Հարթենբերգի մեթոդի և Էյլեր – Լագրանժի հավասարումների հիման վրա մշակվել է ԱԹՄ-ի և նրան կցված երկու ազատության աստիճան ունեցող ռոբոտ մանիպուլյատորի դինամիկայի մաթեմատիկական մոդելը և իրականացվել է մշակված կառավարման համակարգի կայունության և անցողիկ գործընթացների հետազոտություն:

Լուծվել է հորիզոնական հարթության մեջ շարժվող օբյեկտի երաշխավորված փնտրման խնդիրը, որի սկզբնական վիճակն հայտնի է տրված բազմության ճշտությամբ: Փնտրումն իրականացվել է տարածության մեջ արագացմամբ ղեկավարվող օբյեկտի միջոցով: Ցույց է տրվել, որ դիտարկվող խնդիրը մինիմաքսային մոտեցմամբ բերվում է աջ շարժական ծայրակետով սահմանափակ ղեկավարման խնդրին: Կալմանի ընդհանրացված մեթոդի կիրառմամբ բացահայտ տեսքով ստացվել են բանաձևեր, որոնք թույլ են տալիս հաշվարկել փնտրման երաշխավորված ժամանակը և երաշխավորող սահմանափակ ղեկավարումը: Բերվել են թվային հաշվարկի արդյունքները[23, 24]:

Բազային ֆինանսավորմամբ շարունակվել են ուսումնասիրել համասեռ և անհամասեռ բաշխված պարամետրերով տատանողական պրոցեսների մաթեմատիկական մոդելներ, ժամանակի միջանկյալ պահերին տեղափոխությունների և արագությունների համար տրված տարբեր պայմաններով եզրային ղեկավարման և օպտիմալ ղեկավարման մի շարք խնդիրներ: Օպտիմալ ղեկավարման խնդիրներում որակի հայտանիշը տրված է ամբողջ ժամանակահատվածի վրա: Մշակվել է նշված տարբեր պայմաններով այդպիսի անհամասեռ պրոցեսների եզրային ղեկավարման և օպտիմալ ղեկավարման նոր խնդիրների լուծման կոնստրուկտիվ եղանակներ: Կատարվել է ստացված

արդյունքների օգտագործմամբ կոնկրետ խնդիրների համար թվային հաշվարկներ և համեմատական վերլուծություններ [25 - 27]:

Ձևակերպվել և ուսումնասիրվել է ժամանակի միջանկյալ պահերին տեղափոխությունների և արագությունների համար տրված տարբեր պայմաններով այլքային հավասարումներով նկարագրվող տատանումների եզրային օպտիմալ ղեկավարման խնդիրներ, երբ որակի հայտանիշը հանդիսանում է եզրային տեղափոխությունների ածանցյալների քառակուսիների ինտեգրալը (մինիմալացվում է եզրային էներգիան) [28, 29]:

Դիտարկվել է լազերային ճառագայթման ազդեցության տակ գտնվող երկշերտ կենսաբանական նյութ, որը հանդիսանում է բաշխված պարամետրերով համակարգ: Երկշերտ կենսաբանական նյութի լազերային ճառագայթով ազդեցության գործընթացի մաթեմատիկական մոդելը նկարագրված է ջերմահաղորդականության հավասարումներով, լազերային ազդեցությամբ տաքացման սկզբնական և վերջնական եզրային պայմաններով, կենսաբանական նյութի արտաքին շերտի և շրջակա միջավայր փոխազդեցության պայմաններով, ինչպես նաև շերտերի միջև համալուծության պայմաններով: Ենթադրվում է, որ երկշերտ կենսաբանական նյութի վրա լազերային ճառագայթի ջերմային ազդեցության գործընթացը ղեկավարվում է հետևյալ կերպ՝ փոխելով լազերային ճառագայթի ազդեցության ջերմաստիճանի ինտենսիվությունը երկշերտ կենսաբանական նյութի վերին (ձախ) սահմանի վրա, փոփոխվում է ջերմային վիճակը երկշերտ կենսանյութում: Լուծվել են այդպիսի մոդելի համար ղեկավարման և օպտիմալ ղեկավարման խնդիրներ: Ստացված արդյունքների օգտագործմամբ կոնկրետ խնդիրների համար կատարվել են թվային հաշվարկներ և համեմատական վերլուծություններ [30 - 32]:

Ավտոմատ ղեկավարման համակարգերի նախագծման նպատակն է հետադարձ կապի (կարգավորիչի) օգնությամբ փոխանցել դինամիկ համակարգին ցանկալի շարժում: Հետադարձ կապը հեշտ իրագործելու տեսանկյունից կարևոր է ուսումնասիրել ցանկալի դասի ֆունկցիաների օգտագործմամբ դինամիկ համակարգի ղեկավարման ֆունկցիայի կառուցման հնարավորությունը: Ձևակերպվել է փոփոխական կառուցվածքով գծային դինամիկ համակարգերի լրիվ ղեկավարման խնդիրը դինամիկ կարգավորիչի օգնությամբ: Տրվել է դինամիկ

կարգավորիչով փոփոխական կառուցվածքով (կապակցված, էտապ առ էտապ փոփոխվող) գծային ոչստացիոնար և ստացիոնար դինամիկ համակարգերի լրիվ դեկավարելիության սահմանումը: Ստացված են դինամիկ կարգավորիչով փոփոխական կառուցվածքով (կապակցված, էտապ առ էտապ փոփոխվող) գծային դինամիկ համակարգերի լրիվ դեկավարելիության անհրաժեշտ և բավարար պայմաններ (հայտանիշներ) [33 - 36]:

Բազային ֆինանսավորմամբ ստացված արդյունքները չորսը զեկույցներով ներկայացվել են ստորև բերված միջազգային գիտաժողովներում [I-III], իսկ տպագրված հոդվածները բերված են հրապարակումների ցանկում:

Երկակի նշանակության թեմայի ֆինանսավորմամբ ձևակերպվել է քառաթև ԱԹՄ-ի տարածական շարժման դիֆերենցիալ հավասարումների գծայնացված մաթեմատիկական մոդելի համար ժամանակի միջանկյալ պահերին ֆազային վեկտորի տարբեր մասերի վրա դրված պայմաններով օպտիմալ դեկավարման խնդիր: Ձևակերպվել է լրիվ դեկավարելիության պայմանը: Մոմենտների պրոբլեմի մեթոդով կառուցվել է օպտիմալ դեկավարման ֆունկցիան: Առաջարկված մոտեցման կարևորությունը ներկայացնելու համար կոնկրետ թվային տվյալների դեպքում կառուցվել է օպտիմալ դեկավարման և շարժման ֆունկցիաների բացահայտ տեսքերը և համապատասխան գրաֆիկները: Ստացված արդյունքները որպես հոդվածներ հրապարակված են [37-38]:

Ղեկավարվող ԱԹՄ-ի շարժման դիֆերենցիալ հավասարումների գծայնացված մաթեմատիկական մոդելի համար մշակվել է անշարժ թիրախին նախապես տրված հեռավորությունը չգերազանցող մոտեցման երաշխավորված մաթեմատիկական ալգորիթմ:

Ուսումնասիրվել է դինամիկ կարգավորիչի օգնությամբ էտապ առ էտապ փոփոխվող գծային ստացիոնար դինամիկ համակարգերի լրիվ դեկավարման կոնկրետ խնդիր: Ուսումնասիրվել է առանձին էտապներում ոչ լրիվ դեկավարելի ենթահամակարգերով ձևավորված կոնկրետ համակարգի լրիվ դեկավարելիությունը: Լրիվ դեկավարելիության ստացված պայմանի տեղի ունենալու դեպքում ցույց է տրվել ցանկացած սկզբնական և ցանկացած վերջնական դիրքերի համար դինամիկ կարգավորիչի գոյությունը: Կառուցվել է դինամիկ կարգավորիչի բացահայտ տեսքը, որը

առաջացնում է խնդրի պայմաններին բավարարող շարժումը: Դիտարկվել է նաև թվային օրինակ՝ համապատասխան շարժումների և գրաֆիկների կառուցմամբ [34, 36, 37]:

Երկակի նշանակության թեմայի ֆինանսավորմամբ ստացված արդյունքներից երեքը զեկույցներով ներկայացվել են ստորև բերված միջազգային գիտաժողովներում [II-IV], իսկ տպագրված հոդվածները բերված են հրապարակումների ցանկում:

- I. «XIV Всероссийское совещание по проблемам управления» (ВСПУ-2024)», посвященное 85-летию Института проблем управления имени В. А. Трапезникова РАН». 17—20 июня 2024 г. Москва, ИПУ РАН. <https://vspu2024.ipu.ru/>
  - II. «Динамические системы: устойчивость, управление, дифференциальные игры» (SCDG2024), посвященная 100-летию со дня рождения академика Н.Н. Красовского. 9–13 сентября 2024 г., Екатеринбург, ИММ УрО РАН. <http://scdg2024.uran.ru/>
  - III. 6-я Международная конференция «Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2024)». 16-20 сентября 2024 г. Иркутск, ИГУ. <https://math.isu.ru/ru/conference/2024/main/>
- Международная научно-техническая конференция «Автоматизация» (RusAutoCon 2024). 8-14 сентября 2024 г. Сочи. Сириус. <https://rusautocon.org/>

### **Վաղրերի պատրաստում**

Ինստիտուտի ասպիրանտ Վարուժան Յափուջյանը պաշտպանել է թեկնածուական ատենախոսություն և նրան շնորհվել է ֆիզ.-մաթ. գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճան:

Վ. Բարսեղյանը ընդգրկվել է Սանկտ-Պետերբուրգի պետական համալսարանի ատենախոսությունների պաշտպանության 3 մասնագիտական խորհրդների կազմում և մասնակցել է (հեռավար) մեկ ատենախոսական աշխատանքի պաշտպանությանը:

## Բաժնի կարևորագույն արդյունքը

Բաժնի կարևորագույն արդյունք է ճանաչվել Ա.Ղուկասյանի “Движение деформированного твердого тела” (Եր., изд. “Гитутюн НАН РА”, 2024, 189с.) մենագրությունը:

Մենագրությունում առաձգականության տեսության սահմաններում շարադրված է դեֆորմացվող պինդ մարմնի շարժման կինեմատիկան՝ տեսական մեխանիկայի մեթոդների և շարժումների առանձնացման ասիմպտոտիկ եղանակների կիրառմամբ: Տարբեր կոորդինատական համակարգերում կինեմատիկական մեծությունները ներկայացված են բացարձակ պինդ մարմնի շարժման կինեմատիկայի շրջանակներում, ավելացնելով լրացուցիչ անդամներ, որոնք կախված են մարմնի առաձգական հատկություններից: Նման համակարգերի շարժումների բնութագրիչ մեծությունները էապես տարբերվում են բացարձակ պինդ մարմնի կամ մեխանիկական համակարգի շարժման բնութագրիչներից, որոնք չեն պարունակում առաձգական տարրեր:

В монографии в рамках теории упругости изложена кинематика движения деформируемого твердого тела с использованием методов теоретической механики и асимптотических методов разделения движений. В разных системах координат кинематические величины представлены в рамках кинематики движения абсолютно твердого тела, добавляя дополнительные члены, зависящие от упругих свойств тела. Характерные величины движений таких систем существенно отличаются от характеристик движения абсолютно твердого тела или механической системы, не содержащей упругих элементов.

In the monograph, within the framework of the theory of elasticity, the kinematics of the motion of a deformable solid body is investigated using methods of theoretical mechanics and asymptotic methods of separation of motions. In different coordinate systems, kinematic quantities are presented within the framework of the kinematics of the motion of an absolutely rigid body, adding additional terms that depend on the elastic properties of the body. The characteristic quantities of the motions of such systems differ

significantly from the characteristics of the motion of an absolutely solid body or a mechanical system that does not contain elastic elements.

### **Մասնակցությունը գիտաժողովներին**

**Վ. Վ. Ավետիսյանը՝** Մոսկվա, Իշխանական անվ. մեխանիկայի պրոֆեսորի ինստիտուտ, ակադեմիկոս Չերնոուսկոյի գիտական սեմինարում հանդես գալու և համագործակցության վերաբերյալ նոր պայմանավորվածություններ ձեռք բերելու նպատակով:

**Վ. Բարսեղյանը** զեկուցումներով մասնակցել է I-IV գիտաժողովներին:

**Ա. Ղուկասյանը՝** IX Международная научно-практическая конференция “Фундаментальные основы механики” (октябрь, 2024, Санкт-Петербург, РФ).

**Ս. Մելքոնյանը՝** “XV Международная конференция по прикладной математике и механике в современной космической отрасли” (01 - 08 сентября, 2024, Алушта, Крым, РФ).

**Ս.Պ.Ստեփանյանը** զեկուցումով մասնակցել է “International Conference of Algebra, Logic and Their Applications” (13-19 October, 2024, Yerevan) գիտաժողովին:

### **Մենագրություններ, ժողովածուներ, գրքեր**

1. Гукасян А.А. Движение деформированного твердого тела, Ер., изд. “Гитутюн НАН РА”, 2024, 189 с.
2. Агаловян Л.А., Обобщенно-ньютонова теория Всемирного тяготения и Черные Дыры, Ер., “Гитутюн”, 2024, 156с.
3. Ստեփանյան Ս.Պ., Մաթեմատիկական անալիզի հիմունքներ, Ե., «ԵՊՀ հրատարակչություն», 320 էջ:

### Տպագրված և տպագրության հանձնված հոդվածներ

1. Aghalovyan L.A., Aghalovyan M.L., Zakaryan T.V., Tovmasyan A.B., On the Character of Forced Vibrations of Composite Plates Having a Plane of Elastic Symmetry, "Mechanics of Composite Materials", 2024, pp.15 (in print).
2. Aghalovyan L.A., Aghalovyan M.L., Tovmasyan A.B., On the Character of Forced Vibrations of Three Layer Plates under Tangential Periodic Influences, "International Applied Mechanics", 2024, pp.15 (in print).
3. Aghalovyan L.A., Aghalovyan M.L., Zakaryan T.V., Asymptotic Behavior of Forced Vibrations of Layered Plates, In book: "Selected Problems of Solid Mechanic and Solving Methods". Advanced Structured Materials, vol. 204, Chapter 3. 2024.PP. 31-44. (Springer).
4. Gevorgyan G.Z., Darbinyan A.Z., On Flexural Vibrations of Orthotropic Strips of Variable Thickness Taken into Account of Transverse Effects with Elasticity built in Edges in the Presence of Axial Force, Journal of Physics: Conference Series **2817** (2024) 012007, IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/2817/1/012007
5. Gevorgyan G.Z., Darbinyan A.Z., On Flexural Vibrations and Stability of Transversal Isotropic Round Beams of Variable Radius Taken into Account of Transverse Effects under Elastic Conditions and in The Presence of Axial Force (in print).
6. Гулгазарян Г.Р., Гулгазарян Л.Г., Свободные колебания тонкой упругой ортотропной цилиндрической панели с шарнирно закрепленной граничной образующей, ПММ, Россия (в печати).
7. Azizyan L., Stepanyan S., Construction of a Mathematical Model and Solution of the Optimization Problem for the Bending of a Beam of Variable Thickness, Y. International Conference Analysis Pdes and Applications, July 1-6, 2024, Yerevan (in print).
8. Khachatryan R., Stepanyan S. , On directionally differentiable selections of set-valued mappings with convex, closed graphs, Y., International Conference Analysis Pdes and Applications, 2024, Yerevan (in print).

9. Խաչատրյան Ռ., Ստեփանյան Ս. Տոկանքային ֆունկցիաների մեթոդը և օպտիմալության պայմանները, Հայկական պետական մանկավարժական համալսարանի գիտական տեղեկագիր, Ե., 2024, №1(46), էջ.18-29:
10. Ստեփանյան Ս.Պ., Մաթեմատիկական անալիզի հիմունքներ, Ե., «ԵՊՀ հրատարակչություն», 320 էջ:
11. Саркисян С.О. , Жамакочян К.А. , Саркисян Л.С., Расчет собственных частот и форм колебаний балки из графена на основе моментно-мембранной теории упругих тонких тел, Великий Новгород, Россия, 51 школа-конф. “Актуальные проблемы механики” памяти Д. А. Индейцева, 2024, с. 214 – 215.
12. Саркисян С.О., Жамакочян К.А. , Саркисян Л.С., Устойчивость начально сжатого состояния листа графена по моментно-мембранной теории упругих тонких пластин. Метод конечных элементов, Кремёнки, мат. XXX межд. симпозиума “Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред” им. А. Г. Горшкова , 2024, т.1, с. 189 – 191.
13. Саркисян С. О., Жамакочян К. А., Саркисян Л. С., Деформационное состояние листа графена в рамках континуальной моментно-мембранной теории упругих пластин. Вычислительная механика сплошных сред, 2024, т. 17, №1, с. 33–43.
14. Сейранян С.П. ,Об устойчивости формы прогиба прямоугольной защемленной по контуру пластины к вариации двоякосимметричной поперечной нагрузки, М. , мат. XV межд. конф. по прикл. мат. и мех. в аэрокосм. отрасли, 2024, с. 177- 180.
15. Aghalovyan L.A., Generalized Newton’s Theory of Universal Gravitation and Black Holes. Journal of High Energy Physics, Gravitation and Cosmology, 2024, 10, pp.126-137.
16. Агаловян Л.А., Обобщенно-ньютонова теория Всемирного тяготения и Черные Дыры, Ер., “Гитутюн”, 2024, 156с.
17. Гукасян А.А. Движение деформированного твердого тела, Ер., изд. “Гитутюн НАН РА”, 2024, 189 с.
18. Гукасян А.А. Об одном приложении асимптотического метода, СПб., “Мехатроника, автоматика и робототехника”, № 13, 2024, с.23-27.

19. Гукасян А.А. Кинематика деформированного твердого тела в криволинейных координатах, СПб., “Фундаментальные основы механики”, № 14, 2024, с.111-118.
20. Гукасян А.А. О законе Гука, *Journal of Advanced Research in Natural science*, Seattle, USA, Is. 21, 2024, pp. 4-13.
21. Аветисян В.В. Оптимальное по энергозатратам управление электромеханическим манипулятором, *Ер. , “Изв. НАН РА. Механика”*, т. 77, № 3, 2024, , с. 58-78. DOI: 10.54503/0002-3051-2024.77.3-58
22. Avetisyan V.V., Optimization of control modes of an electromechanical manipulator at minimum energy consumption, *International Journal of Advanced Robotic Systems* (in print).
23. Аветисян В. В., Гаспарян О. Н., Нерсисян Н. Г. Разработка системы управления нового типа БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой, *Ер., “ДНАН Армении”*, т. 124, № 1, 2024, с. 12-22. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id23-627
24. Avetisyan V.V. To the problem of controlled guaranteed search for a mobile object on the plane, *Journal of Physics: Conference Series* 2231, 2024, 012001. DOI: 10.1088/1742-6596/2231/1/012001.
25. Barseghyan V.R., Optimal Boundary Control of String Vibrations with Set Values of Deflection Functions and Point Velocities at Different Intermediate Time Instants. *International Applied Mechanics*, v. 59, № 5, 2023, pp. 605-618.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10778-024-01245-1>
26. Барсегян В.Р., Солодуша С.В., Оптимальное граничное управление распределенной неоднородной колебательной системой с заданными промежуточными условиями, *М., “Итоги науки и техн. Сер: совр. мат. и ее прил. Темат. обоз.”* 2023, ВИНТИ РАН, т. 230, с. 25–40.  
<https://www.mathnet.ru/links/38fd048daf6ffab3b9c08eb593bd3677/into1242.pdf>
27. Барсегян В.Р., О задачах граничного управления и оптимального управления распределенной неоднородной колебательной системой с заданными промежуточными условиями на функции состояния, *М., “Итоги науки и техн.*

- Сер: совр. мат. и ее прил. темат. обоз.”, 2024, ВИНТИ РАН, т.232, с. 13-29.  
<https://www.mathnet.ru/links/7a4a9d225b29ade7a049477587bb83d3/into1263.pdf>
28. Барсегян В.Р., Солодуша С.В., Задачи оптимального граничного управления колебаниями струны с промежуточными условиями при минимизации граничной энергии, Екатеринбург , мат. межд. конф. “Динамические системы: устойчивость, управление, дифференциальные игры”, ИММ УрОАН, 2024, с. 49-52. [http://scdg2024.uran.ru/scdg2024/SCDG2024\\_Proc\\_w\\_cover.pdf](http://scdg2024.uran.ru/scdg2024/SCDG2024_Proc_w_cover.pdf)
29. Барсегян В.Р., Солодуша С.В., О задачах оптимального граничного управления колебаниями струны с заданными промежуточными значениями скоростей при минимизации граничной энергии, Иркутск , мат. 6-й межд. конф. “Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2024)”, 2024, с. 99-102. [https://math.isu.ru/export/sites/math/ru/conference/2024/.galleries/docs/materials\\_DYSC\\_2024.pdf](https://math.isu.ru/export/sites/math/ru/conference/2024/.galleries/docs/materials_DYSC_2024.pdf)
30. Barseghyan V.R., Solodusha S.V., Model of the Control Problem of the Thermal Effect of a Laser Beam on a Two-Layer Biomaterial, Mathematics, №12, 2024 , 374.  
<https://doi.org/10.3390/math12030374>
31. Барсегян В.Р., Солодуша С.В., Задача оптимального управления тепловым воздействием лазерного луча на двухслойный биоматериал, М., “Итоги науки и техн. Сер: совр. мат. и ее прил. Темат. обзор.” ВИНТИ РАН, 2024, т. 234, с. 11–20. <https://www.mathnet.ru/links/e633a8264738c2f56a2b1e37bd3fc6df/into1287.pdf>
32. Барсегян В.Р., Солодуша С.В., Задачи управления и оптимального управления лазерным воздействием на двухслойный биоматериал, М., “Сборник научных трудов: XIV всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2024: ИПУ РАН”, 2024, с. 231-235.
33. Барсегян В.Р., Управляемость линейных систем переменной структуры с помощью динамического регулятора, Екатеринбург, “Труды Института математики и механики УрО РАН”, №3, 2024, т.30, с. 30-44.  
<https://journal.imm.uran.ru/2024-v.30-3-pp.30-44>
34. Barseghyan V.R., Matevosyan A.G., Simonyan T.A., On the Completely Controllability of One Stage by Stage Changing Linear Stationary System Using a

- Dynamic Controller. Conference Paper. Publisher: IEEE. 2024 International Russian Automation Conference (RusAutoCon), 2024, pp. 808-812.  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/10694207>
35. Барсегян В.Р., Об управляемости поэтапно меняющихся линейных систем с помощью динамического регулятора, М., “Сборник научных трудов: XIV всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2024”, 2024, с. 60-64.
36. Барсегян В.Р., Об управляемости линейных систем переменной структуры с динамическим регулятором, Екатеринбург, мат. межд. конф. посвященной 100-летию со дня рождения академика Н.Н. Красовского “Динамические системы: устойчивость, управление, дифференциальные игры (SCDG2024)”, ИММ УрОАН, 2024, с.45-48. [http://scdg2024.uran.ru/scdg2024/SCDG2024\\_Proc\\_w\\_cover.pdf](http://scdg2024.uran.ru/scdg2024/SCDG2024_Proc_w_cover.pdf)
37. Барсегян В.Р., Мкртчян М.Г., Матевосян А.Г., Об одной задаче управления БПЛА по линии визирования, Иркутск, мат. 6-й межд. конф. “Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2024)” 2024, с.199-202 [https://math.isu.ru/export/sites/math/ru/conference/2024/.galleries/docs/materials\\_DYSC\\_2024.pdf](https://math.isu.ru/export/sites/math/ru/conference/2024/.galleries/docs/materials_DYSC_2024.pdf)
38. Барсегян В.Р., Симонян Т.А., Матевосян А.Г., Об одной задаче управления квадрокоптером с заданными промежуточными значениями разных частей координат, Тамбов, “Вестник российских университетов. Математика”, № 29, 2024, т.145, с.29–42.  
<https://www.mathnet.ru/links/0ed02617481633bc2a21981e7048809a/vtamu311.pdf>
39. Барсегян В.Р., Симонян Т.А., Матевосян А.Г., Об одной задаче оптимального управления квадрокоптером с заданным промежуточным значением части координат фазового вектора, СПб “Дифференциальные уравнения и процессы управления”, № 2 , 2024, с. 59-72. <https://diffjournal.spbu.ru/RU/numbers/2024.2/article.1.5.html>