

Պաշտոնական ընդդիմախոսի կարծիք

Վարուժան Տիգրանի Յափուջյանի «Անիգոտրոպ շերտերի և սալերի ոչ դասական ստատիկական ու դինամիկական խնդիրների լուծումներ» ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ, որը ներկայացվում է Ա.02.04 «Դեֆորմացվող պինդ մարմնի մեխանիկա» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար:

Հանրահայտ է ձողերի, սալերի, շերտերի և թաղանթների բազմատեսակ և բազմակողմանի օգտագործման հնարավորությունները ժամանակակից մեքենաշինական, շինարարական, հիդրոտեխնիկական և այլ կառույցների և կառուցվածքների նախագծման և շահագործման գործընթացներում: Այս էլեմենտները և նրանցից կազմված կոնստրուկցիաները առանձնապես են իրենց հաշվարկային պարզությամբ, թեթևությամբ և միևնույն ժամանակ իրենց ամրությամբ, կոշտությամբ և շահագործման հուսալիությամբ: Մյուս կողմից, այդ էլեմենտները, ընդհանուր առմամբ պատրաստված լինելով տարբեր տիպի կոմպոզիտներից, հանդիսանում են անիգոտրոպ մարմիններ:

Ճարտարագիտական պրակտիկայում անիգոտրոպ նյութերի օգտագործումը սկսվել է շատ վաղուց: Բավական է հիշել անցյալ դարեսկզբին ֆաներային անիգոտրոպ պանելները, որոնք օգտագործվում էին ինքնաթիռաշինության մեջ: Կարելի է բերել բազմաթիվ օրինակներ երբ էլեմենտի անիգոտրոպությունը օգտագործվում է որպես կարևոր գործոն կոնստրուկցիայի հաշվարկային սխեմայում: Ժամանակակից տեխնիկայում հանդիպում են նյութեր, որոնց բավարար ճշտությամբ կարելի է ընդունել օրթոտրոպ: Այս տեսակետից խիստ անհրաժեշտություն է առաջանում տեսաբանների մոտ կատարելագործելու անիգոտրոպ և առավելապես օրթոտրոպ նյութերից կազմված կառույցների լարվածային դեֆորմացիոն վիճակների հաշվարկային մեթոդները և դրա հետ կապված նոր խնդիրների դրվածքների և դրանց առավել պարզ և մատչելի լուծումների կառուցումը:

Գրախոսվող աշխատանքը նվիրված է վերոհիշյալ հարցերի հետ առնչվող խնդիրների տեսական ուսումնասիրությանը, որոնք կարող են օգտակար լինել մեքենաշինության, շինարարության, ավիացիոն տեխնիկայի և այլ բնագավառներում հաճախ հանդիպող կոնկրետ կիրառական հարցերի լուծման և ստացված արդյունքների գնահատման ժամանակ: Սրանով էլ պայմանավորված է ատենախոսական աշխատանքի կարևորությունը, արդիականությունը և կիրառական տեսակետից օգտակարությունը:

Ատենախոսական աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, գրականության ցանկից և եզրակացությունից: Ներածության մեջ տրվում է ատենախոսության թեմայի հետ սերտորեն կապված աշխատանքների համառոտ ակնարկը: Այն վերաբերվում է ուսումնասիրվող հարցերի և խնդիրների ոչ վաղ անցյալին և արդի վիճակին: Համառոտակի հիշատակվում են այն աշխատանքները, որոնք անմիջականորեն կապված են ինչպես իգոտրոպ, այնպես էլ անիգոտրոպ սալերի և թաղանթների վերաբերյալ խնդիրների լուծման անալիտիկ և թվային մեթոդներին և գլխավորապես ատենախոսության հետ անմիջականորեն կապված ասիմպոտոտիկ մեթոդներին: Բերվում են ատենախոսական աշխատանքի հակիրճ շարադրանքը և պաշտպանության ներկայացվող հիմնական դրույթները:

Աշխատանքի առաջին գլուխը, որը բաղկացած է երեք պարագրաֆներից, նվիրված է հարթ դեֆորմացիայի պայմաններում գտնվող անիգոտրոպ շերտի արտաքին

խնդրի կառուցմանը նրա եզրերում տրված տարաբնույթ դինամիկական խառը պայմանների դեպքում:

Առաջին պարագրաֆում հարթ դեֆորմացիայի պայմաններում դիտարկվում է մի եզրով ողորկ, կոշտ հիմքի վրա ազատ հենված, իսկ մյուս եզրում տրված դինամիկ ազդեցությունների տակ վերջավոր չափերով օրթոտրոպ շերտի տատանումների խնդիրը: Ազատվելով ժամանակային կորդինատից, \mathcal{E} փոքր պարամետրի ներմուծմամբ խնդրի լուծումը բերվում է լարումների և տեղափոխությունների նկատմամբ սինգուլյար գրգռված դիֆերենցիալ հավասարումների համակարգի: Վերջինիս լուծումները ներկայացվում է արտաքին խնդրի և սահմանային շերտի տիպի լուծումների գումարի տեսքով:

Արտաքին խնդրի լուծումը ներկայացվում է ըստ \mathcal{E} -ի աստիճանների վերջավոր գումարի (բազմանդամի) տեսքով, որի գործակիցները սինգուլյար գրգռված համակարգի լուծումներն են ըստ բազմանդամի աստիճանի: Ի վերջո, խնդրի լուծումը ներկայացվում է նոր սինգուլյար գրգռված համակարգի, որտեղ միմյանց հետ կապվում են լարումների և տեղափոխությունների երկու հաջորդական իտերացիաները: Բավարարելով եզրային պայմաններին կառուցվում են արտաքին խնդրի լուծումները իտերացիայի յուրաքանչյուր արժեքի դեպքում: Ստացված լուծումներից հետևում է, որ ինչպես իզոտրոպ դեպքում, սահքային և երկայնական տատանումները իրարից անջատվում են: Որոշվում են նաև հաճախության ռեզոնանսային արժեքները: Այն դեպքի համար, երբ արտաքին նորմալ լարումը առաջին աստիճանի բազմանդամ է, կառուցվել է խնդրի ճշգրիտ լուծումը:

Երկրորդ պարագրաֆում դիտարկվել է նույն խնդիրը, ինչ առաջինում, ընդունելով, որ շերտը անիզոտրոպ է և ունի համաչափության մեկ հարթություն: Նույն մեթոդով կառուցվում է արտաքին խնդրի լուծումը: Այս դեպքում տեղափոխությունների իտերացիաների համար ստացված հավասարումները չեն անջատվում և խնդիրը հետազոտման տեսակետից բարդանում է: Ռեզոնանսային հաճախությունների որոշումը, այս դեպքում, բերվում է տրանսցենդենտ հավասարման:

Երրորդ պարագրաֆում դիտարկվում է նույնատիպ խնդիր, ինչ նախորդում, սակայն այլ եզրային պայմաններով՝ շերտի վերին եզրում վերտիկալ ուղղությամբ տատանվում է տրված $V^+(x)$ հիմքով ողորկ դրոշմը, իսկ ներքևի եզրը հիմքի հետ գտնվում է Կուլոնյան շփման պայմաններում: Արտաքին խնդրի լուծումը կառուցվում է նույն մեթոդով:

Երկրորդ գլխի երկու պարագրաֆներում, նորից հարթ դեֆորմացիայի պայմաններում գտնվող օրթոտրոպ շերտի համար կառուցվում է արտաքին խնդրի լուծումը, ներքին շփման հաշվառումով: Եզրային պայմանները, այստեղ համընկնում են առաջին գլխի առաջին պարագրաֆի և երրորդ պարագրաֆի եզրային պայմանների հետ:

Աշխատանքի երրորդ գլխում ուսումնասիրվում է ուղղանկյուն զուգահեռանիստի տեսքով բարակ օրթոտրոպ սալի լարվածային-դեֆորմացիոն վիճակի վերաբերյալ խնդիրը, երբ սալի վերին ողորկ եզրում տրվում են վերտիկալ տեղափոխություններ, իսկ ներքևի եզրը կոշտ ամրացված է: Վերը նշված ասիմպտոտիկ մեթոդով կառուցվել են սալի արտաքին և սահմանային շերտի լուծումները, որոնց լծորդումով (сопряжение) ստացվում է խնդրի ընդհանուր լուծումը:

Երբ եզրային $w^+(x, y)$ ֆունկցիան (տեղափոխությունը) x -ի և y -ի նկատմամբ I կարգի բազմանդամ է, սալի սեփական քաշի հաշվառումով, կառուցվել է արտաքին խնդրի փակ լուծումը:

Սահմանային շերտի լուծումը կառուցվում է սալի վերին և ստորին եզրերում համասեռ խառը պայմանների դեպքում: Ստացված լուծումից մասնավորապես հետևում է, որ.

- սահմանային շերտի լուծումները ընդհանուր դեպքում տրոհվում են հարթ և հակահարթ սահմանային շերտերի, որոնք $s = 0$ դեպքում իրարից անկախ են, իսկ $s > 0$ դեպքերում կապակցված են,
- սահմանային շերտի լուծումները ըստ սալի խորության նվազում են $e^{-\lambda_1 x}$ և $e^{-\lambda_2 y}$ օրենքով: Նվազման ցուցիչների՝ λ_1 և λ_2 որոշման համար ստացվել են համապատասխան տրանսցենդենտ հավասարումներ,
- որպես օրինակ, իրականացվել է ստացված արտաքին և սահմանային շերտի լուծումների լծորդումը, երբ սալի կողմնային $x = 0$ եզրը կոշտ ամրակցված է:

Անդրադառնալով աշխատանքի ընդհանուր գնահատականին, կնշեմ հետևյալը.

Ատենախեստական աշխատանքում դիտվել և մաթեմատիկական բավարար հետևողականությամբ կառուցվել են առաձգականության տեսության կոնտակտային խնդիրների դասին պատկանող որոշ դինամիկ և ստատիկ խնդիրների տեսական լուծումները անիզոտրոպ շերտերի և սալի համար, դրանց եզրերում տրված տարաբնույթ պայմանների դեպքում: Ատենախոսությունում դիտարկված խնդիրները իրենց դրվածքով բավականաչափ բարդ են, պայմանավորված տիրույթի ձևով, անիզոտրոպության կարգով և եզրային պայմանների բնույթով: Դասական մեթոդներով կամ ճշգրտված տեսություններով և այլ մոտավոր մեթոդներով հնարավոր չէ այդ խնդիրների համար կառուցել մաթեմատիկորեն հիմնավորված լուծումներ: Օգտվելով իր գիտական ղեկավարի կողմից մշակված ասիմպտոտիկայից, դիսերտանտին հաջողվել է ասիմպտոտիկ մեթոդը հաջողությամբ կիրառել անիզոտրոպ շերտի և սալի վերաբերյալ խնդիրներում: Կառուցված լուծումները մաթեմատիկական տեսակետից հիմնավորված են և իրենցից ներկայացնում են մոտավոր, ասիմպտոտիկ լուծումներ: Համենայն դեպս, այդ լուծումները և դրանց հիման վրա կատարված եզրակացություններն ու մեկնաբանությունները կարող են օգտագործվել ճարտարագիտական նույնատիպ խնդիրների հետազոտման և ստացված արդյունքների գնահատման ժամանակ:

Ատենախեստության վերաբերյալ ունեմ դիտողություններ և հարցադրումներ.


1. կան որոշակի բացթողումներ, անճշտություններ, լուծված խնդիրների վերաբերյալ ցիտումներ գրեթե չկան,
2. երբ արտաքին ազդեցությունը բազմանդամային է, ապա S -ի որոշակի արժեքի դեպքում խտրացիոն պրոցեսը ընդհատվում է: S -ի այդ արժեքը կախված է բազմանդամի կարգից և այն կարելի է որոշել խնդրի լուծումից,
3. ինչքանով է երաշխավորված, որ սահմանային շերտի լուծման նվազման λ_1, λ_2 ցուցիչները կունենան դրական իրական մաս,
4. Աշխատանքը, իհարկե, ունի տեսական ուղղվածություն, սակայն թվային ուսումնասիրությունը կրարձրացներ նրա արժեքը, որը և ցանկանում եմ հեղինակին հետագա գիտական գործունեության մեջ:

Վ.Տ. Յափուջյանի ատենախոսական աշխատանքը գիտական մակարդակով, բարձրացված հարցերի լուծման և մատուցման տեսակետից բարձր մակարդակով կատարված և առաջադրված խնդիրներին մոտեցման տեսակետից ավարտուն աշխատանք է: Ստացված արդյունքները հուսալի են և հավաստի, քանզի դրանք հիմնված են առաձգականության մաթեմատիկական տեսության, մաթեմատիկական ֆիզիկայի և մաթեմատիկորեն հիմնավորված ասիմպտոտիկ մեթոդների կիրառման վրա:

Սեղմագիրը և տպագրված աշխատանքները ճիշտ են արտացոլում ատենախոսության բովանդակությունը:

Գտնում եմ, որ Վ.Տ. Յափուջյանի «Անիզոտրոպ շերտերի և սալերի ոչ դասական ստատիկական ու դինամիկական խնդիրների լուծումներ» վերնագրով թեկնածուական ատենախոսությունը լիովին համապատասխանում է ՀՀ գիտական աստիճանների շնորհման կանոնակարգի 6 -րդ և 7 -րդ կետերին, իսկ նրա հեղինակ Վարուժան Տիգրանի Յափուջյանը արժանի է Ա.02.04 «Դեֆորմացվող պինդ մարմնի մեխանիկա» մասնագիտության գծով ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

ՀՀ ԳԱԱ մեխանիկայի ինստիտուտի
առաջատար գիտաշխատող, ֆ.մ.գ.դ.

 Կ.Լ. Աղայան

Ֆ.մ.գ.դ. Կ.Լ. Աղայանի ստորագրությունը հաստատում եմ:

ՀՀ ԳԱԱ մեխանիկայի ինստիտուտի
Գիտքարտուղար, ֆ.մ.գ.թ.