

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Սուրեն Աշոտի Մալումյանի «Ածխածնային նանոխողովակներով շաղախի և բետոնի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների հետազոտում» թեմայով Ե.23.01 - Շինարարական կոնստրուկցիաներ, շենքեր, կառույցներ, շինարարական նյութեր և շինարարական մեխանիկա մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար

Վերջին տասնամյակներին լայնորեն ուսումնասիրվում են միաշերտ և բազմաշերտ ածխածնային նանոխողովակներ պարունակող շաղախների և բետոնների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները: Մեծ քանակությամբ փորձարարական և տեսական հետազոտություններ են կատարվել տարբեր նանոչափանի ածխածնային նանոխողովակների հավելումով և ցեմենտային կապակցանյութով շաղախների և բետոնների ֆիզիկամեխանիկական և էլեկտրական հատկությունների բարելավման ուղղությամբ, ինչն էականորեն կնպաստի քաղաքացիական, արդյունաբերական և պաշտպանական շինարարության ենթակառուցվածքների կատարելագործմանն ու արդիականացմանը:

Այս համատեքստում Սուրեն Աշոտի Մալումյանի ատենախոսությունը՝ նվիրված ածխածնային նանոխողովակներով շաղախի և բետոնի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների հետազոտմանը, ունի և՛ գիտական, և՛ կիրառական նշանակություն: Աշխատանքում հետազոտվել է բազմաշերտ ածխածնային նանոխողովակների չափերի հարաբերակցության, ցեմենտի զանգվածի նկատմամբ դրանց կոնցենտրացիայի փոփոխության ազդեցությունը ցեմենտային շաղախների և բետոնների ֆիզիկամեխանիկական, ինչպես նաև էլեկտրական հատկությունների վրա՝ փորձարարական և թվային մեթոդներով:

Ատենախոսական աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլխից, շարադրված 104 էջի վրա, պարունակում է 35 նկար, 15 աղյուսակ և գրականության ցանկ՝ 146 անվանմամբ:

Ներածությունում աշխատանքի հեղինակը կատարել է նշված բնագավառում առկա տեսական և փորձարարական աշխատանքների վերլուծություն: Ցույց է տրվել տարբեր տեսակի ածխածնային նանոմասնիկների կիրառման հնարավորությունը ցեմենտային կապակցանյութով նյութերում:

Առաջին գլուխում հետազոտվել է բազմաշերտ ածխածնային նանոխողովակների արտաքին տրամագծի (4-8, 5-15, 20-30 նմ) փոփոխության ազդեցությունը շաղախների սեղմման ամրության վրա: Ածխածնային նանոխողովակներով (0.05, 0.10, 0.15 % ըստ ցեմենտի զանգվածի) և առանց դրանց մշակված բաղադրակազմով պատրաստվել են 40մմ×40մմ×160մմ չափերի պրիզմայաձև փորձանմուշներ: Ուսումնասիրության արդյունքում ցույց է տրվել, որ բոլոր դեպքերում նանոխողովակների օպտիմալ կոնցենտրացիան համարվում է 0.1%, որի դեպքում 4-8 նմ արտաքին տրամագծով նանոխողովակներով շաղախների սեղմման ամրությունն առավելագույնն է: Միևնույն տեսակի և տարբեր կոնցենտրացիաներով նանոխողովակների դեպքում, պահորակման տարբեր ժամանակահատվածներում (1, 7, 14, 28 օր) ուսումնասիրվել է նանոշաղախների էլեկտրահաղորդականությունը: Ցույց է տրվել, որ նանոխողովակները հանգեցնում են փորձանմուշների էլեկտրահաղորդականության աճին 14 օր պահորակումից հետո, նանոխողովակների 0.05% կոնցենտրացիայի դեպքում: 28 օր ամրացման հասակում փորձանմուշները 5, 10, 15 կՆ ամպլիտուդներով պարբերական սեղմման ազդեցության տակ ենթարկվելով, իրականացվել է նմուշների պիեզոդիմադրության արձագանքի հետազոտում: Ցույց է տրվել, 0.05-0.10 % կոնցենտրացիայով (ցեմենտի զանգվածի նկատմամբ) նանոխողովակների դեպքում փորձանմուշները ձեռք են բերում համեմատաբար կայուն պիեզոդիմադրության արձագանք:

Երկրորդ գլուխում հետազոտվել է նանոխողովակների (8-15, 10-20, 30-50 նմ) տարբեր երկարություն/արտաքին տրամագիծ հարաբերակցության փոփոխության ազդեցությունը բետոնի սեղմման ամրության վրա, համապատասխանաբար՝ 7 և 28 օրական ամրացման հասակում: Ուսումնասիրության արդյունքում ցույց է տրվել, որ փոքր տրամագծով և չափերի մեծ հարաբերակցությամբ նանոխողովակների կոնցենտրացիաների ուսումնասիրված արժեքների (0.05, 0.10, 0.15, 0.20 % ըստ ցեմենտի զանգվածի) դեպքում նանոբետոնի սեղմման ամրությունն աճում է: Ցույց է տրվել, որ դիտարկված բոլոր փորձանմուշների սեղմման ամրության ֆունկցիոնալ կախումը նանոխողովակների կոնցենտրացիայից ունի ոչ մոնոտոն վարք:

Երրորդ գլուխը վերաբերում է բազմաշերտ ածխածնային նանոխողովակներով բետոնների առաձգականության մոդուլի և սեղմման ազդեցության դեպքում նորմալ լարումների թվային հետազոտմանը, դրանց առնչվող գրականության վերլուծությանը: “ANSYS” թվային հաշվարկային ծրագրով, վերջավոր տարրերի մեթոդի կիրառմամբ,

մոդելավորվել են տարբեր բերված կոնցենտրացիաներով և արտաքին տրամագծերով նանոխողովակներով խորանարդաձև բետոնե միկրոնմուշներ: Մոդելավորած 9 նմուշները պայմանական $P = 1000$ ՄՊա հաստատուն ճնշման տակ ենթարկվել են սեղմման ազդեցության: Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ միևնույն սեղմման ուժի ազդեցության տակ նմուշների լայնական հատույթի միջին հատվածում լարումներն առավելապես փոքրացել են համեմատաբար փոքր տրամագծով (10նմ) նանոխողովակների կիրառմամբ, իսկ անկյունային հատվածի համար՝ նանոխողովակների միջին չափի տրամագծի (20նմ) դեպքում: Ցույց է տրվել, որ դիտարկված մոդելի դեպքում նանոխողովակների կոնցենտրացիայի աճին զուգընթաց կոմպոզիտի առաձգականության մոդուլը երեք գլխավոր ուղղություններով աճում է, մինչդեռ նանոխողովակների չափերի փոփոխությունն էական ազդեցություն վերջինիս վրա չի թողնում:

Ընդհանուր առմամբ, Սուրեն Աշոտի Մալումյանի ներկայացրած ատենախոսական աշխատանքը հիմնավոր, մանրամասն, գիտականորեն արժեքավոր ուսումնասիրություն է, որը զգալիորեն կնպաստի կոմպոզիտային շաղախի և բետոնի մշակման աշխատանքին: Աշխատանքն ունի ինչպես գիտական նորություն, այնպես էլ գործնական կարևորություն, և այն լիովին համապատասխանում է գիտական աստիճանի շնորհման պահանջներին:

Ատենախոսության վերաբերյալ իմ դիտողությունները / առաջարկները հետևյալն են.

1. Ատենախոսությունում քննարկվող ցեմենտային նանոշաղախների պիեզոդիմադրության հատկության ուսումնասիրությունն առավել ընդլայնված իրականացնելու համար, կարելի է դիտարկել նաև նանոխողովակների չափերի փոփոխությունը,
2. Բետոնների սեղմման ամրության վրա նանոխողովակների երկարություն/ արտաքին տրամագիծ հարաբերակցության փոփոխության ազդեցությունը կարելի է հետազոտել ավելի փոքր սկզբնական ամրության բետոնների համար, ինչը ավելի նկատելի կդարձնի ամրության փոփոխությունը համեմատած առանց նանոխողովակներով բետոնների:
3. Ցանկալի կլինեն TNM0 և TNM1 տեսակի նանոխողովակների ազդեցությունը ցեմենտային շաղախներում համեմատվել TNM5 տեսակի նանոխողովակի հետ ատենախոսության աղյուսակ 1.5-ում բերված բաղադրակազմերով:

Նշված դիտողությունները չեն նվազեցնում ատենախոսության գիտական արժեքը: Հեղինակի կողմից կատարված է ամբողջական, տեսական և կիրառական նշանակություն

ունեցող ավարտուն հետազոտական աշխատանք: Ատենախոսության հիմնական դրույթները հրատարակված են 4 տպագիր աշխատանքներում, որոնցից 1-ը՝ Scopus և Web of science գիտատեղեկատվական շտեմարաններում: Սեղմագիրը և տպագրված աշխատանքները լիովին արտացոլում են ատենախոսության հիմնական բովանդակությունը:

Հաշվի առնելով վերոնշյալը, գտնում եմ, որ ներկայացված «Ածխածնային նանոխողովակներով շաղախի և բետոնի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների հետազոտում» թեմայով ատենախոսությունը համապատասխանում է ՀՀ-ում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի 7-րդ կետի պահանջներին, իսկ հեղինակը՝ Սուրեն Աշոտի Մալումյանը լիովին արժանի է Ե.23.01 – Շինարարական կոնստրուկցիաներ, շենքեր, կառույցներ, շինարարական նյութեր և շինարարական մեխանիկա մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս,

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի

Պինդ մարմնի ֆիզիկայի լաբորատորիայի վարիչ

Ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Ա.Ս. Մանուկյան

Ա.Ս. Մանուկյանի ստորագրությունը հաստատում եմ՝

ՀՀ ԳԱԱ Ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի

գիտքարտուղար՝ Ֆիզ.մաթ. գիտ. թեկնածու Լ.Մ. Ծառուկյան



11.12.2025թ.