

ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՀ ԳԱԱ Մեխանիկայի ինստիտուտի առաձգական և առաձգամածուցիկ մարմինների
մեխանիկայի բաժնի 2020թ.-ի ընթացքում կատարված գիտահետազոտական և
գիտակազմակերպչական աշխատանքների

Հաշվետու ժամանակահատվածում բաժնի աշխատակիցների կողմից կատարվել
են հետևյալ գիտահետազոտական աշխատանքները:

1. Դիտարկված է Ռելեյի տիպի մակերևութային ալիքների տարածումը
կիսահարթություն-շերտ համակարգում միացման գծի երկայնքով: Ստացվել է խնդրի
դիսպերսիոն հավասարումը և մակերևութային ալիքների տարածման պայմանները՝
կախված ֆիզիկական և երկրաչափական բնութագրիչներից: (Հ.Ա.Ամիրջանյան,
Մ.Վ.Բելուբեկյան, Գ.Զ.Գևորգյան, Ա.Զ.Դարբինյան):

2. ա. Կառուցված է տարասեռ շերտերի հաջորդական միացումից ստացված
հավասարաչափ կտոր առ կտոր համասեռ հարթության հարթ դեֆորմացիոն վիճակի
վերաբերյալ խնդրի լուծումը, երբ այն տարասեռ շերտերի միացման գծերին
պարունակում է համաչափ դասավորված երկու կիսաանվերջ ճաքերի պարբերական
համակարգ, որոնց ափերից մեկին, որոնք պատկանում են շերտերից մեկին, տրված են
լարումներ, իսկ երկրորդ նյութից պատրաստված շերտերին պատկանող ճաքերի ափերը
կոշտ ամրակցված են: Դուրս է բերվել խնդրի որոշիչ հավասարումների համակարգը
միացման տեղամասում լարումների և տեղափոխությունների կոմպլեքս
կոմբինացիաների նկատմամբ երկրորդ կարգի սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների
համակարգի տեսքով, որի լուծումը, երբ համակարգի բնութագրիչ հավասարումը ունի
երկու տարբեր արմատներ, կառուցվել է քառակուսացման բանաձևերի թվային-
վերլուծական մեթոդներով: Որպես մասնավոր դեպք ստացվել է երկկոմպոնենտ, երկու
համաչափ դասավորված, ափերին խառը պայմաններով, կիսաանվերջ միջֆազային
ճաքերով բաղադրյալ հարթության հարթ դեֆորմացիոն վիճակի վերաբերյալ խնդրի
որոշիչ հավասարումների համակարգը և կառուցվել է նրա ճշգրիտ լուծումը: Կատարվել
է թվային հաշվարկ: (Ա.Գրիգորյան):

բ. Կառուցված է տարասեռ շերտերի հաջորդական միացումից ստացված
հավասարաչափ կտոր առ կտոր համասեռ հարթության հարթ դեֆորմացիոն վիճակի
վերաբերյալ խնդրի լուծումը, երբ այն տարասեռ շերտերի միացման գծերին
պարունակում է համաչափ դասավորված երկու կիսաանվերջ ճաքերի պարբերական
համակարգ, որոնց ափերին տրված են լարումներ: Դուրս է բերվել խնդրի որոշիչ
հավասարումների համակարգը միացման տեղամասերում լարումների և
տեղափոխությունների կոմպլեքս կոմբինացիաների նկատմամբ երկրորդ սերի
սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների համակարգի տեսքով, որի լուծումը, կառուցվել
է քառակուսացման բանաձևերի թվային-վերլուծական մեթոդներով: Աշխատանքը
ներկայացված է տպագրության: (Վ.Ն. Հակոբյան, Ա.Գրիգորյան):

գ. Հետազոտվել է միևնույն հաստության երկու տարբեր շերտերի հաջորդաբար միացումից ստացված կտոր առ կտոր համասեռ տարածության հակահարթ դեֆորմացիոն վիճակը, երբ շերտերի միացման հարթություններում առկա է երկու կիսաանվերջ ճաքերի պարբերական համակարգ: Քննարկվել են երկու դեպք, երբ ճաքերի ավերին տրված են լարումներ և երբ ճաքերի ավերից մեկին տրված են լարումներ, իսկ մյուսին՝ տեղափոխումներ: Երկու դեպքում էլ կառուցվել են խնդիրների փակ լուծումները: Ստացվել են պարզ բանաձևեր խնդիրների կարևոր մեխանիկական բնութագրիչների որոշման համար: (Վ.Ն. Հակոբյան, Ա.Գրիգորյան):

դ. Հետազոտվել է միևնույն հաստության երկու տարբեր շերտերի հաջորդաբար միացումից ստացված կտոր առ կտոր համասեռ տարածության հակահարթ դեֆորմացիոն վիճակը, երբ տարասեռ շերտերի միջին հարթություններում առկա է երկու կիսաանվերջ ճաքերի պարբերական համակարգ: Ենթադրվում է, որ հարթությունը դեֆորմացվում է ճաքերի ավերին կիրառված բեռների օգնությամբ: Ստացվել են խնդրի որոշիչ հավասարումները առաջին սեռի սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների համակարգի տեսքով կոնտակտի տեղամասերում գործող նորմալ լարումների նկատմամբ, որի լուծումը կառուցվել է մեխանիկական քառակուսացման բանաձևերի մեթոդի օգնությամբ: Մասնավոր դեպքում, երբ տարասեռ շերտերում ճաքերը նույնն են, կառուցվել է խնդրի փակ լուծումը: (Վ.Ն. Հակոբյան, Ա.Գրիգորյան):

3. ա. Ուսումնասիրվել է տարբեր նյութերից պատրաստված առաձգական շերտից և կիսահարթությունից կազմված բաղադրյալ կիսահարթության հարթ դեֆորմացիոն վիճակը, երբ այն տարասեռ նյութերի միացման գծի վրա թուլացված է վերջավոր ճաքերի համակարգով և ուժեղացված է շերտի ազատ եզրին ամրակցված դեֆորմացվող բարակ վերադիրով: Ենթադրվում է, որ բաղադրյալ կիսահարթությունը դեֆորմացվում է ճաքերի ավերին գործող նորմալ բեռների և վերադրի վրա կիրառված կենտրոնացված բեռի ազդեցության տակ: Խնդիր է դրվել պարզել վերադիրի և ճաքերի փոխազդեցության օրինաչափությունները կախված խնդրի ֆիզիկամեխանիկական և երկրաչափական պարամետրերից: Ֆուրեյի ձևափոխության օգնությամբ ստացվել է խնդրի որոշիչ հավասարումների համակարգը վերադիրի տակ գործող շոշափող կոնտակտային լարումների և ճաքի ավերի կետերի դիսլոկացիաների խտության ֆունկցիաների նկատմամբ երկրորդ սեռի սինգուլյար ինտեգրալ հավասարման և առաջին սեռի սինգուլյար ինտեգրողիֆֆերենցիալ հավասարման համակարգի տեսքով, որի լուծումը, մեկ ճաքի առկայության դեպքում, կառուցվել է մեխանիկական քառակուսացման բանաձևերի թվային-վերլուծական մեթոդի օգնությամբ: Ստացվել են վերադրի տակ գործող կոնտակտային լարումների, ճաքի բացվածքի և նրա ծայրակետերում Ռայսի J ինտեգրալների փոփոխման օրինաչափությունները կախված խնդրի ֆիզիկամեխանիկական և երկրաչափական պարամետրերից: (Վ.Ն. Հակոբյան, Հ.Ա.Ամիրջանյան, Լ.Լ.Դաշոյան):

բ. Դիտարկվել է միևնույն հաստության երկու տարբեր շերտերի հաջորդաբար միացումից ստացված կտոր առ կտոր համասեռ տարածության առանցքահամաչափ լարվածային վիճակը, երբ այն տարասեռ շերտերից մեկի միջին հարթությունների մեջ պարունակում է զուգահեռ դրամաձև ճաքերի պարբերական համակարգ, իսկ մյուսի միջին հարթությունների մեջ պարունակում է բացարձակ կոշտ դրամաձև ներդրակներ:

Ենթադրվում է որ տարածությունը դեֆորմացվում է ճաքերի ավերին կիրառված առանցքահամաչափ բեռների ազդեցության տակ: Ստացվել է խնդրի որոշիչ հավասարումը ճաքերի ավերի կետերի դիսլոկացիաների խտության և ներդրակների ավերին գործող կոնտակտային լարումների թռիչքների ֆունկցիաների Աբելի կերպարների նկատմամբ Ֆրեդհոլմի տիպի երկու ինտեգրալ հավասարումների համակարգի տեսքով, որի լուծումը կառուցվել է մեխանիկական քառակուսացման բանաձևերի թվային-վերլուծական մեթոդի օգնությամբ: Ստացվել են պարզ բանաձևեր քայքայող լարումների ինտենսիվության գործակիցների և ճաքերի բացվածքի որոշման համար: Կատարվել է թվային հաշվարկ, որի օգնությամբ պարզվել են ճաքերի բացվածքների, քայքայող լարումների ինտենսիվության գործակիցների, ինչպես նաև ներդրակների տակ գործող նորմալ և շոշափող կոնտակտային լարումների փոփոխման օրինաչափությունները կախված խնդրի ֆիզիկամեխանիկական հատկություններից ու երկրաչափական բնութագրիչների փոփոխությունից: (Վ.Ն. Հակոբյան, Հ.Ա.Ամիրջանյան, Կ.Կազակով):

գ. Հետազոտվել է վերջավոր քանակությամբ մի ավեր հիմքից պոկված վերջավոր բարակ բացարձակ կոշտ միջֆազային ներդրակների համակարգ պարունակող շերտից և առաձգական կիսատարածությունից կազմված բաղադրյալ կիսատարածության սահման տատանումները, երբ այն դեֆորմացվում է շերտի ազատ եզրին գործող և ժամանակի ընթացքում պարբերական փոփոխվող կենտրոնացած գծային բեռների ազդեցության տակ գտնվող հարթ հիմքով բացարձակ կոշտ դրոշմի և ներդրակի վրա գործող նույն հաճախականության կենտրոնացած գծային բեռների օգնությամբ: Ստացվել է խնդրի որոշիչ հավասարումների համակարգը ներդրակների տակ գործող լարումների, ներդրակի հիմքից պոկվելու արդյունքում առաջացած ճաքերի ավերի կետերի դիսլոկացիաների խտության և դրոշմի տակ գործող կոնտակտային լարումների նկատմամբ երկրորդ սերի սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների համակարգի տեսքով: Մուսխելիշվիլու մեթոդով պարզվել են փնտրվող ֆունկցիաների վարքերը առաջացած ճաքերի ծայրակետերում և կառուցվել է համակարգի լուծումը մեխանիկական քառակուսացման բանաձևերի մեթոդի օգնությամբ: Կատարվել են թվային հաշվարկներ և վերլուծություններ այն դեպքում, երբ շերտի ու կիսատարածության միացման հարթության մեջ առկա է մեկ հիմքից մասամբ պոկված ներդրակ: Ստացվել են պարզ բանաձևեր առաջացած ճաքի ծայրակետերում քայքայող լարումների ուժգնության գործակիցների և ճաքի բացվածքի հաշվման համար: Ցույց է տրված, որ եթե դրոշմի լայնությունը և ճաքի երկարությունը հավասար են շերտի հաստությանը և դրոշմը գտնվում է ուղիղ ճաքի վերևում, ապա քայքայող լարումների ուժգնության գործակիցները իրենց մեծագույն արժեքին են հասնում տատանումների հաճախության այնպիսի արժեքի համար, որը 12% -ով ավելի մեծ է ներդրակի բացակայության դեպքում ստացված կրիտիկական հաճախության մեծությունից: Ցույց է տրված նաև, որ ինչպես և ներդրակի բացակայության դեպքում, շերտի նյութի կոշտացումը հանգեցնում է ճաքի ծայրակետերում քայքայող լարումների ուժգնության գործակիցների բացարձակ արժեքների փոքրացմանը: (Վ.Ն. Հակոբյան, Հ.Ա.Ամիրջանյան, Լ.Լ.Դաշտոյան):

դ. Դիտարկված է երկու տարբեր կիսահարթություններից կազմված կտոր առ կտոր համասեռ հարթության հարթ դեֆորմացիոն վիճակը, երբ այն պարունակում է միջֆազային ճաքեր և բացարձակ կոշտ բարակ ներդրակներ: Ենթադրվում է, որ կտոր առ կտոր համասեռ հարթությունը դեֆորմացվում է ներդրակների վրա կիրառված ժամանակի ընթացքում պարբերաբար փոփոխվող կենտրոնացած բեռների և ճաքերի ափերին կիրառված ու նրանց փակումը արգելփակող նորմալ բաշխված ստատիկ բեռների ազդեցության տակ: Սկզբում կառուցվել է առաձգականության տեսության հարթ խնդրի շարժման հավասարումների խզվող լուծումները, որոնց հիման վրա ստացվել են դիտարկվող խնդրի որոշիչ սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումները: Այն դեպքում, երբ կտոր առ կտոր հարթությունը պարունակում է մեկ ներդրակ և մեկ ճաք, որոշիչ հավասարումների լուծումը կառուցվել է մեխանիկական քառակուսացման բանաձևերի մեթոդի օգնությամբ: Կատարված է թվային հաշվարկ: Որոշված են լարումների թռիչքների մոդուլների, ինտենսիվության գործակիցների բացարձակ մեծությունների, ճաքի բացվածքի և ներդրակի պտտման անկյան փոփոխման օրինաչափությունները կախված ստիպողական տատանումների հաճախակա- նությունից: (Վ.Ն. Հակոբյան, Հ.Ա.Ամիրջանյան, Լ.Լ.Դաշտոյան):

ե. Ճաքով հարթության համար առաձգականության տեսության հավասարումների խզվող լուծումների և սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների մեթոդների օգնությամբ, ստացվել են վերջավոր ճաք պարունակող առաձգական հարթության հարթ դեֆորմացիոն վիճակը բնութագրող որոշիչ սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումները, երբ ճաքի ափերից մեկին սեղմվում է բացարձակ կոշտ դրոշմը չոր շփմամբ և կառուցվել է նրա փակ լուծումը: Ստացվել են պարզ բանաձևեր ինչպես դրոշմի տակ գործող կոնտակտային լարումների, այնպես էլ նորմալ պոկման և երկայնական սահքի քայքայող լարումների ինտենսիվության գործակիցների որոշման համար: (Վ.Ն. Հակոբյան, Լ.Վ.Հակոբյան):

զ. Ուսումնասիրվել է մածուցիկ հեղուկե ծածկույթով առաձգական կիսատարածության մեջ սահքի ալիքների տարածման հարցերը: Ստացվել է խնդրի դիսպերսիոն հավասարումը: Ուսումնասիրվել են դիսպերսիոն հավասարման մոտավոր լուծումները երկար և կարճ ալիքների դեպքում: Ստացվել են Լյավի տիպի մակերևութային ալիքների տարածման արագությունները՝ կախված հեղուկի ֆիզիկամեխանիկական հատկություններից և հեղուկի շերտի հաստությունից: (Վ.Ն. Հակոբյան):

4. ա. Տպագրության եմ հանձնել «Շառավղային ճաքի ափերը կոշտ վերդրակներով ուժեղացված շրջանային սկավառակի առաձգական հավասարակշռությունը» աշխատանքը: Դիտարկվել են չորս դեպք՝ սկավառակի եզրագծի վրա տրված են նորմալ և շոշափող լարումներ, նորմալ և շոշափող տեղափոխություններ, նորմալ լարում և շոշափող տեղափոխություն, շոշափող լարում և նորմալ տեղափոխություն: Դրված խնդիրների փակ լուծումները ստացվել են փոփոխականների անջատման օգնությամբ: Հետազոտված են լարումների եզակիությունը և ինտենսիվության գործակիցների վարքը ճաքի գազաթի շրջակայքում: Ստացվել են չորս պայմաններ, որոնց դեպքում այս խնդիրների լուծումները կարելի է ստանալ շրջանային սեկտորի համապատասխան

խնդիրների լուծումներից, երբ սեպի բացվածքի անկյունը ձգտում է 2π : Աշխատանքը լույս կտեսնի ՀՀ ԳԱԱ Զեկույցների այս տարվա վերջին համարում: Աշխատանքը ներկայացվել է տպագրության (Ա. Սարգսյան):

բ. Լուծման ընթացքի մեջ է շրջանային սեկտորի առաձգական հավասարակշռության խնդիրը, երբ շառավղային կողմերից մեկը ուժեղացված է կոշտ վերդրակով, մյուս կողմը հավում է կոշտ դրոշմի հետ, իսկ եզրագծի աղեղային մասի վրա տրված են նորմալ տեղափոխություն և շոշափող լարում: Հետազոտության նախնական արդյունքները ցույց են տալիս, որ խնդիրը պետք է դիտարկել չորս տիրույթի համար.

$$0 < \alpha < 2\pi, \quad 0 < \alpha < \pi/2, \quad \pi/2 < \alpha < 3\pi/2, \quad 3\pi/2 < \alpha < 2\pi:$$

Այն դեպքում, երբ եզրագծի աղեղի վրա տրված են նորմալ և շոշափող լարումներ, այդպիսի տրոհման անհրաժեշտություն չի առաջանում: (Ա. Սարգսյան):

5. ա. Ուսումնասիրվել է առաձգական կիսահարթության և հարթ հիմքով բացարձակ կոշտ դրոշմի դինամիկ կոնտակտային փոխազդեցության խնդիրը, երբ կիսահարթությունը պարունակում է իր եզրից որոշակի հեռավորության վրա գտնվող և եզրին զուգահեռ բարակ, բացարձակ կոշտ վերջավոր ներդրակ և դեֆորմացվում է դրոշմի վրա կիրառված ու ժամանակի ընթացքում պարբերաբար փոփոխվող կենտրոնացած բեռան ազդեցության տակ: Ստացված շարժման հավասարումների խզվող լուծումների օգնությամբ ստացվել է խնդրի որոշիչ հավասարումների համակարգը դրոշմի տակ գործող նորմալ կոնտակտային լարումների ու ներդրակի երկար կողմերին գործող լարումների թռիչքների ամպլիտուդների նկատմամբ սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների համակարգի տեսքով: Որոշիչ հավասարումների համակարգի լուծումները նորից կարուցվել են մեխանիկական քառակուսացման բանաձևերի մեթոդով: Կատարված է թվային հաշվարկ: Պարզված է ներդրակի երկար կողմերին գործող կոնտակտային լարումների թռիչքների և դրոշմի տակ գործող կոնտակտային լարումների ամպլիտուդների փոփոխման օրինաչափությունները՝ կախված ստիպողական տատանումների հաճախականությունից: Թվային վերլուծությունը ցույց տվեց, որ խնդրի հիմնական պարամետրերի փոփոխության ազդեցությունը առավել մեծ է ներդրակի շրջակայքում, քան դրոշմի տակ, իսկ դրոշմի և ներդրակի միջև հեռավորության մեծանալիս փոխազդեցության բնական անկումը կրում է ոչ մոնոտոն բնույթ, որն ավելի ցայտուն է արտահայտվում դրոշմի տատանումների բարձր հաճախականությունների դեպքում: Աշխատանքը տպագրված է (Ա.Վ.Սահակյան, Հ.Ա.Ամիրջանյան, Լ.Վ.Հակոբյան):

բ. Ստացվել է քառակուսացման բանաձև հիպերսինգուլյար ինտեգրալի համար, որի խտությունը պարունակում է Յակոբիի բազմանդամներին համապատասխանող կշիռային ֆունկցիա: Այս աշխատանքում կշռային ֆունկցիայի ցուցիչներից կախված քառակուսացման բանաձևը ունի տարբեր տեսք, այլ տեսք է ունենում, երբ ցուցիչներից զոնե մեկը հավասար է զրոյի: Աշխատանքը տպագրված է (Ա.Վ.Սահակյան):

գ. Հիպերսինգույար ինտեգրալի համար ստացվել է միասնական քառակուսացման բանաձև, որը ճիշտ է կշռային ֆունկցիայի ցուցիչների արժեքներից անկախ: Որպես կիրառություն լուծվել է եզրային ճաք պարունակող առաձգական կիսահարթության համար եզրային խնդրի որոշիչ հավասարումը, որը ձևակերպված լինելով տեղափոխության թռիչքի նկատմամբ հանդիսանում է Հիպերսինգույար ինտեգրալ հավասարում: Կատարվել է թվային վերլուծություն: Աշխատանքը տպագրված է (Ա.Վ.Սահակյան):

6. Հետազոտվել է առաձգականության տեսության հարթ խնդրի շրջանակներում դիտարկվում է խառը եզրային խնդիր բաղադրյալ կիսահարթության համար, որը կազմված է երկու շերտերից, որոնցից մեկի եզրը կոշտ ամրակցված է, իսկ մյուսինը ազատ է լարումներից: Ենթադրվում է, որ առաջին շերտում կա վերջավոր երկարությամբ ճաք, որի մի գագաթը գտնվում է շերտերի միացման գծի վրա: Հաշվի առնելով նշված խնդրի որոշիչ հավասարման ստացման համար անհրաժեշտ անալիտիկ գործողությունների մեծ ծավալը և այդ ընթացքում սխալ թույլ տալու ավելի մեծ հավանականությունը, որոշվեց Վ.Գ.Սարգսյանի կողմից դուրս բերված որոշիչ հավասարումը ստուգելու նպատակով փորձել այդ հավասարումը ստանալ բացառապես համակարգչի օգտագործմամբ: Դա պահանջեց մեծ ջանքեր և երկար ժամանակ: Այդ աշխատանքներին մեծապես աջակցեց Հ.Ամիրջանյանը: Արդյունքում հաջողվեց ստանալ ճիշտ հավասարումը, անջատել կորիզի մեջ առկա ինչպես Կոշու տիպի, այնպես էլ անշարժ եզակիությունները: Այժմ նախապատրաստական աշխատանքներ տարվում թվային հաշվարկներ կատարելու համար: (Ա.Ս.Խաչիկյանի, Վ.Գ.Սարգսյանի, Ա.Վ.Սահակյան):

7. Շարունակվել է Կոշիի դասական կորիզով և Հիլբերտի կորիզին հարակից կորիզներով հիպերսինգույար ինտեգրալ հավասարումների (ՀՄԻՀ) մի դասի փակ (ճշգրիտ) լուծումների կառուցումը: Այդ հավասարումների լուծմանն են բերվում քայքայման մեխանիկայի, գեոմեխանիկայի, հիդրոմեխանիկայի, ծակոտկեն գետնահողերում հեղուկի ֆիլտրացիայի տեսության, ակուստիկայի, պոտենցիալի տեսության, մաթեմատիկական ֆիզիկայի և կիրառական մաթեմատիկայի բազմաթիվ խառը եզրային խնդիրների հետազոտությունը:

Կոնկրետ, քայքայման մեխանիկայի բնագավառից դիտարկվել են հետևյալ խնդիրները:

ա) Գծային առաձգական իզոտրոպ տարածությունը պարունակում է միևնույն հարթության մեջ գտնվող շերտաձև ժապավենային միջանցիկ ճաքերի կոլինեար համակարգ: Ենթադրվում է, որ ճաքերի ափերը շոշափող ուժերով բեռնավորված են համաչափ ձևով: Ենթադրվում է, որ այդ ուժերի ազդեցության տակ տարածությունը գտնվում է հակահարթ դեֆորմացիայի պայմաններում: Առանց ընդհանրությունը խախտելու ենթադրվում է, որ այս խնդրում վերին կիսատարածությունը բացարձակ

կոշտ է, իսկ ճաքերի ստորին ավերը բեռնավորված են շոշափող ուժերով: Այս դեպքում խնդիրը բերվում է առաձգական ստորին կիսահարթության համար խառը եզրային խնդրի, որը կարելի է ձևակերպել հետևյալ կերպ. հակահարթ դեֆորմացիայի ժամանակ ինչպիսին պետք է լինի տեղափոխությունների ռեժիմը կիսահարթության եզրագծի չամրակցված հատվածներում, երբ այդ հատվածներում գործում են նախապես տրված օրենքով շոշափող լարումներ:

բ) Նույն խնդիրը, երբ առաձգական տարածությունը գտնվում է հարթ դեֆորմացիայի վիճակում և ճաքերի ավերը բեռնավորված են միայն նորմալ ուժերով կամ միայն շոշափող ուժերով՝ համաչափության առկայությամբ:

գ) Առաձգական ստորին կիսահարթության համար խառը եզրային խնդիրը, երբ կիսահարթությունը իր եզրագծի երկու կիսաանվերջ միջակայքերի երկայնքով և դրանց միջև գտնվող վերջավոր երկարության միջակայքերի երկայնքով ուժեղացված է ձգման, սեղմման նկատմամբ բացարձակ կոշտ և ծոման նկատմամբ բացարձակ ձկուն ստորինգերների համակարգով, իսկ մնացած հատվածների վրա տրված են միայն շոշափող ուժեր կամ միայն նորմալ ուժեր:

Նշված խնդիրները բերվում են Կոշիի դասական կորիզով ՀՄԻՀ-երի՝ տարածված մի քանի միջակայքերի վրա: Վերջիններիս փակ լուծումները կառուցվում են համապատասխան սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների հակադարձման բանաձևերի օգնությամբ և արտահայտվում են կվադրատուրանքներով: Ինտեգրալների հաշվման համար օգտագործվել են Գաուսի քառակուսացման բանաձևերը չեփշկյան հանգույցներով: Արդյունքում խնդրի հիմնական մեխանիկական բնութագրիչների՝ տեղափոխությունների, ճաքերի բացվածքների, ճաքերից դուրս քայքայող լարումների, լարումների ուժգնության գործակիցների (ԼՈՒԳ) համար ստացվել են անալիտիկ բավականին պարզ կառուցվածքի բանաձևեր, որոնք թույլատրում են արդյունավետ թվային վերլուծություններ:

Սկզբնակետի նկատմամբ համաչափ դասավորված երկու միջակայքերի կարևոր մասնավոր դեպքում որոշիչ ՀՄԻՀ-երի փակ լուծումները կառուցվել է նաև Չեփշկի բազմանդամներ պարունակող սպեկտրալ ինտեգրալ առնչությունների օգնությամբ:

Արդյունքները տպագրվել են: (Ս.Ս.Մխիթարյան)

8. Դիտարկվել է շրջանաձև ճաքով առաձգական տարածության և ճաքի մեջ, ներդրված բարակապատ կոշտ ներդրակի կոնտակտային փոխազդեցության առանցքահամաչափ խնդիրը: Ենթադրվում է, որ ներդրակն ունի ուղղաձիգ ուղղությամբ տափակեցրած պտտման էլիպսոիդի տեսք, որի փոքր կիսաառանցքը անհամեմատ փոքր է մեծ կիսաառանցքի նկատմամբ, իսկ ներդրակի և ճաքերի ավերի կոնտակտային փոխազդեցության արդյունքում առաջացած կոնտակտային տիրույթն ունի շրջանի կամ շրջանային օղակի տեսք: Դրանց շառավիղները փոքր են շրջանաձև ճաքի շառավղից: Բացի դրանից ենթադրվում է, որ ներդրակի մակերևույթը ողորկ է, օժտված է

առանցքային և կենտրոնական համաչափությամբ: Ներդրակը կարող է ունենալ նաև շրջանային կամ շրջանային օղակի սկավառակի տեսք: Հանկելի ինտեգրալ ձևափոխության օգնությամբ խնդրի լուծումը բերվել է Ռիման-Հիլբերտի մատրիցային խնդրի լուծմանը: Այնուհետև եռանկյունաձև մատրիցների ֆակտորիզացիայի մեթոդով կառուցվել է ցանկացած ճշտությամբ խնդրի լուծումը: Կոնտակտային լարումների և ԼՈՒԳ-ի ստացվել են անալիտիկ բանաձևեր: ԼՈՒԳ-ի համար ստացվել է նաև ասիմպտոտիկ բանաձև, որտեղ փոքր պարամետր է ընդունված կոնտակտային շրջանի շառավղի կամ կոնտակտային շրջանային օղակի արտաքին շառավղի և շրջանաձև ճաքի շառավղի հարաբերությունը: Արդյունքները տպագրվել են (Յու.Ա.Անտիպով, Ս.Ս.Մխիթարյան):

9. Ինտեգրալ հավասարումների մեթոդով ուսումնասիրվել է նաև նույն խնդիրը, երբ բացարձակ կոշտ բարակապատ ողորկ մակերևույթով ներդրակի և շրջանաձև ճաքերի փոխադրեցության արդյունքում առաջացած կոնտակտային տիրույթը միայն շրջան է: Նորից Հանկելի ինտեգրալային ձևափոխության օգնությամբ այս անգամ խնդրի լուծումը հանգեցվել է առաջին սեռի ոչ լրիվ Էլիպտիկ ֆունկցիայի տեսքով սիմետրիկ կորիզով Ֆրեդհոլմի առաջին սեռի ինտեգրալ հավասարման լուծման: Վերջինիս լուծումը՝ կառուցվել է կոլոկացիայի մեթոդով՝ զուգակցված Գաուսի քառակուսացման բանաձևերի օգտագործման հետ, որի արդյունքում ստացվել է պարզ կառուցվածքի որոշիչ գծային հանրահաշվական հավասարումների համակարգ (ԳՀՀՀ): Խնդրի հիմնական մեխանիկական բնութագրիչները՝ կոնտակտային լարումները, ճաքի բացվածքը, ճաքից դուրս գործող քայքայող նորմալ լարումները, ԼՈՒԳ-ը ներկայացվել են անալիտիկ տեսքի պարզ բանաձևերով, որոնք արտահայտվում են ԳՀՀՀ-ի լուծման միջոցով և թույլատրում են արդյունավետ թվային վերլուծություններ: Ճաքի տարածման խնդրի հետազոտության նպատակով ցույց է տրվել, որ երբ կոնտակտային շրջանի շառավիղը ձգտում է շրջանաձև ճաքի շառավղին, ԼՈՒԳ-ը ձգտում է անվերջության և այդ պատճառով անհրաժեշտություն է առաջանում տվյալ խնդրում ճշգրտելու լրիվ կոնտակտի մոդելը:

Արդյունքները ներկայացվել են տպագրության (Ս.Ս.Մխիթարյան, Մ.Ս.Գրիգորյան, Հ.Գ. Կանեցյան, Ս.Ս. Մկրտչյան):

10. Մելինի ինտեգրալ ձևափոխության օգնությամբ դիտարկվել է հակահարթ դեֆորմացիայի ժամանակ կամայական անկյունային բացվածքով կտոր առ կտոր համասեռ առաձգական սեպի լարվածադեֆորմացիոն վիճակի վերաբերյալ խնդիրը, երբ տարասեռ նյութերի միացման ճառագայթի վրա կան կամայական վերջավոր թվով ճաքեր, իսկ սեպի նիստերը ուժեղացված են ոչ համաչափ դասավորված ստրինգերներով: Խնդրի լուծումը հանգեցված է սինգուլյար ինտեգրալ հավասարումների համակարգի լուծման՝ բաղկացած երեք հավասարումներից: Կատարված է այդ հավասարումների կորիզների մաթեմատիկական հետազոտություն,

որի արդյունքում կորիզները ներկայացված են Կոշիի կորիզի տեսքով իրենց գլխավոր (սինգուլյար) մասի և ռեգուլյար մասի գումարի տեսքով: Նշված դրվածքով խնդրի համապարփակ հետազոտությունը բավականաչափ բարդ է, քանի որ խնդիրը բազմապարամետրանոց խնդիր է: Այդ պատճառով դիտարկվել են բազմաթիվ մասնավոր դեպքեր: Արդյունքները մաս-մաս կներկայացվեն տպագրության: Հետազոտությունը շարունակվում է (Մ.Ս.Գրիգորյան):

11. Ուսումնասիրվել է առաձգականության տեսության կոնտակտային և խառը եզրային խնդիրների հետ սերտորեն կապված հիդրոմեխանիկայի Լամբի հայտնի խնդիրը կիսահարթության համար: Այստեղ ենթադրվում է, որ ստորին կիսահարթությունը լցված է իդեալական հեղուկով, որն իր մակերևույթով հպվում է միմյանց նկատմամբ տեղաշարժված երկու կիսասանկերջ ճառագայթների տեսքով բացարձակ կոշտ հարթ էկրանին, իսկ ճառագայթների մոտակա ծայրակետերը կազմում են վերջավոր երկարություն միջակայք-անցք: Ենթադրվում է, որ տեղի ունի իդեալական հեղուկի կայունացած պոտենցիալ հոսք: Այս պայմանների դեպքում էկրանի տակ հեղուկի արագության նորմալ բաղադրիչը հավասար է զրոյի, իսկ միջակայք-անցքի վրա տրված է պոտենցիալի արժեքը: Նկարագրված խնդիրը մաթեմատիկորեն ձևակերպվում է պետոնցիալի երկչափ տեսության կամ երկչափ հարմոնիկ ֆունկցիաների տեսության խառը եզրային խնդիրների տեսքով՝ ստորին կիսահարթության տիրույթի համար: Վերջինիս լուծումը Ֆուրեյի ինտեգրալ ձևափոխության օգնությամբ հանգեցվել է սիմետրիկ լոգարիթմական կորիզով Ֆրեդհոլմի առաջին սեռի ինտեգրալ հավասարման լուծման կամ համարժեք սինգուլյար ինտեգրալ հավասարման (ՄԻՀ) լուծման: Այդ հավասարումների լուծումները կառուցվել են Չեբիշևի օրթոգոնալ բազմանդամների մեթոդով կամ ՄԻՀ-ների լուծման մեթոդով, որի արդյունքում միջակայք-անցքի վրա որոշվում է արագության ուղղաձիգ բաղադրիչը: Այդ բաղադրիչը միջակայքերի ծայրակետերում, ընդհանրապես, ունի եզակիություն, և դառնում է անվերջ: Ստացվել է միջակայքում սահմանափակ արագությունների բաշխման բավարար պայման, ըստ որի միջակայքում տրված պոտենցիալը պետք է լինի զույգ անընդհատ ֆունկցիա և ունենա անընդհատ ածանցյալ: Մասնավոր դեպքում, երբ միջակայք-անցքի վրա պոտենցիալն ունի պարզագույն քառակուսային պարաբոլին համապատասխան ֆունկցիայի տեսք, ցույց է տրվում, որ միջակայքում ուղղաձիգ արագությունների էպյուրան ունի էլիպսի տեսք:

Ստացված արդյունքները կարող են կիրառվել արտեզյան ջրհորների ջրային ռեսուրսների բնութագրիչների հաշվարկման և գնահատման հարցերում: Արդյունքները ներկայացվել են տպագրության: (Ե.Վ.Վարդանյան, Մ.Մ. Մխիթարյան, Ա.Ա. Սարուխանյան):

12. Ուսումնասիրվել է կտոր առ կտոր համասեռ և երկու կողմից անվերջ առաձգական շերտի լարվածային վիճակը, երբ տարասեռ նյութերից պատրաստված

երկու շերտերի միացման ուղղի վրա կա կամայական վերջավոր թվով բացարձակ կոշտ բարակապատ ներդրակների համակարգ, իսկ անհամասեռ շերտի եզրերը ուժեղացված են տարբեր երկարության ստրինգերներով: Ստրինգերները բեռնավորված են շոշափող ուժերով, որոնց ազդեցության տակ տեղի ունի հակահարթ դեֆորմացիա: Ֆուրեյի ինտեգրալ ձևափոխության օգնությամբ խնդրի լուծումը բերվել է երեք հավասարումներից կազմված ՄԻՇ-երի համակարգի լուծման: Հայտնի թվային-վերլուծական մեթոդով ՄԻՇ-երի համակարգը հանգեցվել է գծային հանրահաշվական հավասարումների համակարգի: Խնդրի բնութագրիչները արտահայտվել են պարզ կառուցվածքի անալիտիկ բանաձևերով: Դիտարկվում են բազմաթիվ մասնավոր դեպքեր: Արդյունքները կներկայացվեն տպագրության: Հետազոտությունը շարունակվում է: (Մ.Մ. Մկրտչյան, Մ.Ս. Մկրտչյան):

Վ.Ն. Հակոբյանը և Ա.Վ. Սահակյանը 2020թ. հունիսի 18-21-ը մասնակցել են Դոնի Ռոստովում կայացած «Հոծ միջավայրի մեխանիկայի արդի խնդիրները» հեռավար միջազգային գիտաժողովի աշխատանքներին և հանդես եկել գիտական զեկուցումով:

Բաժնի 2020թ. կարևորագույն արդյունքը

Հակահարթ, հարթ և առանցքահամաչափ դեֆորմացիաների պայմաններում հետազոտվել են միջֆազային ճաքերի, միջֆազային ներդրակների, դրոշմների տիպի լարումների կենտրոնացուցիչների և համասեռ ու կտոր առ կտոր համասեռ առձգական հարթության, կիսահարթության և տարածության տիպի դեֆորմացվող հոծ մարմինների փոխազդեցության էֆեկտները: Մեխանիկական հիմնական բնութագրիչների համար ստացվել են բավականաչափ պարզ կառուցվածքի անալիտիկ բանաձևեր, բացահայտվել են դրանց փոփոխման օրինաչափությունները (Վ. Ն. Հակոբյան):

ՑԱՆԿ

2020 թ. տպագրված և տպագրության հանձնված գիտական հոդվածների

1. Акопян В.Н., Даштоян Л.Л. Плоско-деформированное состояние упругой составной плоскости с межфазными включениями под воздействием динамических нагрузок. // Труды XX -ой межд. конф. «Современные проблемы механики сплошной среды», Ростов на Дону, 18-21 июня 2020, с. 24-28.
2. Акопян Л. В., Амирджанян А. А., Саакян А. В Влияние колеблющегося на границе упругой полуплоскости жесткого штампа на напряженное состояние вокруг внутреннего жесткого тонкого включения. // Там же, с.29-33.
3. Амирджанян А.А., Белубекян М.В., Геворгян Г.З, Дарбинян А.З. Волны типа Лява в системе жидкий слой-полупространство // Там же, с.34-38.
4. Акопян В.Н., Даштоян Л.Л. Плоско-деформированное состояние упругой составной

- плоскости с межфазными включениями под воздействием динамических нагрузок. // Тезисы докладов XX -ой межд. конф. «Современные проблемы механики сплошной среды», Ростов на Дону, 18-21 июня 2020, ст. 7.
5. Акопян Л. В., Амирджанян А. А., Саакян А. В. Влияние колеблющегося на границе упругой полуплоскости жесткого штампа на напряженное состояние вокруг внутреннего жесткого тонкого включения. // Там же, с.8.
 6. Амирджанян А.А., Белубекян М.В., Геворгян Г.З, Дарбинян А.З. Волны типа Лява в системе жидкий слой-полупространство. // Там же, с.9.
 7. Акопян В.Н., Григорян А. Антиплоская деформация равномерно кусочно-однородного пространства с периодической системой полубесконечных внутренних трещин. // Известия вузов северо-кавказский регион естественные науки, 2020г.,No2, ст. 13-20. (Спецномер журнала, посвященный 100-летию И.И.Воровича), DOI 10.18522/1026-2237-2020-2-13-20.
 8. Мхитарян С.М. О применении метода гиперсингулярных интегральных уравнений к решению задач для упругой плоскости с коллинеарной системой трещин. // Там же, ст. 72-83.
 9. Саакян А.В. Квадратурная формула для гиперсингулярного интеграла, содержащего весовую функцию многочленов Якоби с комплексными показателями. // Там же, ст. 94-100..
 10. Акопян В.Н., Амирджанян А.А., Акопян Л.В. О передаче нагрузки от деформируемой накладки к составной полуплоскости с межфазными трещинами. // Мат. Метод. и физ.-мех. поля. 2019. – 62, No 3. – С. 26-37. (*լոյս է տեսել 2020թվի նոյրիլ ամսին*)
 11. Акопян В.Н., Амирджанян А.А., Казаков К. Осесимметричное напряжённое состояние равномерно слоистого пространства с периодическими системами внутренних дискообразных трещин и включений // Вестник МГТУ им. Н.Э.Баумана. Сер. Естественные науки. 2020. №2 с. 25-40.
 12. Hakobyan V. N., Amirjanyan H. A. and Dashtoyan L. L. Forced shift vibrations of stamp on the border of composite half-space with interfacial partially detached thin inclusions from the matrix // Journal of Physics: Conference Series, 2020, volume 1474 <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1474/1>
 13. Hakobyan V. N Grigoryan A. H. Anti-plane stressed state uniformly piece-homogeneous space with a periodic system of parallel semi-infinite interfacial cracks. // Journal of Physics: Conference Series, 2020, volume 1474 <https://iopscience.iop.org/issue/1742-6596/1K474/1>
 14. Акопян В.Н., Даштоян Л.Л., Амирджанян А.А. Плоско-деформированное состояние упругой составной плоскости с межфазными трещинами и включениями под воздействием динамических нагрузок. // Известия НАН РА, Механика, т.73, № 3, 2020г, с. 3-23.
 15. Акопян В.Н., Акопян Л.В. Контактная задача для однородной плоскости с трещиной. // Известия НАН РА, Механика, т.73, № 4, 2020г, с. 4-14.
 16. Амирджанян А.А., Белубекян М.В., Геворгян Г.З, Дарбинян А.З. Распространение поверхностных волн в составной полуплоскости // Известия НАН РА, Механика, т.73, № 1, 2020г. с.23-29.
 17. Акопян В.Н., Григорян А.А. Плоско-деформированное состояние равномерно кусочно-однородной плоскости с периодической системой полубесконечных межфазных трещин. // Вестн. Сам. гос. техн. Ун-та., Сер. Физ.-мат. науки. (в печати).
 18. Геворкян Г.А. Об одной интерпретации параболической тригонометрии // East European Scientific Journal (Warsaw, Poland), #12 (52), 2019, part 6, с. 43 – 48.
 19. Геворкян Г.А. Моделирование упругих древовидных динамических систем при наличии

- внешних голономных связей // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки, 2020, N2 (89), с. 4 – 24.
20. Геворкян Г.А. О периодичности функции упругого перемещения в процессе функционирования кривошипно-ползунного механизма // Материалы XII межд. научной конференции по прикладной математике и механике в аэрокосмической отрасли, 5 - 13 сентября 2020 г., Алушта, Крым.
 21. Геворкян Г.А. Задача оптимизации движения упругого следящего мани-пулятора // Известия РАН, Механика твердого тела, (в печати).
 22. Григорян А.А. Смешанная задача для равномерно кусочно-однородной плоскости с периодической системой полубесконечных межфазных трещин // Известия НАН РА, Механика, т.73, № 4, 2020 г. (в печати).
 23. Antipov Y.A. and Mkhitarian S.M. Correspondence principle in plane and axisymmetric mixed boundary value problems of elasticity. // American Mathematical Society (AMS) Quarterly of Applied Mathematics Brown University, **78** (2020), pp. 333-362.
 24. Antipov YA, Mkhitarian SM. 2020 Annular and circular rigid inclusions planted into a penny-shaped crack and factorization of triangular matrices. // Proc. R. Soc. A 476: 20200240. <http://dx.doi.org/10.1098/rspa.2020.0240>
 25. S M Mkhitarian, M S Mkrtchyan, E G Kanetsyan Hypersingular Integral Equations Arising in the Boundary Value Problems of the Elasticity Theory. // The Quarterly Journal of Mechanics and Applied Mathematics, Volume 73, Issue 1, February 2020, Pages 51–75, <https://doi.org/10.1093/qjmam/hbz022>
 26. S M Mkhitarian, M S Mkrtchyan, E G Kanetsyan On the classification of boundary value problems for elastic homogeneous and piecewise homogeneous spaces with a penny-shaped crack // Journal of Physics: Conf. Ser., 2020, 1474: 012028, doi:10.1088/1742-6596/1474/1/012028.
 27. Е. В. Варданян, С. М. Мхитарян, А. А. Саруханян О решении плоской задачи Ламба для полуплоскости // Доклады НАН РА, т.120, № 4, 2020г. (в печати).
 28. Mkhitarian S.M., Grigoryan M.S., Kanetsyan E.G., Mkrtchyan M.S. On the contact interaction between the edges of a circular crack in an elastic semi-space and an absolutely rigid inclusion. // The 12th International Conference “Contemporary Problems of Architecture and Construction”, 2020. (in press).
 29. Саакян А.В. Решение задачи для краевой трещины с гиперсингулярным определяющим уравнением методом механических квадратур. // Известия НАН РА. Механика. 2020, т.73, №2. с. 44-57, DOI: 10.33018/73.2.4.
 30. Саргсян А.М. Упругое равновесие кругового диска с радиальной трещиной, берега которой усилены жесткими накладками. // Доклады НАН РА, т.120, № 4, 2020г. (в печати).

Բաժնի վարիչ՝
30 նոյեմբերի 2020թ.

 /Ա.Ա. Մխիթարյան/