

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՇԻՆԱՐԱՐՆԵՐԻ ՄԻՈՒԹՅԱՆ
ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ**
Գիտական աշխատությունների ժողովածու

**ИЗВЕСТИЯ
СОЮЗА СТРОИТЕЛЕЙ АРМЕНИИ**
Сборник научных трудов

**BULLETIN
OF BUILDERS' UNION OF ARMENIA**
Proceedings of scientific works

№ 5

ԵՐԵՎԱՆ 2019

Հայաստանի Շինարարների Միության Տեղեկագիր. Գիտական աշխատությունների ժողովածու

**ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ
ԿՈՒԼԵԳԻԱ**

Գլխավոր խմբագիր՝ Վազգեն Պողոսյան (տ.գ.դ., ՀՀ)
Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Միրեկան Օհանյան (ճ.թ., ՀՀ)
Պատասխանատու քարտուղար՝ Գուրգեն Մինասյան (ՀՀ)

**ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ
ԽՈՐՀՈՒՐԴ**

Մարիամ Ավագյան (կ.գ.թ., ՀՀ), Ավետիք Արզումանյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Մարիա Բադալյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Էդուարդ Բեգոյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Մարիետա Գասպարյան (ճ.դ., ՀՀ), Աշոտ Գրիգորյան (ճ.դ., ՀՀ), Դավիթ Գրիգորյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Վարդգես Գրիգորյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Դավիթ Կոնյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Համլետ Հակոբյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Պարույր Հակոբյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Վահան Հարությունյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Լարիսա Մանուկյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Տիգրան Մարտիրոսյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Էդուարդ Մեսրոպյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Ավետիք Սահակյան (ֆ-մ.գ.դ., ՀՀ), Էմիլիա Սարգսյան (ճ.թ., ՀՀ), Արմեն Սերգոյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Մարինա Ստակյան (ճ.դ., Ուկրաինա), Վալերի Տելիչենկո (տ.գ.դ., ՌԴ), Ռազմիկ Փետևոտյան (տ.գ.դ., ՀՀ), Խորեն Քոտանջյան (ֆ-մ.գ.թ., ՀՀ)

Известия Союза Строителей Армении. Сборник научных трудов

**РЕДАКЦИОННАЯ
КОЛЛЕГИЯ**

Главный редактор - Вазген Погосян (д.т.н., РА)
Зам. главного редактора - Сирекан Оганян (к.архит., РА)
Ответственный секретарь - Гурген Минасян (РА)

**РЕДАКЦИОННЫЙ
СОВЕТ**

Мариам Авакян (к.б.н., РА), Аветик Арзуманян (к.т.н., РА), Мария Бадалян (д.т.н., РА), Эдуард Безоян (д.т.н., РА), Мариетта Гаспарян (д. архит., РА), Ашот Григорян (д. архит., РА), Давид Григорян (к.т.н., РА), Вардгес Григорян (д.т.н., РА), Давид Клекчян (д.т.н., РА), Гамлет Акопян (к.т.н., РА), Паруйр Акопян (к.т.н., РА), Ваган Арутюнян (к.т.н., РА), Лариса Манукян (к.т.н., РА), Тигран Мартirosyan (д.э.н., РА), Эдуард Месропյան (к.т.н., РА), Аветик Саакян (д.ф.-м.н., РА), Эмилия Саргсян (к.архит., РА), Армен Сергоян (к.т.н., РА), Марина Стакян (д. архит., Украина), Валерий Теличенко (д.т.н., РФ), Размик Петевотян (д.т.н., РА), Хорен Котанджян(к.ф.-м.н., РА)

Bulletin of Builders Union of Armenia. Proceedings of Scientific Works

**EDITORIAL
COUNCIL**

Editor-in-chief – Vazgen Poghosyan (doctor of science (engineering), RA)
Vice editor-in-chief – Sirekan Ohanyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in architecture, RA)
Executive secretary – Gurgen Minasyan (RA)

**EDITORIAL
BOARD**

Mariam Avagyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in biology, RA), Avetiq Arzumanjan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Mariya Badalyan (Doctor of science (engineering), RA), Eduard Bezoyan (Doctor of science (engineering), RA), Marietta Gasparyan (doctor of science (architecture), RA), Ashot Grigoryan (doctor of science (architecture), RA), David Grigoryan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Vardges Grigoryan (doctor of science (engineering), RA), David Klekchyan (Doctor of science (engineering), RA), Hamlet Hakobyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Paruyr Hakobyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Vahan Harutyunyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Larisa MAnukyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Tigran Martirosyan (doctor of science (economics), RA), Eduard Mesropyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Avetiq Sahakyan (doctor of science (physics and mathematics), RA), Emilia Sargsyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in architecture, RA), Armen Sergoyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in engineering, RA), Marina Stakyan (doctor of science (architecture), Ukraine), Valeriy Telichenko (doctor of science (engineering), RF), Razmik Petevotyan (doctor of science (engineering), RA), Khoren Qotanjyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in physics and mathematics, RA)

Ժողովածուն հրատարակվում է ՀՀՀԱՀ Գիտատեխնիկական Խորհրդի երաշխավորությամբ: Հիմնադրվել է 2014թ.: Լույս է տեսնում տարին 2 անգամ, յուրաքանչյուր հատորի ծավալը՝ 10 հոդված:

Сборник рекомендован к печати Научно-техническим Советом НУАКА. Основан в 2014г. Выходит 2 раз в год, объем каждого тома-10 статей.

Proceedings are published by recommendation of Scientific-technical Council of NUACA. Established in 2014. Published 2 times a year, volume of each issue-10 papers.

ՄԵԾԱԹՈՒՉՔ ԿԱՄՈՒՐՁ ՄԵՍԻՆԱՅԻ ՆԵՂՈՒՑԻ ՎՐԱՅՈՎ (ԻՏԱԼԻԱ)

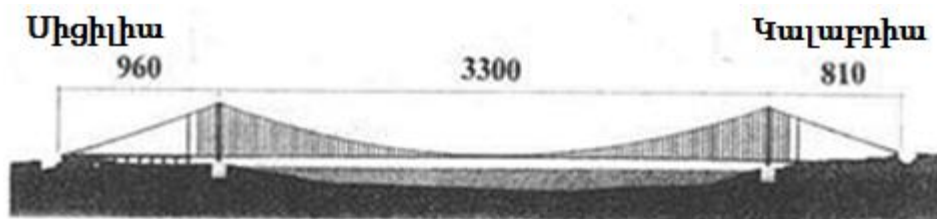
Ռոբերտ Սարգսի Ազոյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան,
rsazoyan@yahoo.com

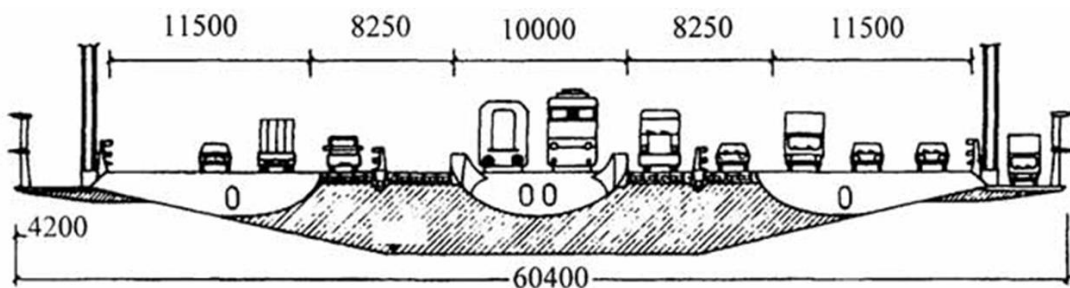
Բերված է Մեսինայի նեղուցի վրայով նախատեսված կամրջի նկարագրությունը, որը բացի իր ռեկորդային մեծ չափերից, ներկայացնում է նաև մեծ հետաքրքրություն կամրջաշինության ասպարեզում: Նախագծված է լայն, կոշտ և թեթև թռիչքային կառուցվածք: Թռիչքային կառուցվածքի համար ընդունված երկրաչափական ձևն ապահովում է դրա աերոդինամիկ կայունությունը 270 կմ/ժ քամու ճնշման դեպքում: Տրված են բոլոր հիմնական կրող տարրերի նկարագրությունները և չափերը, ցույց է տրված կիրառվող S355JO և S420JO պողպատների օգտագործման հնարավորությունները կամրջի տարրերի համար: Տվյալ տիպի պողպատների օգտագործումը հնարավոր է կիրառել մինչև 4000մ թռիչքով գերհամակարգերում: **Հիմնաքաներ.** մալուխ, թռիչքային կառուցվածք, հենարան, պիլոն, քամու ազդեցություն, երկրաշարժ

Ներածություն

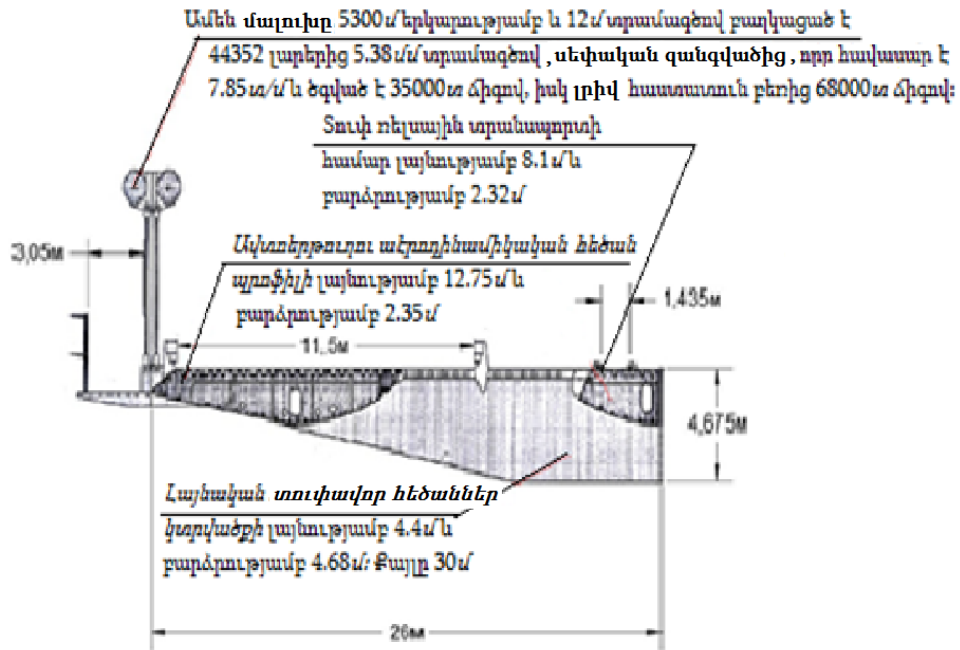
Այս կամրջային անցումն ունի արդեն բավականին հարուստ պատմություն: Նախկինում կատարվել են բազմաթիվ նախագծեր, բայց մինչև այժմ դրա կառուցումը չի սկսվել: Կամրջի նախագծի ներկայացվող տարբերակն ընդունվել է բազմաթիվ մրցույթներից հետո: Այն ներկայացնում է մեծաթռիչք կառուցվածք, որը միացնում է Իտալիայի Կալաբրիա շրջանը Սիցիլիա կղզու հետ (նկ. 1-3):



Նկ. 1. Կամրջի երկայնական կտրվածքը (չափերը, մ)

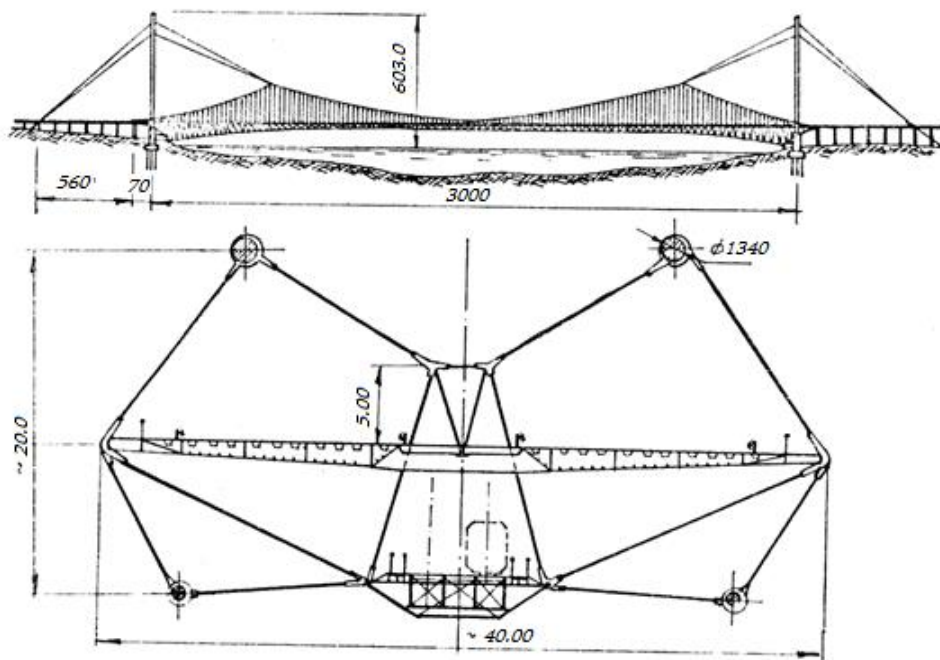


Նկ. 2. Կամրջի լայնական սխեման (չափերը, մ)



Նկ. 3. Կամրջի լայնական կտրվածքը

Նման կամրջի իրականացումն իսկապես անհրաժեշտություն է, քանի որ շարժման սպասվող ինտենսիվությունն օրվա մեջ կարող է կազմել մոտ 140 000 ավտոմեքենա և 200 գնացք: Հենց այսպիսի կամրջի բացակայությունն առաջին հերթին բացատրում է հարակից տարածքների տնտեսության անբավարար զարգացումը: Վերջին մրցույթի ժամանակ համեմատվել են այս կամրջային անցման մոտ 150 նախագծեր և ընտրվել է նկ.1-3 - ում բերված տարբերակը, որն իսկապես ժամանակակից է և արդյունավետ օրինակ, նկ. 4-ում ցույց տրված տարբերակի համեմատությամբ [1-3]:



Նկ. 4. Մեսինայի նեղուցի վրայով կամրջի նախագծի տարբերակ

Ընտրված տարբերակը գերազանցում է նկ. 4-ում բերված տարբերակին թոփչի երկարությամբ ($3\,300\text{ մ} > 3\,000\text{ մ}$), կոնստրուկցիայի ռացիոնալությամբ, պիլոնների ավելի փոքր բարձրությամբ ($376\text{ մ} \ll 603\text{ մ}$): Նախատեսված կամրջի պատկերը դրան դարձնում է բնական լանդշաֆտի տարր, իսկ կրող կաբելների ալիքաձև տեսքը համահունչ է շրջապատող լեռների հետ:

Հիմնական մաս

Կախովի կամուրջների հաշվարկներն առանձնանում են մեծ բարդություններով և պահանջում են օգտագործել հզոր հաշվարկային մեքենաներ: Մալուխը հաշվարկի ժամանակ կարելի է դիտարկել իբրև թել, որը չի դիմակայում ծոմանը, բայց ունի նշանակալի կոշտություն ձգման դեպքում: Կրող թելն ինքնին ընդունակ է արդյունավետ ընդունել և բեռի մի մասը փոխանցել հենարաններին: Կրող թելի հատկությունները կարող են բնութագրվել իբրև լարային էֆեկտ: Ձգված մալուխի կրող ազդեցությունը կախված է ձգման մակարդակից և ավելանում է տարահիման աճի հետ: Ժամանակավոր բեռի տեղաշարժն անընդհատ փոփոխում է թոփչային կառուցվածքի կոշտությունը և ժամանակի ամեն մի վարկյանին առաջանում է նոր համակարգ, որը բնութագրվում է ոչ գծային խնդիրով ներքին ճիգերի որոշման համար:

Նախատեսվող կամրջի տարբերակը ներկայացնում է ժամանակակից լուծում, որն ունի առանձնահատուկ կոշտության հեծան (նկ. 5), լայնությունով 60,4մ է (նկ. 2): Այս հեծանի կոնստրուկցիան յուրահատուկ է և հիմնված է կառուցվածքի աերոդինամիկական կայունության հասկացության վրա: Շարժման սալը պահվում է երեք անկախ երկայնական հեծաններով, որոնք գտնվում են ավտոճանապարհային և ռելսային տրանսպորտի ուղիների տակ և որոնց պրոֆիլը ևս ենթարկված է թոփչային կառուցվածքի աերոդինամիկական կայունության պահանջներին: Այս առանձին գնացող հեծանները միավորված են լայնական հեծաններով, կախված մալուխներից ամեն 30 մ - ի վրա:



Նկ. 5. Կամրջի կոշտության հեծանի տեսքը

Կամրջի երթևեկային մասը կախված է կաբելներից կրկնակի կախիչներով ամեն 30 մ/մեկ:

Վթարային անցուղարձը հեծանների միջև իրականացվում է պողպատե ցանցավոր սալի վրայով և միաժամանակ լուծվում են երկու խնդիրներ. ստեղծվում է լայնական և հարաբերական կոշտ հեծան և թռիչքային կառուցվածքի հեծան, որն ունի աերոդինամիկական կայունություն ու թույլատրում է ապահովել կառուցվածքի կոշտությունը: Այս բոլորը տեղի ունի հեծանի եզրաձևի շնորհիվ, ապահովելով օդի ազատ շրջապտույտը հեծանների միջև հատուկ շրջանցիչների կիրառմամբ:

Երթևեկային մասի ծածկը 38մ/մ հաստությամբ բիտումային հիմքի վրա հատուկ խառնուրդից է, որի իրականացումը նախատեսված է օրթոտրոպ սալերի վրա:

Երկաթուղային և ավտոմոբիլային տեղամասերի միջև նախատեսված են վթարային անցումներ, որոնք պետք է իրականացվեն հեծանների միջև տեղադրվող պողպատե վանդակաճաղային սալերի վրայով: Այսպիսի ոչ սովորական կոնստրուկցիան թույլ է տալիս ստեղծել լայն, կոշտ և թեթև թռիչքային կառուցվածք: Հաստատուն ազդեցությունից դրա գծային բեռնվածքը կազմում է 234,6կՆ/մ և ներառում է՝

- հեծանի քաշը ռելսային տրանսպորտի տակ – 28,5կՆ/մ,
- ճանապարհի վերին կառուցվածքի քաշը – 9,8 կՆ/մ,
- ավտոճանապարհի ամեն մի հեծանի քաշը – 63,7կՆ/մ,
- ավտոճանապարհի ծածկի քաշը – 19,9կՆ/մ,
- լայնական հեծանների քաշը – 49 կՆ/մ:

Նախագծված հեծանն ապահովում է կառուցվածքի աերոդինամիկական կայունությունը 270 կմ/ժ արագությամբ քամու ճնշման տակ: Դրան նպաստել է նաև կրող հեծանների ուրվագծի և վթարային անցումների տեղամասերում տեղադրված օդի ազատ շրջանառություն ապահովող վանդակավոր ծածկոցների տեղադրումը: Թռիչքի կենտրոնում թռիչքային կառուցվածքի լայնական տեղափոխությունը քամու 80 կմ/ժ արագության դեպքում կազմում է ընդամենը 2,5մ, որը թռիչքի 1/1320 մասն է:

Դիտարկվող կամուրջը գտնվում է սեյսմիկ շրջանում, որտեղ հնարավոր երկրաշարժի ուժգնությունը համապատասխանում է 7,1 մագնիտուդի ըստ Ռիխտերի սանդղակի, այսինքն, գրունտի մակերեսի վրա հորիզոնական առավելագույն արագացումը հավասար է մոտ 0,58g : Նույն շրջանի համար քամու հաշվարկային արագությունը ծովի մակարդակից 70մ բարձրության վրա կազմում է 216կմ/ժ (մեկ անգամ 2000 տարվա մեջ) [1]:

Կամրջում երթևեկությունը կատարվելու է պողպատե կոշտության հեծանի վրայով: Երթևեկային մասը կազմված է օրթոտրոպ սալերից և պողպատե վանդակավոր ծածկոցներից, որոնք կազմում են կոշտության հեծանի վերին մասը և նույնպես կրող կոնստրուկցիաներ են:

Կամրջի երթևեկելի մասը կազմված է 10 ավտոմոբիլային երթևեկության շերտերից և 2 երկաթուղային գծից (նկ. 2): Երթևեկելի մասը հենվում է լայնական հեծանների վրա, որոնք ունեն տուփավոր կտրվածք՝ 4,4մ լայնությամբ և 4,675մ բարձրությամբ ու տեղակայված են

ամեն 30 մեկ: Հիմնական ավտոմոբիլային երթևեկության համար յուրաքանչյուր ուղղությամբ նախատեսված է 3-ական շերտ: Բացի դրանից, նախատեսված են երկուական շերտեր վթարային ավտոտրանսպորտի և երկաթգծի սպասարկման համար: Կամրջի երթևեկամասի եզրամասերում նախատեսված են նաև լրացուցիչ շերտեր կամրջի սպասարկման և վթարային տարահանում կազմակերպելու համար:

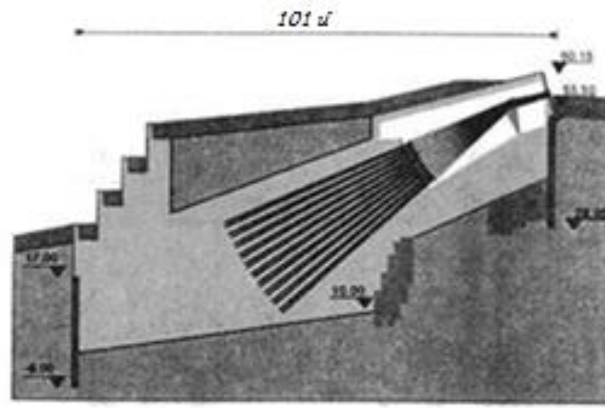
Կամրջի վրա ավտոմեքենաների ազդեցությունից հաշվարկային գումարային բեռնվածքը կազմում է 200000 կՆ: Կոշտության հեծանի մետաղի ծախսը կազմում է 705000 կՆ: Պողպատի ծախսը մեկ հենասյունի կազմում է 5400000 կՆ: Պիլոնների տակ Սիցիլիական կողմի հիմքի ծավալը կազմում է 86 հազ. մ³, իսկ մայրցամաքային կողմինը՝ 72 հազ. մ³:

Նշենք նաև, որ այս կամրջի պիլոնների լրիվ բարձրությունը, որը կազմում է 382 մ, առավելագույնն է աշխարհում: Այն գերազանցում է Միլլաու կամրջի (Ֆրանսիա) ամենաբարձր հենարանի (ներառյալ հենասյունը) բարձրությունը՝ 341 մ:

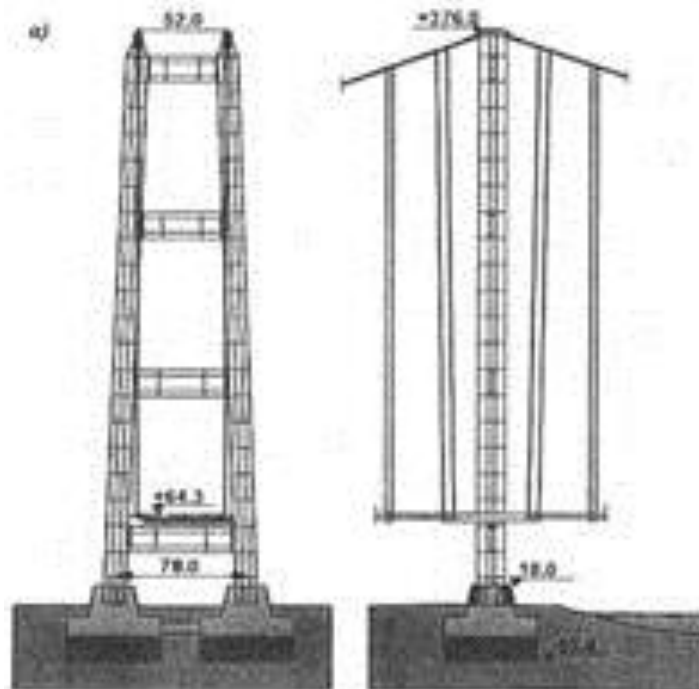
Կամրջի կրող կոնստրուկցիան պահվում է 4 գլխավոր մալուխներով (նկ. 1, 3), որոնք տեղաբաշխված են երկուական ամեն կողմում: Մեկ մալուխի տրամագիծը 1,24 մ է, իսկ երկարությունը՝ 5300 մ [1-4]: Մալուխները պետք է իրականացվեն 5,38 մ/տրամագծով պողպատե լարերից: Ամեն մի մալուխ կազմված է 504 զուգահեռ լարեր պարունակող 88 հյուսերից: Լարերի ձգման ամրության սահմանը 1770 ՄՊա է: Մեկ մալուխի գծային քաշը 78,5 կՆ/մ է: Լրիվ հաստատուն բեռնվածքից մալուխում առաջանում է 1180 հազ. կՆ: Սա նշանակում է, որ գլխավոր մալուխում առաջացող ճիգի 58% - ը սեփական քաշից է և միայն 42% - ը՝ կոշտության հեծանի քաշից: Մալուխները հենված են պիլոնի աշտարակների թամբերի վրա: Մալուխների միջև հեռավորությունը լայնական ուղղությամբ 52 մ է : Գլխավոր մալուխներից կախված են զույգ կախիչներ ամեն 30 մ մեկ: Զույգ կախիչների երկարությունները փոփոխական են և թռիչքի երկարությամբ կազմում են 5 ... 300 մ:

Ճիգն ամեն մի զույգ կրող մալուխներում խարիսխների մոտ կազմում է 1390000 կՆ: Կամրջի խարիսխներն (նկ. 6) իրականացվել են դասական ոճով: Դրանք ունեն մեծ չափեր և ամփոփում են 10 մասի բաժանած գլխավոր մալուխների ծայրերը: Բետոնի ծավալը Սիցիլիական ափային խարիսխային բլոկի համար կազմում է 328 000 մ³, մայրցամաքային ափային խարիսխային բլոկի համար՝ 237 000 մ³: Ամեն մի աշտարակ բաղկացած է երկու թեքված սյուներից, որոնք իրար հետ միացված են չորս լայնական հեծաններով (նկ. 7): Աշտարակների սեփական քաշը կազմում է ավելի քան 522 կՆ:

Կամրջի գլխավոր մալուխները խարսխված են իրենց ծայրերով (նկ. 7) և անցնում են ջրի մակարդակից 376 մ բարձրությամբ գլխավոր հենարանների վրա իրականացված թամբերի վրայով:



Նկ. 6. Խարսխային բլուրը Միցիլիայի կողմից



Նկ. 7. Կամրջի հենասյունը

Այս գերկառույցի տեղափոխությունները, հատկապես երկայնական ուղղությամբ, նախագծման համար առաջացնում են լուրջ խնդիրներ: Հիմնականում ջերմաստիճանային փոփոխությունների հետ կապված դրանք հասնում են $\pm 3,4$ մ և պետք է ազդագերծվեն կամրջի ծայրամասերում տեղակայվող հատուկ կառուցվածքներով:

Այժմ ինժեներները կարող են ստեղծել այսպիսի հսկայական չափերի կառուցվածք, չօգտագործելով նորագույն նյութեր և կոնստրուկցիաներ: Կամրջի կառուցման համար օգտագործվել է S355JO և S420JO մակնիշների ավանդական կոնստրուկցիոն պողպատ, ինչպես նաև ավանդական օգտագործման դեֆորմացիոն կարերի կոնստրուկցիաներ:

Այս կամրջի իրականացումը կտրուկ կվերափոխի տնտեսության զարգացումը Իտալիայի հարավում: Շինարարության և շահագործման ընթացքում այս ոչ շատ զարգացած շրջաններում տեղի կունենա տնտեսության լուրջ վերակենդանացում, կառաջանան մոտ 4 600

աշխատատեղեր, որոնցից 2 600-ն անմիջապես կամրջի շինարարության և 2 000-ը՝ մատույցային ճանապարհների կառուցման վրա: Բացի դրանից, շինարարության ավարտից հետո մոտ 500 մարդ պետք է զբաղվի կամրջի սպասարկման և պահպանման հարցերով:

Եզրակացություն

Այս կամրջի շահագործումից հետո նախատեսվում է պահպանել գոյություն ունեցող լաստանավային անցումը՝ հաշվի առնելով նաև, որ կամրջով անցումը կլինի զգալիորեն ավելի թանկ: Մեսինայի նեղուցի վրայով կամրջի կառուցումը ենթադրվում է ավարտել 11 տարվա ընթացքում, իսկ շինարարության արժեքը գնահատվում է 6,1 մլրդ եվրո: Ավելացնենք, որ աշխարհը ներկայումս սպասում է նաև 4 000 *մ* թռիչքներով Ճապոնական կամրջային անցման իրականացում, որը պետք է միացնի Հոկայդո և Հոնսյու կղզիները: Այս կամրջային անցումը 12 *կմ* երկարության վրա սպասարկելու է ավտոճանապարհային և երկաթուղային շարժում և պետք է կառուցվեն 2x2 000 *մ* և 2x4 000 *մ* թռիչքներով կախովի կամուրջներ: Այս կառուցվածքում օգտագործված է թեթև և աերոդինամիկական կայունություն ապահովող առանձնահատուկ կոշտության հեծան, որի կոնստրուկցիան արժանի է հետագա զարգացման համար:

БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫЙ МОСТ ЧЕРЕЗ МЕССИНСКИЙ ПРОЛИВ (ИТАЛИЯ)

Роберт Саркисович Азоян

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, RA
rsazoyan@yahoo.com*

Дается описание моста через пролив Мессины, который, помимо его рекордно больших размеров, также представляет большой интерес в области строительства мостов. Запроектирована широкая, жесткая и легкая балка проезжей части, которая обладает аэродинамической стабильностью и обеспечивает ту же структуру при скорости ветра 270 км/ч. Представлены размеры и описание всех элементов, а также возможность использования обычных материалов для мостовых элементов из сталей S355JO и S420JO для пролета 3300м. Эти же типы сталей могут быть использованы для проектирования суперструктур пролетом до 4000м.

Ключевые слова: *кабель, пролетное строение, опора, пилон, воздействие ветра, землетрясение*

LONG SPAN BRIDGE THROUGH THE MESSINEAN STRAIT (ITALY)

Robert Azoyan

*National University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
rsazoyan@yahoo.com*

Description of the bridge over the Strait of Messina is presented, which in addition to its sizes are of great interest in bridges construction field.

The wide, rigid and in the same time too light superstructure was designed. This structure has aerodynamic rigidity and provide the stability of whole structure in cases when the wind speed is 270 km/hours.

For the cases of the using of steel S355JO and S420JO the dimensions of structural details and their description are presented. For the spans length up to 3300m. The using of these types of steel allow to design the superstructures with the spans length up to 4000m.

Keywords: cable, flight structure, pillar, pylon, wind impact, seismic impact

References

1. Seismic Analyses of the Messina Bridge Project. <https://www.witpress.com/library/>.
2. Start of Messina Bridge. https://en.wikipedia.org/wiki/Stait_of_Messina_Bridge
3. <http://www.globalconstructionreview.com/news/worlds-longest-suspension-b7ri7dg7e-back-italys/>
4. <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/messina>

Ազոյան Ռոբերտ Սարգսի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, «Հանապարհներ և կամուրջներ» ամբիոն, (+374)93934040, rsazoyan@yahoo.com
Азоян Роберт Саргисович, д.т.н., проф. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра "Дороги и мосты", (+374)93934040, rsazoyan@yahoo.com
Azoyan Robert, doctor of science, prof. (RA, Yerevan) – NUACA, Chair "Roads and bridges", (+374) 93934040, rsazoyan@yahoo.com

Ներկայացվել է՝ 23.10.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 31.10.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՋՐԱՌ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐՈՒՄ ՋՐԱԲԵՐՈՒԿՆԵՐԻ ՈՐՄՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Վալտեր Աշոտի Աթանեսյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք.Երևան, ՀՀ
Valteratanesyan@gmail.com*

Աշխատանքի նպատակն է՝ մշակել սարք, որը թույլ կտա ջրառ կառույցները և ջրահեռացման խրամները մաքրել կախյալ ջրաբերուկներից: Առաջարկվող համակարգն ունի ջրառի ափերին տեղակայված հենարանային շրջանակ, որի սյուներին ամրացված են ուղղորդներ, որոնցով շղթայական փոխանցմամբ շարժաբերների օգնությամբ հոլովակներով շարժվում են մեկ զույգ սալակներ: Սալակներին հողակապերով միացված են ջրառի հատակին տեղակայվող, թեքվող ցանցապատ կոնտեյներներ: Երբ կոնտեյներներից մեկը լցվում է ջրաբերուկներով, այն տեղափոխվում է ջրառի ափ և բեռնաթափվում է, իսկ դրա փոխարեն հաջորդ կոնտեյները տեղադրվում է ջրառի հատակին:

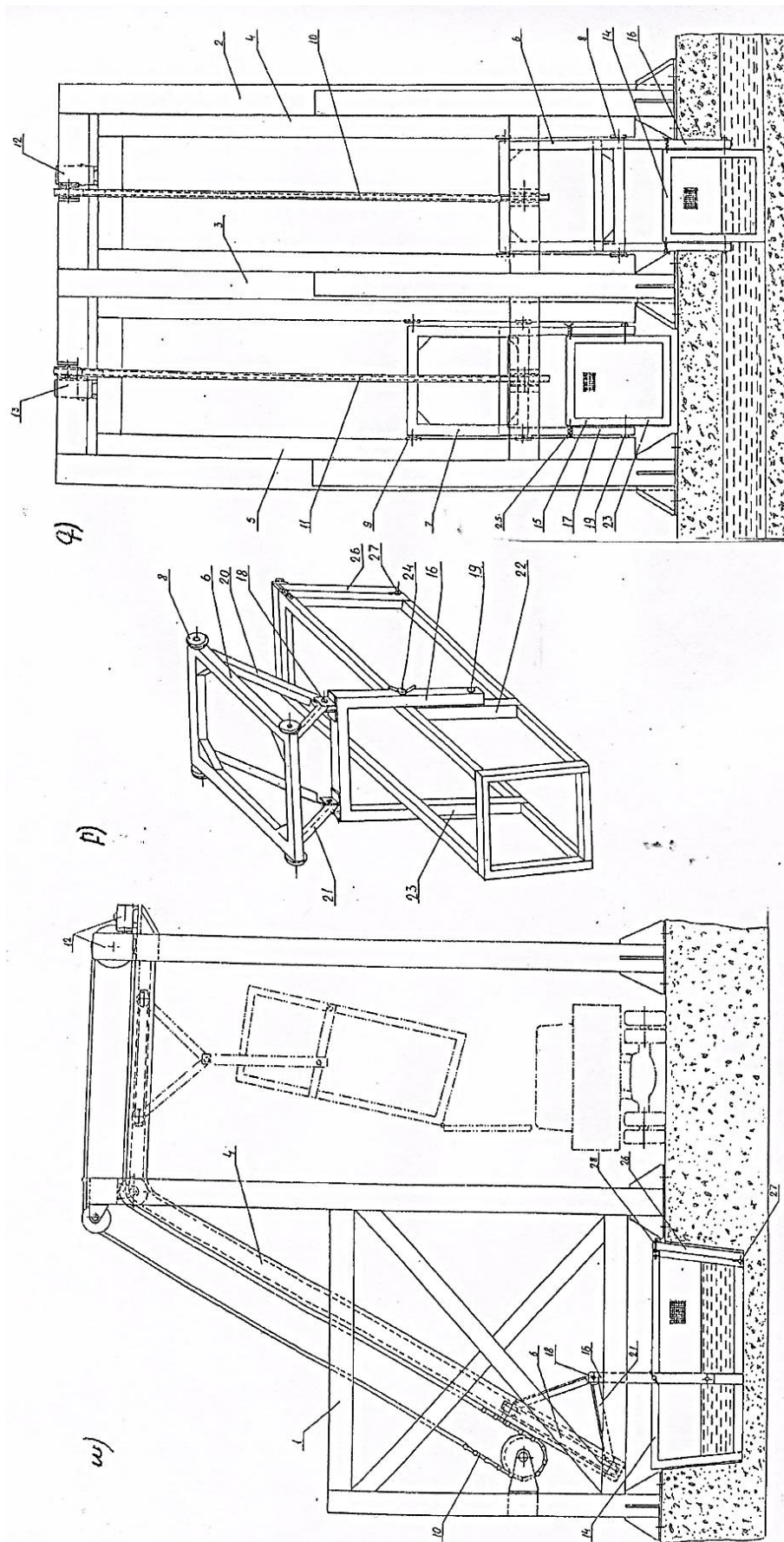
Հիմնաբառեր. ուղղորդներ, հոլովակներ, սալակներ, կոնտեյներներ, ջրաբերուկներ, հենարանային շրջանակ

Ներածություն

Հայտնի է սարք ջուրն աղտոտվածությունից մաքրող ցանցով [1], որը կազմված է մի շարք կոնքի ձև ունեցող հատվածամասերից և տեղակայված է թիթեղավոր հողակապային շղթաների միջև, որոնք կախված են մեկ ընդհանուր լիսեռով կապված էլեկտրաշարժիչով պտտվող երկու աստղանիվների վրա: Շղթաների հատվածամասերը միմյանց հետ կապված են սոնիներով, որոնց ծայրում տեղադրված են հոլովակներ, որոնք տեղաշարժվում են խցի հակադիր պատերին ամրացված ուղղորդիչների վրա: Ջրաբերուկները, կաշեղով ցանցի մակերեսին, դրանց մի մասը մնում է կպած և երբ ցանցի ժապավենը դուրս է գալիս ջրի մակարդակից և շրջվում նորից ջրի մեջ, այդ դեպքում դրանք ջրի աղտոտման պատճառ են հանդիսանում, իսկ ինչ վերաբերվում է նրան, որ ցանցի հատվածամասերն ունեն կոնքի ձև, ապա դրանց կպած և մեջը լցված մասնիկների մի մասը միայն կարող է լցվել հեռացման վաքի մեջ, մյուսները վաքի շրջումից նորից լցվում են ջրի մեջ: Խրամների թեք պատերի դեպքում տվյալ սարքի կիրառումն անհնարին է դառնում:

Հիմնական մաս

Առաջարկվող համակարգն ունի հիմնականախբային հենարան (1) (նկար), որը տեղադրված է ջրառի ափերին: Հիմնականախբի սյուներին (2), (9) ամրակցված են ուղղորդներ (4), (5), որոնցով շարժվում են սալակները (6), (7) հոլովակներով (8), (9), շղթայական փոխանցմամբ (10), (11) շարժաբերների (12), (13) օգնությամբ: Կոնտեյներները (14), (15) ցանցապատ են և ընդգրկված են կոշտ շրջանակներով (16) (17), դրանք հողակապերով (18), (19) միացված են մի կողմից սալակների թևերին (20), (21) և մյուս կողմից՝ կոնտեյներների կողերին (22), (23):



Նկ.1 Ջրաբերուկների որսման համակարգը և դրա տարրերը

ա) համակարգի տեսքը դիմացից, բ) կոնստրուկցիայի կարկասը սալակի հետ միասին, աքսոնոմետրիկ, գ) համակարգի տեսքը կողքից: 1- հիմնականաբաշխիչի հենարան, 2;3 - պլաններ, 4;5 - ուղղորդիչներ, 6;7 - սալակներ, 8;9 - հողմակներ, 10;11 - շրջադարձի փոխանցում, 12;13 - շարժաբերներ, 14;15 - կոնստրուկցիաներ, 16;17 - շրջանակներ, 18;19 - հողակապեր, 20;21 - սալակի թևեր, 22;23 - կոնստրուկցիայի կողեր, 24;25 - զսպանակային սնեռակիչներ, 26 - շրջվող կող, 27- հողակապ, 28- փականք

Շրջանակները միացված են կոնտեյներներին ծանրության կենտրոնից դուրս, այդ պատճառով դրանք կարող են թեքվել կամ շրջանակներին ամրացվել զսպանակային սևեռակիչներով (24), (25):

Կոնտեյներների ջրի շարժման ուղղության նիստը ցանցապատ չէ, իսկ լայնական կողը (26) շրջվող է, հողակապով (27) միակցված է ստորին կողին և ամրացվում է փականքով կոնտեյներին իրանին (28): Սայլակներն առջևի մասով միացված են շղթայի մի թևին:

Համակարգն աշխատում է հետևյալ կերպ. կոնտեյներներից մեկը (14) տեղադրվում է ջրառի հատակին և, երբ այն լցված է ջրաբերուկներով, միացվում է շարժաբերը (13), և շղթայական փոխանցմամբ (11) շարժվում է սայլակը (7), և մյուս կոնտեյները (15) իջեցվում է ջրառի հատակին: Այնուհետև միացվում է հաջորդ շարժաբերը (12), և ջրառից հանվում է լցված կոնտեյները (14) և տեղափոխվում է դեպի ջրառի ափ, իսկ երբ անհրաժեշտ է բեռնաթափել կոնտեյները, անջատում են զսպանակային սևեռիչը (24), և կոնտեյները թեքվում է, որից հետո բացում են փականքը (28), շրջում են բացվող կողը (26) և կատարում բեռնաթափում: Կատարում են կոնտեյների լվացում ջրի շիթի միջոցով, և կոնտեյներների հետադարձ շարժումը կատարվում է նույնաստիպ գործողություններով, այդ դեպքում շարժաբերներն աշխատում են դարձիչ ռեժիմով: Երբ կոնտեյները տեղադրվում է ջրառի հատակին, հաջորդ կոնտեյները (15) հանվում է ջրից և դրա գործողությունները կատարվում են նույն հաջորդականությամբ:

Եզրակացություն

Առաջարկվող [2] համակարգը հեշտ իրագործելի է, ունի պարզ կառուցվածք, հոլովակներն ունեն ուղղաձիգ բեռնվածություն, բարելավված են համակարգի կոնստրուկտիվ լուծումները: Ջրառ կառույցներում նման սարքերի օգտագործումը կապահովի հիդրոէլեկտրոկայաններ մղվող ջրի մաքրումը ջրաբերուկներից և կոշտ բերվածքներից, որը կբերի զգալի տնտեսական արդյունավետություն:

СИСТЕМА УЛАВЛИВАНИЯ ВЫНОСОВ В ВОДОЗАБОРНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Вальтер Ашотович Атанесян

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА
Valteratanesyan@gmail.com*

Предложение относится к области строительства. Целью работы является разработать оборудование, которое даст возможность очистить водозаборные сооружения и водоотводные траншеи от взвешенных выносов. Предложенная система имеет опорную раму, установленную на берегах траншеи, на стойках рамы прикреплены направляющие, по которым с помощью привода с цепными передачами по роликам движется одна пара кареток. Каретки шарнирно соединены с сетчатыми контейнерами, установленными по дну траншеи. Когда один из контейнеров наполняется выносами, он перемещается на берег и разгружается, а следующий контейнер устанавливается на его место в траншею.

Ключевые слова: *направляющие, ролики, каретки, контейнеры, выносы, опорная рама*

HANDLING SYSTEM OF INTAKE STRUCTURES

Valter Atanesyan

*Natiinal University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
Valteratanesyan@gmail.com*

The invention relates to the field of construction. The goal is to develop equipment that will provide an opportunity to clean the water intake structures and drainage trenches from suspended intakes. The proposed system has a mounting frame installed on the bank of the trench, guides are attached to the frame stands, along which one pair of carriages moves along the rollers using a drive with chain gears. The carriages are pivotally connected to mesh containers installed on the bottom of the trench. When one of the containers is filled with intakes, it moves to the shore of the trench and unloads, the next container is installed in its place on the bottom of the trench.

Keywords: guides, roller, container, carriage, intake, mounting frame

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Перешкин А.К., Александров А.А. и др.** Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализаций. - Москва: Стройиздат, 1988.
2. **Արտոնագիր N295U E02B 15/00.** Ջրառ կառույցներում ջրաբերուկների որսման համակարգ / Վ.Թոքմայան, Վ.Աթանեսյան. - հայտ AM 20120002U, հրապ. 25.06.2012.- 5 էջ:

REFERENCES

1. Pereshkin, A.K., Aleksandrov, A.A. et al. (1988), *Montazh sistem vneshnego vodosnabzheniya i kanalizatsiy* [Installation of external water supply and sewage systems]. Moscow, Stroyizdat Publ. (in Russian)
2. Tokmajyan, V., Atanesyan, V. (2012), *Jrarr karruyts'nerum jraberukneri vorsman hamakarg* [handling systems of intake structures]. Patent RA, no. 295U E02B 15/00, 5 p. (in Armenian)

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ ջրային համակարգերի պահպանում, զարգացում և կատարելագործում» ծրագրի շրջանակում:

Աթանեսյան Վալտեր Աստովի, տ.գ.դ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, ա.գ.ա., (+374)93335613, Valteratanesyan@gmail.com

Атанесян Вальтер Ашотович, д.т.н (РА, г.Ереван) - НУАКА, проблемная лаборатория Водных систем, комплексного использования и управления водными ресурсами, (+374) 93335613, с.н.с., Valteratanesyan@gmail.com
Atanesyan Valter, doctor of science (engineering) (RA, Yerevan) - NUACA, Problem Laboratory of Water Systems after I. Eghiazarov, senior researcher, (+374) 93335613, Valteratanesyan@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 30.04.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 05.05.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

КОНДУКТОР ДЛЯ МОНТАЖА СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН

Леонид Гургенович Буинатян^{1*}, Паруйр Акопович Акобян²¹ ООО “Си-лаб”, г.Ереван, РА² ОАО “Арпа-Севан”, г. Ереван, РА

* yatukyan@gmail.com

Кондуктор предназначен для выверки в вертикальном положении сборных или сборно-монолитных конструкций, что способствует индустриализации строительства, предоставляя возможность рационального использования подъемного оборудования. Строительство в Армении на данный момент продвигается, в основном, с использованием монолитного железобетона, однако сборное строительство по-прежнему остается актуальным, в том числе для быстрого возведения различных объектов как промышленного, так и гражданского назначения.

Ключевые слова: кондуктор, каркас, колонна, бетон, рамка

Введение

Несмотря на преобладание монолитного железобетона, некоторые сборные конструкции на территории Армении все-таки возводятся. В основном, это промышленные и складские помещения с каркасной разбивкой конструкций. Надо отметить, что сборка таких конструкций происходит неэффективными, с точки зрения оснастки, методами. В частности, выверка и временное крепление сборных колонн для сварки с фундаментом происходит с применением подъемного оборудования. Это приводит к временному простоя крана, в то время когда применяется кондуктор, кран может переходить на следующую захватку, тем самым ускоряя темп строительства. В конечном итоге ускоренный темп оборачивается в возможность уменьшения бюджета и удешевление постройки.

Следовательно, можно утверждать, что кондуктор позволяет:

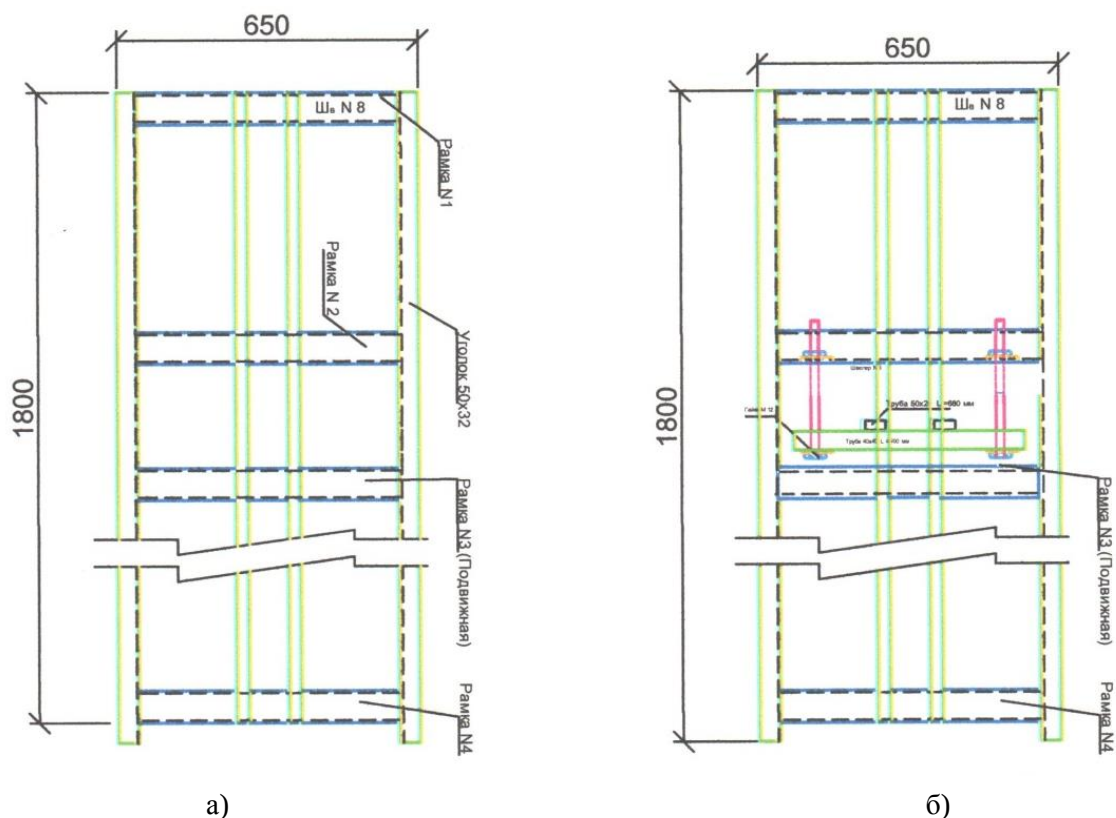
- проводить выверку колонн и прочих железобетонных конструкций,
- способствует ускорению ведения монтажных работ,
- способствует удешевлению строительства [1-3].

К сожалению, местные строительно-монтажные организации не имеют в своем арсенале кондукторы и монтаж ведут “кустарным” способом. Поэтому изыскания на тему разработки кондуктора и его применения крайне актуальны.

Основная часть

В строительном управлении Арпа-Севан разработана рациональная конструкция кондуктора, обеспечивающая монтаж колонн:

- с размерами ребер 300, 400, 500 мм, в том числе и прямоугольного сечения,
 - при переходе на меньший размер ребер,
 - с выступающими частями: выпуски арматуры, закладные части и др.,
 - при разной высоте, выступающей над перекрытием нижней частью колонны, которая техническими условиями не нормируется,
 - установку монтируемой колонны на проектной отметке без дополнительных приспособлений.
- Общий вид конструкции предлагаемого кондуктора приведен на рисунке.



**Рис. Общий вид кондуктора (установочные болты и зажимное устройство условно не показаны)
а - вид спереди, б - боковой вид с устройством для установки колонн на проектной отметке**

Каркас кондуктора состоит из 4-х стоек сечением по 2 угольника с размерами: в зависимости от веса и длины колонны, 50х32х4 или 75х50х5, которые обвязываются четырьмя рамками из швеллера N8, при этом рамка N1 (верхняя) и рамки N2 и N4 крепятся посредством сварки, а рамка N3 - посредством зажимного устройства.

На двух противоположных швеллерах рамки N2 подвешены на двух стержнях Ø12 квадратные трубы размерами 40х40 мм, толщиной стенок 4 мм и длиной 500 мм, на которых располагаются две поперечные трубы сечением 50х25х3 мм и длиной 750 мм. Верхние концы стержней имеют резьбу M12 длиной 200 мм, что позволяет установить поперечники на требуемой высоте, обеспечивая проектное положение монтируемой колонны на время сварки. На стержнях всех рамок, в местах соединения их со стойками, располагаются упорные болты, а на рамке N2 - на одной из свободных сторон, посередине, на расстоянии 250 мм между ними, посредством которых осуществляется разворачивание колонны.

На верхних концах стоек, через отверстия в стенках уголка пропускаются и свариваются обрезки арматуры А-1 Ø20, которые служат для строповки кондуктора.

Порядок выполнения работ по монтажу колонн:

- очистка стыкуемых частей колонн от наплывов бетона и выпусков арматуры от ржавчины,
- кондуктор устанавливается на выпуске колонны нижнего этажа над перекрытием, предварительно закрепив передвижную рамку N3 посредством зажимного устройства на нужной высоте, приводится и закрепляется в соответствии с разбивочными рисками на выпуске и кондукторе посредством установочных болтов рамок N3 и N4,
- монтируемая колонна устанавливается на поперечниках, предварительно приведенных на

проектную отметку и после рихтовки низа колонны, приведения его в вертикальное положение посредством рейки с отвесом и закрепляется установочными болтами, при этом каждый раз после выверки следует проверять плотность подхода установочных болтов к колонне,

- после проверки плотного подхода установочных болтов колонна освобождается от крана в соответствии с инструкцией захвата.

Нормокомплект инструментов и приспособлений для монтажа колонн посредством кондуктора состоит из захвата, двух молотков, двух зубил, четырехветвенного стропа, монтажного лома, стального метра, рулетки, теодолита, стальной щетки, и, разработанных отвеса на алюминиевой рейке длиной 2,0...2,5 м, приставной лестницы с переставляемой рабочей площадкой и торцевого ключа N41 с воротком.

Колонны должны монтироваться в строгом соответствии с правилами техники безопасности при монтажных работах и под руководством опытных инженерно-технических работников и бригадиров.

Выводы

Приведена тенденция современного строительства в Армении. Показано, что с преобладанием монолитного строительства, имеется перспектива для развития сборного строительства. Приведена конструкция предлагаемого авторами кондуктора.

ՀԱՎԱՔՈՎԻ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ՍՅՈՒՆԵՐԻ ՏԵՂԱԴՐՄԱՆ ՀԱՍՏՈՑ

Լեոնիդ Գուգենի Բուինաթյան¹, Պարույր Հակոբի Հակոբյան²

¹«Մի-լաբ» ՍՊԸ, ք. Երևան, ՀՀ

²«Արփա-Սևան» ԲԲԸ, ք. Երևան, ՀՀ
yamukyan@gmail.com,

Հաստոցը նախատեսված է ապահովելու ուղղահայաց տեղադրվող միաձույլ կամ միաձույլ-հավաքովի կոնստրուկցիաների դիրքի հավասար տեղադրվածությունը: Այն նպաստում է շինարարության ինդուստրիալացմանը՝ ապահովելով բարձրացնող սարքավորումների ռացիոնալ օգտագործումը: Ներկայումս Հայաստանում շինարարական աշխատանքները հիմնականում ուղեկցվում են մոնոլիտ երկաթբետոնի օգտագործմամբ, սակայն ինչպես արդյունաբերական, այնպես էլ քաղաքացիական շինարարության բնագավառում տարբեր կառույցների առավել արագ մոնտաժման նպատակով դեռևս արդիական է հավաքովի կոնստրուկցիաների կիրառումը:

***Հիմնաբառեր.** հաստոց, կարկաս, սյուն, բետոն, շրջանակ*

CONDUCTOR FOR INSTALLATION OF REINFORCED CONCRETE COLUMNS

Leonid Buinatyan^{1*}, Paruyr Hakobyan²

¹“C-lab” LLC, Yerevan, RA

²“Arpa-Sevan” OJSC, Yerevan, RA
*yamukyan@gmail.com

The conductor is designed for vertical alignment of monolith or precast-monolith structures. It promotes the industrialization of construction by providing the rational use of lifting equipment. Nowadays,

construction works in Armenia is currently being promoted, mainly with the use of monolith reinforced concrete, however, the use of prefabricated structures is still relevant in order to implement quick montage of structures for both industrial and civil facilities.

Keywords: conductor, carcass, column, concrete, frame

Литература

1. **Юдина А. Ф.** Металлические и железобетонные конструкции. Монтаж. Учебник для вузов, 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2019. – 304 с.
2. **Стаценко А.С.** Монтаж стальных и железобетонных конструкций. - Москва: РИПО, 2016. - 308 с.
3. **Гребенник Р. А., Гребенник В. Р.** Монтаж стальных и железобетонных строительных конструкций. - Москва: Академия, 2009. – 288 с.

References

1. Yudina, A. F. (2019), *Metalicheskiye i zhelezobetonniye konstrukcii. Montaj* [Metal and reinforced concrete structures. Montage], *uchebnik dlya vuzov, 2-e izdatelstvo* [university textbook, 2nd ed.], Moscow, Yurayt Publ., 304 p. (in Russian)
2. Stacenko, A. S. (2016) *Montaj stalnix i zhelezobetonnix kosntrukcii* [Montage of metal and reinforced concrete structures], Moscow, RIPO Publ., 308 p. (in Russian)
3. Grebennik, R. A., Grebennik, V. R. (2009) *Montaj stalnix i zhelezobetonnix stalnix knstrukcii* [Montage of metal and reinforced concrete construction structures], Moscow, Akademiya Publ., 288p. (in Russian)

Բուինյան Լեոնիդ Գուրգենի (ՀՀ, ք. Երևան) - «Մի-լաբ» ՍՊԸ, ճարտարագետ, (+374)94896695, yamukyan@gmail.com,
Հակոբյան Պարույր Հակոբի, տ.գ.թ. (ՀՀ, ք. Երևան) - «Արիա-Սևան» ԲԲԸ, (+374)94433400, paruyr_hakobyan@arpa-sevan.am

Буинатян Леонид Гургенович (РА, г. Ереван) - ООО “Си-лаб”, инженер, (+374)94896695, amukyan@gmail.com, **Акобян Паруйр Акопович, к.т.н.** (РА, г. Ереван) - ОАО “Арпа-Севан”, (+374)94433400, paruyr_hakobyan@arpa-sevan.am
Buinatyan Leonid, (RA, Yerevan) - “C-lab” LLC, engineer, (+374)94896695, yamukyan@gmail.com, **Hakobyan Paruyr, doctor of philosophy (PhD) in engineering** (RA, Yerevan) - “Arpa-Sevan” OJSC, (+374)94433400, paruyr_hakobyan@arpa-sevan.am

Ներկայացվել է՝ 05.11.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 14.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՏՈՒՖ ՔԱՐԻՑ ԿՐՈՂ ՊԱՏԵՐԻ ՆՈՐ ՏԻՊԻ ՇԱՐՎԱԾՔ

Ալբերտ Բենիկի Գասպարյան

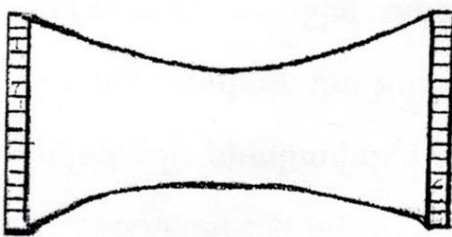
ք. Երևան, ՀՀ
 albert.gasparyan.46@mail.ru

Մեր մայրաքաղաք Երևանը հիացնում է իր եզակի տուֆակերտ տեսքով: Ջուտ հայկական ծագում ունեցող այս քարատեսակն առանձնանում է իր ամրությամբ, ջերմակայունությամբ, կրողականությամբ, զարդաքանդակների ստեղծման համար հնարավորությամբ: Այս ամենը կյանքի կոչելու համար օգտագործվել է հեղինակային՝ «Պատի շարվածք՝ թաքնված կարերով» առաջարկությունը, որը կապահովի շենք-շինությունների, կառույցների բարձր սեյսմակայունությունը: Առաջարկվող նոր շարվածքը կարելի է դիտարկել հայկական «Միդիս» շարվածքի կամ լրացում, կամ փոխարինում:

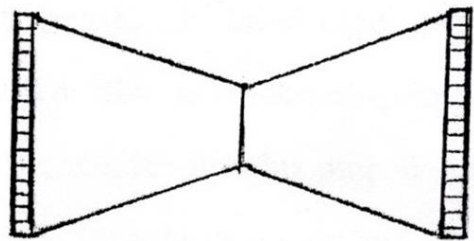
Հիմնաքառեր. տուֆ, սեսմակայունություն, պատ, թաքնված, կար, շենք, կառույց

Ներածություն

Առաջարկվող նոր շարվածքը շարունակությունն է կամ փոխարինում է հայկական «Միդիս» պատին: «Միդիս» շարվածքում առկա են ճակատի սրբատաշ և ներսի կամ թիկունքի կոպտատաշ քարեր, որոնք միացված են շաղախով և տուֆի մանրակտորներով: Առաջարկվող պատն այդ եռաշերտ զանգվածը փոխարինում է մեկ ընդհանուր քարով, համապատասխան փորվածքով (նկ.1), որը հնարավորություն է տալիս կիրառել հորիզոնական և ուղղահայաց ամրանավորում, ինչպես նաև շաղախ և բետոն:



ա)



բ)

Նկ. 1. Կրող պատի քարի տարատեսակները
 ա - կորածն, բ - ուղիղ գծով

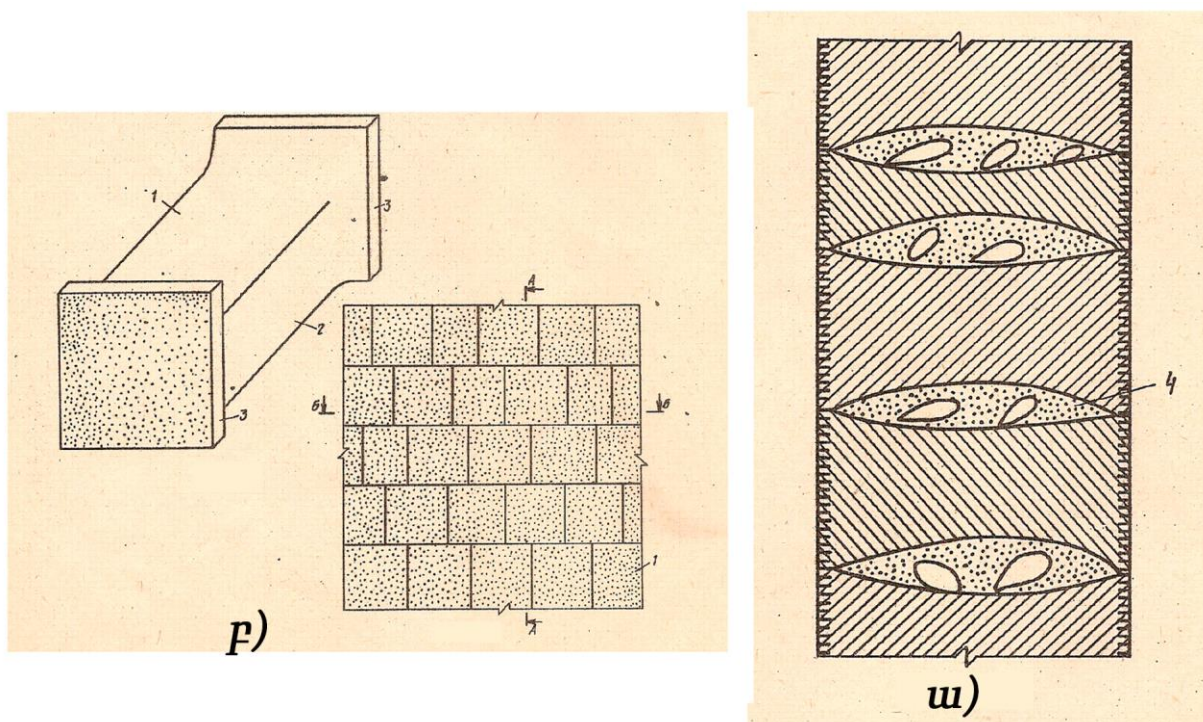
Այս քարի չափերը ընտրվում են՝ ելնելով գործնական և նախագծային նպատակահարմարությունից, օրինակ 300x500x300 մմ կամ 400x600x400 մմ: Առաջարկվող կրող պատի շարվածքը քննարկվել և հաստատվել է Հայտնագործությունների և

առաջարկությունների ԽՍՀՄ Պետական կոմիտեում, որի արդյունքում ստացվել է **N1465516** հեղինակային վկայականը (18 նոյեմբերի 1988 թ.) [1, 2]:

Հիմնական մաս

Այս շարվածքն անվանվել է **«Թաքնված կարերով պատի շարվածք»**, որտեղ նշված են մի շարք առավելություններ, այդ թվում՝ բարձր սեյսմակայունությունը, որը հնարավորություն է տալիս վերադառնալ մեր ակունքներին և լրջորեն քննարկել այս հարցը: Բոլորին հայտնի է, որ քարն ինչ նշանակություն և կարևորություն է ունեցել Հայաստանի և հայ մարդու համար հազարամյակների պատմության ընթացքում:

Ինչպես հայտնի է, «Միդիս» գործող շարվածքի դեպքում կրող կոնստրուկցիան բաղկացած է եռաշերտ զանգվածից, որն ունի մի շարք սահմանափակումներ: Դրանց թվին են պատկանում շաղախի, տուֆի մանր կտորների (խիբարի) և ջրիկ ավազացեմենտային լցանյութի չափերը և տոկոսային հարաբերակցությունը, որին գործնականում հետևելը շատ դժվար է: Իսկ առաջարկվող նոր պատի շարվածքի կոնստրուկցիայում նման սահմանափակումներ չկան, որը բխում է տուֆ քարի ձևից, տեսքից և երկրաչափական պարամետրերից: Ինչպես երևում է, պատրաստի տուֆ քարն իր ամբողջ երկարությամբ դրվելով պատի մեջ, կազմում է պատի հաստությունը, բացառում է այդ եռաշերտ զանգվածը և ստեղծում մի ամբողջություն (նկ. 2):



Նկ. 2. Կրող պատի ճակատային, ուղղաձիգ պատկերները
ա - կրող պատի ուղղաձիգ կտրվածքը, բ - կրող պատի ճակատային պատկերը

Նոր պատի շարվածքը հնարավորություն է տալիս կրող պատերի երկայնական և ուղղաձիգ ամրանավորմանը, որի արդյունքում ստացվում է միաձուլ կոնստրուկցիա, որը կարող է ինչպես ջրաավազատացվել, այնպես էլ բետոնացվել (մատային թեթև թրթռում):

«Միդիս» շարվածքի դեպքում թե սրբատաշ, թե կոպտատաշ քարերը շաղախի հետ միացվում են միայն մեկ մակերեսով, իսկ նորի դեպքում՝ չորս մակերեսով: Գործում է կոճի երևույթը և բացառում է քարի ցանկացած տեղաշարժ՝ տարածության մեջ: Սեյսմիկ ցնցումների դեպքում առաջարկվող պատի շարվածքի դեպքում ապահովվում է թույլատրելի վնասվածքների չափերը կառույցներում, և, որ ամենագլխավորն է՝ երաշխավորվում է մարդու կյանքը և գույքը՝ ուժեղ երկրաշարժի դեպքում:

Ինչպես երևում է (նկ.1, 2), նոր քարն ունի ելուստ՝ 1սՄ լայնությամբ՝ դիմային և թիկունքային մասերում, որն անհրաժեշտության դեպքում կարող է լինել ավելի լայն: Ելուստը բացառում է կառույցի շահագործման ընդացքում պատերի ճակատային մասում առաջացող մանր կոտրվածքները, ճաքերը և պահպանում է շենքի ճակատային մասը և գեղագիտական տեսքը: Նոր տիպի պատի շարվածքը բացառում է քարաթափությունն՝ ինչպես մեխանիկական հարվածների դեպքում, այնպես էլ միտումնավոր քանդելու ժամանակ: Նոր պատի շարվածքի կառուցապատման պրոցեսում պարտադիր պայմաններից մեկը համարվում է ելուստների մակերեսների երեսապատումը ցեմենտի կամ սոսնձի մածուկով, որը նպաստում է քարերի նախնական ամրացմանը և հետագայում բացառում է ցեմենտաջրերի արտահոսքը դեպի ճակատամաս: 1986թ. կատարվել է սույն առաջարկության տնտեսական հաշվարկը՝ 1 սՔ արժեքի համար, այն ժամանակվա գործող և արտադրության մեջ կիրառվող շինարարական նորմերին համապատասխան (աղյուսակ):

Աղյուսակ

Առաջարկվող պատի շարվածքի տնտեսական հաշվարկը

Գործող պատի շարվածք	Նոր շարվածք
Գործող պատի շարի դեպքում անհրաժեշտ շինյութերի, աշխատավարձի և այլ ծախսեր, <i>ռուբլի</i>	Առաջարկվող պատի շարի դեպքում անհրաժեշտ շինյութերի աշխատավարձի, աշխատաժամանակային ծախսեր, <i>ռուբլի</i>
1. Աշխատավարձ-3,88	1. Աշխատավարձ-3,05
2. Տուֆքար-27,63	2. Տուֆքար-9,80
3. Շաղախ-1,89	3. Շաղախ-1,56
4. Մանրաքար-0,23	4. Մանրաքար-0,62
5. Շինմեքենա-0,34	5. Շինմեքենա-0,24
6. Այլ նյութեր-1,31	6. Այլ նյութեր-1,32
Ընդամենը՝ 35,28	Ընդամենը՝ 15,59
Աշխատաժամանակ՝ 6,25 մ/ժ	Աշխատաժամանակ՝ 4,68 մ/ժ

Համադրությունից երևում է, որ աշխատածամանակը կրճատվում է 1,57 մ/ժ - ով, իսկ նախահաշվային արժեքը՝ 19 ռուբ. 69 կոպ. - ով, կամ ստացվում է 55,8% տնտեսում՝ նոր շարվածքի դեպքում: Ինչպես վկայում է վերը նշված համեմատության արդյունքը, հայտնագործությունների ԽՍՀՄ Պետական Կոմիտեի բնորոշմամբ այս առաջարկությունը շահավետ է և ապահովում է բարձր սեյսմակայունություն: Ուսումնասիրության և համեմատության տնտեսական հաշվարկի համար օգտագործվել է [2-5] նորմերը:

НОВЫЙ ВИД КЛАДКИ НЕСУЩИХ СТЕН ИЗ ТУФА

Альберт Беникович Гаспарян

г.Ереван, РА
albert.gasparyan.46@mail.ru

Наша столица - Ереван восхищает своим особенным внешним обликом, и это благодаря туфу. Этот чисто армянский камень отличается твердостью, теплостойкостью, несущей способностью, возможностью создания орнаментов. Чтобы всё это воплотить в жизнь, можно использовать авторское предложение - метод "Кладка стен со скрытыми швами", который обеспечит высокую сейсмостойкость зданий-построек и строений. Предложенный новый метод "Кладка стен со скрытыми швами" является продолжением или заменяет традиционный армянской стиль кладки стен "Мидис".

Ключевые слова: туф, сейсмостойкость, стена, скрытый, шов, здание, строение

MASONWORK WITH TUFF SECRET JOINTS

Albert Gasparyan

Yerevan, RA
albert.gasparyan.46@mail.ru

Our capital Yerevan enraptures by its unique tuff buildings. This wonderful stone of highly local origin is notable for its hardness, heat-proof quality, bearing strength, and possibility to cut ornaments. In order to embody all this you can make use of my proposal "Masonwork with Secret Joints" which will provide high seismic stability of buildings and structures. The proposed new masonwork continues or replaces the approach applied for traditional Armenian Midis wall.

Keywords: tuff, seismic stability, wall, secret, joint, building, structure

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. А.С. 1465516 ГосКом СССР по дел. изобр. и откp./ А.Б.Гаспарян. Предст. 30.06.1986, Заявка N4080130, Заpег.15.11.1986г.
2. Республиканские нормы КНиР-7 Арм.ССР 1982 г. на 1квм лицевой кладкиВНиР § 8 раз. 11, ВНиР §1, ВНиР §5, ВНиР §16, п.1 к=0,5, 4-1-42, п-17 к=1,08 1-11, 4-1-33 Т-2 п-а к=1,08

3. Ժամանակավոր Նորմեր և Գներ համապատասխան գործակիցներով
4. ЦНИС Арм ССР 1982 г. сбор. ЦММ Арм ССР 1984 г. раз. 1 2-201
5. ՀՀՇՆ 11-6,02-2006 «Սեյսմակայուն շինարարություն. նախագծման նորմեր» շինարարականնորմերը հաստատելու մասին (1-1) մաս՝ աղբյուրներից [4].

REFERENCES

1. A.C. 1465516 State Committee of the USSR for disc. and inv. affairs. / A.B. Gasparyan. Rep. 06/30/1986, Application N 4080130, Reg. 15.11.1986.
2. Republican Norms of Scientific research work - 7 Armenian SSR 1982 on 1 square meter of facing masonry. Institution norms and prices paragraph 8 section 11, Institution norms and prices paragraph 1, Institution norms and prices paragraph 5, Institution norms and prices paragraph 16, point-1, coefficient=0.5, 4-1-42, point-17, coefficient=1.08, 1-11, 4-1-335 T-2 of the point k=1,08
3. Temporary norms and prices with corresponding coefficients
4. Central Research Institute Armenian SSR 1982 Collection of Digital Model Location of Armenian SSR 1984 section 1 2 – 201.
5. Construction Norms for Public Buildings and Construction 11- 6, 02-2006 “ From the sources Stable seismological construction. Designing norms” concerning the confirmation of construction norms (1-1) part“

Գասպարյան Ալբերտ Բենիկի (ՀՀ, ք.Երևան) - albert.gasparyan.46@mail.ru, (+374)77184544
Гаспарян Альберт Беникович (РА, г.Ереван) – albert.gasparyan.46@mail.ru, (+374)77184544
Gasparyan Albert, (RA, Yerevan) – albert.gasparyan.46@mail.ru, (+374)77184544

Ներկայացվել է՝ 13.11.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 20.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 69.01

ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԵՆԱՊԱՏԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՀՈՎՈՒՄԸ ՀԱՄԱՏԵՂՎԱԾ ՑԱՄԱՔՈՒՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԻՐԱԹՄԱՄԲ

Վարդգես Իզիրի Գրիգորյան¹, Աշոտ Բենիկի Գրիգորյան², Վահան Վահրամի Գրիգորյան¹,
Գուրգեն Միհրանի Մինասյան³, Վազգեն Վոլոդյայի Պողոսյան²

¹Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք.Երևան, ՀՀ

²«Երևանշին»՝ ԲԲԸ, ք.Երևան, ՀՀ

³Հայաստանի Շինարարների միություն, ք.Երևան, ՀՀ

*vahan.grigoryan.1987@mail.ru

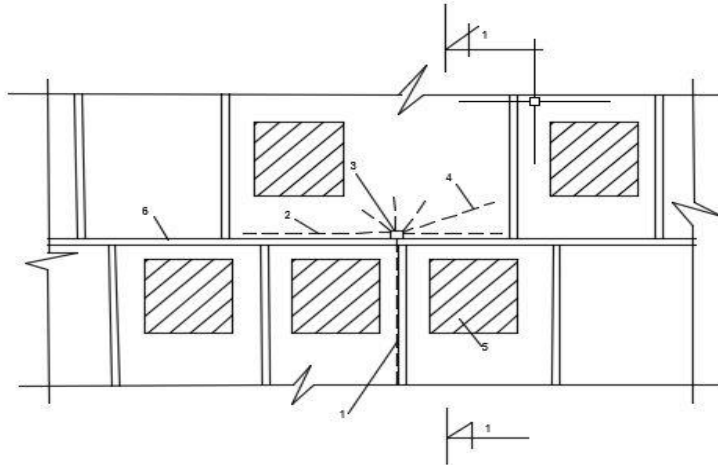
Դիտարկվում է համատեղված (երկայնական, լայնական և ճառագայթային) ցամաքուրդային համակարգի կիրառումը նեղվածքային պայմաններում, որպես հենապատերի կայունացման ժամանակակից մեթոդ: Նշված մեթոդն այսօրվա դրությամբ ՀՀ մասնավոր շինարարությունում արդեն կիրառություն ունի հենապատերի կայունության և ամրության խնդրի լուծմանն ուղղված միջոցառումների համալիրում և իրեն արդարացրել է:

Հիմնաբառեր. ցամաքուրդ, ճառագայթ, գրունտ, հորան, հենապատ, լցանյութ, գեոմանաձագործվածք

Ներածություն

Աշխատանքը վերաբերում է հենապատերի և ջրահեռացման համատեղմանը: Առ այսօր մեր տարածաշրջանում դրանք իրականացվում են որպես առանձին կառուցվածքներ: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ դրանց համատեղումը ավելի արդյունավետ է և երկարակյաց: Լանջերում իրականացվող վերոհիշյալ կառուցվածքներն արդարացված են, քանի որ կառուցվածքներից յուրաքանչյուրն ունենալով իր գործառույթը, ապահովում է մյուսի աշխատանքը. ցամաքուրդը՝ հենապատին և հակառակը: Այս եղանակով իրականացվել է կառուցվածք Գորիսի զինվորական գորամասի տարածքում, որը գործում է անխափան:

Ըստ կատարված ուսումնասիրությունների, այսօրվա դրությամբ լուրջ մտահոգություն է առաջանում Երևան քաղաքի, Ավան համայնքի դեպի հյուսիս-արևելյան լանջի (Դուրյան փողոց) դարավանդների ստորին շարքերում կառուցված առանձնատների և դրանց հարակից թեքությունների (լանջերի) կայունությունն ապահովող, բետոնե և երկաթբետոնե հենապատերի փաստացի վիճակը [1]: Վերին շարքի դարավանդներում կառուցված առանձնատների հարակից այգիների ոռոգման, և հալոցքային ջրերը, ինչպես նաև առատ տեղումները ներթափանցելով գրունտի ստորին շերտերը, հոսում են դեպի լանջի ստորին շարքերի առանձնատները, զգալի վնաս հասցնում նկուղային և կիսանկուղային հարկերին ինչպես նաև հարակից հենապատերին [2] (նկ. 1,2):



Նկ. 1. Առանձնատների տեղաբաշխման սխեման
1-ջրահեռացման խողովակ $\Phi 200$ մմ, 2-երկակայնական ցամաքուրդախողովակ, ազրեստից $\Phi 200$, 3-երկաթբետոնե հորան 1×1 մ, 4-ճառագայթային ցամաքուրդախողովակ պոլիէթիլենից $\Phi 150$ մմ, 5-առանձնատուն, 6-է/բ հենապատը

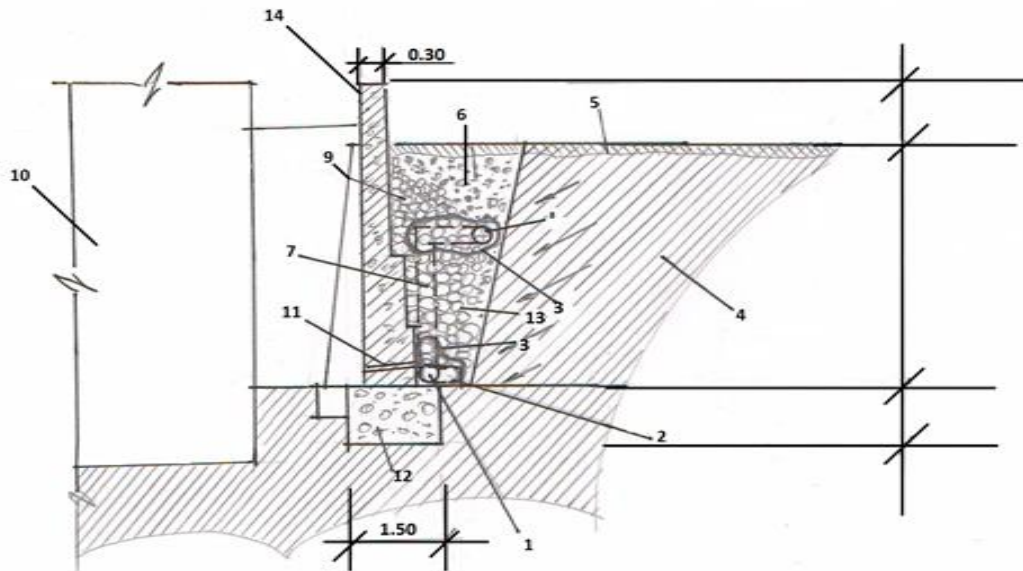


Նկ. 2. Հենապատի տեսքը

Հենապատի ետնամասում կուտակված ջուրը, մեծացնելով կառուցվածքի վրա հիդրոստատիկ ճնշումը, կարող է նաև փլուզման պատճառ դառնալ:

Դիտագործիքային եղանակով հետազոտմամբ պարզվել է, որ հենապատերի հետնամասի լիցքերի խորությունը տատանվում է 4...6 մ և ստորին, մինչև 3 մ հաստությամբ շերտը բաղկացած է շինարարական աղբից, որն էլ առանձնատների և տնամերձ այգիների առկայության պայմաններում անհնար է փոխարինել բնահողով (գրունտի շերտով) [3]:

Միայն լայնական կամ երկայնական ցամաքորդի կիրառումը ստեղծված իրավիճակում արդյունավետ չէ: Հաշվի առնելով փաստացի վիճակը, կիրառվել է համատեղված խառը ցամաքորդային համակարգ [4]:



Նկ. 3. Երկաթբետոնե հենապատ. համատեղված կոնստրուկցիա

1-երկայնական ցամաքորդախողովակ, ազբեստ $\Phi 200$ մմ, 2-խողովակ (ճառագայթ) պոլիէթիլենից, տրամագիծը 150 մմ, 3-գեոմանածագործվածք, 4-բնահող, 5-բուսական շերտ, 6-ավազակոպիճ, 7-հորան 1x1մ, 8- ցամաքորդախողովակ (ճառագայթ) պոլիէթիլենից $\Phi 150$ մմ, 9-խիճ 40...80մմ, 10-առանձնատուն, 11-ջրահեռացման խողովակ պոլիէթիլենից $\Phi 70$ մմ. 12-բետոնե հիմք, 13-կարծր անկանոն քար՝ 15...25սմ, 14-ե/բ հենապատ



Նկ.4. Ցամաքորդի կառուցման ընթացքը ցամաքորդային համակարգով

Բացի լայնական և երկայնական ցամաքուրդախողովակներից, երկու նիշերում (-5,8 և -3,5մ) տեղադրվել են 1,0...2,5մ երկարությամբ, $\Phi 150$ մմ տրամագծով ճառագայթային ցամաքուրդախողովակներ [5], որոնց երկարությունն ընտրվել է՝ հաշվի առնելով տեղանքի փաստացի հնարավորությունները (շինություններ, մրգատու ծառեր և այլն): Շինտեխնիկայի օգտագործման հնարավորությունները սահմանափակ լինելու պատճառով աշխատանքների 80%-ը կատարվել է ձեռքով (նկ. 3):

Ցամաքուրդի նշված համակարգի կիրառումը հնաավորություն է տվել երկու մակարդակների վրա ճառագայթային ցամաքուրդախողովակների օգտագործմամբ գրունտային ջրերի հոսքն ուղղել դեպի ջրհավաք հորան, որտեղից էլ բեռնաթափման ջրահեռացման խողովակի միջոցով ինքնահոս եղանակով հեռացնել: Արդյունքում նվազագույնի է հասցվել հենապատի վրա ազդող ակտիվացված հիդրոստատիկ ճնշումը, դրանով իսկ բացառելով հենապատի կայունության նվազեցումը և փլուզման հնարավոր զարգացումները [6]:

Եզրակացություն

Ելնելով հողվածում բերված մոտեցումներից՝ կարելի է հաստատել, որ բարդ բնակլիմայական պայմաններում ամենաարդյունավետ եղանակը՝ հենապատերի ու ցամաքուրդների համատեղումը, նպատակահարմար է մեր տարածաշրջանի համար, որը միաժամանակ կարող է կանխարգելել սողանքները:

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОДПОРНОЙ СТЕНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВМЕЩЕННОЙ ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ

**Вардгес Игитович Григорян¹, Ашот Беникович Григорян², Ваган Ваграмович Григорян^{1*},
Гурген Мигранович Минасян³, Вазген Володяевич Погосян²**

¹Национальный университет архитектуры и строительства, г.Ереван, РА

²ОАО "Ереваниин", г.Ереван, РА

³Союз строителей Армении, г.Ереван, РА

*vahan.grigoryan.1987@mail.ru

Рассматривается применение в стесненных условиях совмещенной дренажной системы (продольной, поперечной, лучевой) как современного метода обеспечения устойчивости подпорных стен. Предлагаемый метод на сегодняшний день уже применяется в частном строительстве в комплексе мероприятий по решению проблем, связанных с прочностью и устойчивостью подпорных стен, и оправдал себя.

Ключевые слова: дренаж, луч, грунт, шахта, подпорная стена, насыпь, геотекстиль

ENSURING SUSTAINABILITY OF BACK WALL WITH IMPLEMENTATION OF CONSOLIDATED DRAINAGE SYSTEM

Vardges Grigoryan ¹, Ashot Grigoryan ², Vahan Grigoryan ^{1*}, Gurgen Minasyan ³,
Vazgen Poghosyan ²

¹National University of Architecture and Construction of Armenia

²“Yerevanshin” OJSC, Yerevan, RA

³Union of Builders of Armenia, Yerevan, RA

*vahan.grigoryan.1987@mail.ru

The implementation of a consolidated (longitudinal, transverse and radial) drainage system in the strait conditions as an up-to-date method of back wall stabilization is considered. The given method has already been applied in the private construction sector of the Republic of Armenia, in the complex of measures aimed at solving the problem of sustainability and durability of the back walls and has justified itself.

Keywords: drainage, beam, ground, drill, back wall, filler, geotextile

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Գրիգորյան Վ.Ի., Գրիգորյան Ա.Ֆ. Շինարարական աշխատանքների կազմակերպումը պատերազմական գործողությունների գոտում. - Երևան, 2018. - 262 էջ:
2. Пономаренко Ю.В., Анпилов В.Е. Лучевой дренаж застроенных территорий. – М.: Недра, 1989. – 200 с.
3. Сологаев В.Н. Защита от подтопления в городском строительстве. - Омск, 1999. – 56 с.
4. Нетребя Н.Н. Технология дренажных работ. - Ленинград: Колос, 1982. - 192 с.
5. Томин Е.Д. Бестраншейное строительство закрытого дренажа. – М.: Колос, 1981. – 240 с.
6. Билеуш А.Н. Оползни и противооползневые мероприятия. – Киев: Наукова думка, 2009. – 560 с.

REFERENCES

1. Grigoryan, V.I, Grigoryan, A.B. (2018), *Shinararakan ashkhatank'neri kazmakerpumpy paterazmakan gortsoghut'yunneri gotum* [Organization of construction work in the war zone]. Yerevan, 262 p. (in Armenian)
2. Ponomarenko, Yu.V., Anpilov, V.E. (1989), *Luchevoy drenazh zastroyennykh territoriy* [Radiation drainage of built-up areas]. Moscow, Nedra Publ., 200 p. (in Russian)
3. Sologaev, V.N. (1999), *Zashchita ot podtopleniya v gorodskom stroitel'stve* [Flood protection in urban construction]. Omsk, 56 p. (in Russian)
4. Netreba, N.N. (1982), *Tekhnologiya drenazhnykh rabot* [Drainage technology]. Leningrad, Kolos Publ., 192 p. (in Russian)
5. Tomin, E.D. (1981), *Bestransheyenoye stroitel'stvo zakrytogo drenazha* [Trenchless construction of closed drainage]. Moscow, Kolos Publ., 240 p. (in Russian)
6. Bileush, A.N. (2009), *Opolzni i protivopolznevyye meropriyatiya* [Landslides and landslide events]. Kiev, Naukova Dumka Publ., 560 p. (in Russian)

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ ճարտարապետական և շինարարական համալիրների կայուն զարգացման ուղիների բացահայտում, ճշգրտում, ներդրման առաջարկությունների և հանձնարարականների մշակում՝ մշտական մոնիտորինգի կիրառմամբ» ծրագրի շրջանակում:

Գրիգորյան Վարդգես Իգիթի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, ակ.ա., ՇԱՏԿ ամբիոնի վարիչ, (+374) 91310143, **Գրիգորյան Աշոտ Բենիկի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք. Երևան) - (+374) 93944443, ashot-grigoryan-1960@mail.ru, **Գրիգորյան Վահան Վահրամի, տ.գ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., ՇԱՏԿ ամբիոն, (+374) 91481950, vahan.grigoryan.1987@mail.ru, **Մինասյան Գուրգեն Միհրանի** (ՀՀ, ք. Երևան) - Հայաստանի շինարարների միության տնօրեն (+374)91432241, hayshin@rambler.ru, **Պողոսյան Վազգեն Վոլոդյայի, տ.գ.դ., պրոֆ.** (ՀՀ, ք. Երևան) - Երևանշին ԲԲԸ, խորհրդի նախագահ, (+374) 93406900

Григорян Вардгес Игитович, док. т.н. наук, проф. (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. академика Ал. Таманяна, с.н.с, зав. каф. ТОСП, (+374)91310143, vahan.grigoryan.1987@mail.ru, **Григорян Ашот Беникович, к.т.н., (РА, г.Ереван) - (+374)93944443, ashot-grigoryan-1960@mail.ru, Григорян Ваган Ваграмович, к.т.н., доц.** (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. академика Ал.Таманяна, н.с, кафедра ТОСП, (+374)91481950, vahan.grigoryan.1987@mail.ru, **Минасян Гурген Мигранович, (РА, Ереван) - Союз строителей Армении, директор (+374) 91432241, Погосян Вазген Володяевич, док. техн. наук, проф. (РА, г.Ереван) - "Ереваншин" ОАО, Председатель Совета, (+374) 93406900, hayshin@rambler.ru**

Grigoryan Vardges, doctor of science (engineering), prof. (RA, Yerevan) – NUACA, (Armenian National University of Architecture and Construction), Head of CCTM (Chair of Construction Technology and Management), (+374)91310143, **Grigoryan Ashot, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering** (RA, Yerevan) (+374) 93944443, ashot-grigoryan-1960@mail.ru, **Grigoryan Vahan, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate prof.** (RA, Yerevan) – NUACA, chair of CCTM, (+374)91481950, vahan.grigoryan.1987@mail.ru, **Minasyan Gurgen** (RA, Yerevan) - Director of the Union of Builders (+374)91432241, **Poghosyan Vazgen, doctor of science (engineering), prof.** (RA, Yerevan) – "Yerevanshin" OJSC, Chairman of the Board, (+374) 93406900, hayshin@rambler.ru.

Ներկայացվել է՝ 03.10.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 09.10.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ԳԻՏԱՃՅՈՒՂԻ ՏԵՐՄԻՆԱԿԵՐՏՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ

Արևիկատ Սուրենի Խաչատրյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք.Երևան, ՀՀ
arevik.54@mail.ru*

Ուսումնասիրվել են շինարարական տերմինները՝ ըստ կազմության եղանակների, բաղադրիչների թվի, ինչպես նաև բազմաբաղադրիչ կառույցները՝ խոսքիմասային պատկանելության և տերմինային արժեքի: Հատկանշական է, միաբառ և բազմաբաղադրիչ կառույցները կազմվում են հայերենի տերմինակերտման օրինաչափություններին համապատասխան: Անդրադարձ է արվել բազմանդամ կառույցների հաճախադեպ գործածությանը: Այս ոլորտում նման կառույցների ակտիվ կիրառությունն արդարացվում է տվյալ հասկացության ամբողջական ու ճիշտ արտահայտմամբ, հասկացական դաշտը պարզեցնելու նպատակով: Ներկայացվել են նաև փոխառյալ տերմինները, որոնք նույնպես առկա են շինարարական բառապաշարում կառուցվածքային ողջ բազմազանությամբ:

Հիմնաբառեր. *տերմին, շինարարական գիտաճյուղ, բառարարդում, ածանցում, տերմինային կապակցություններ, փոխառություն, բազմաբաղադրիչ համադրություն, շինարարական բառապաշար*

Նախաբան

Տերմինագիտությունն ուսումնասիրում է ամենատարբեր ոլորտներին պատկանող մասնագիտական բառապաշարի ծագումը, զարգացման ընթացքը, կիրառումը, դասակարգումն ըստ մասնագիտությունների: Ակնհայտ է, որ 21-րդ դարում գրեթե բոլոր ոլորտներում մարդկության կյանքում տեղի են ունենում հասարակական մեծ փոփոխություններ: Դրանց արդյունքում երևան են գալիս նոր առարկաներ, երևույթներ, իրողություններ, և նորանոր անվանումների ստեղծումը դառնում է անհրաժեշտություն: Տերմինաստեղծման այդ գործընթացը բոլոր ժամանակներում դժվարություններ է առաջ բերում: Հայերենը նույնպես ունեցել է, այսօր էլ դեռևս ունի տերմիններ ստեղծելու և համակարգելու խնդիր և հատկապես նոր գիտաճյուղերի հետ կապված, օրինակ՝ համակարգչային տերմինաբանությունը:

Արվեստաբանական անվանումների մասին անվանի ճարտարապետ Վարազդատ Հարությունյանը ժամանակին գրել է. «Մեծ թվով մասնագիտական հասկացություններ չունեն իրենց հայերեն տերմինները, եղածների օգտագործման խնդրում գոյություն ունի որոշ շփոթ, օտար լեզուներից ներմուծված տերմինները հաճախ չեն մերվում մեր լեզվի հետ, մինչդեռ մոռացության են մատնված բազմաթիվ հայկական բառեր ու տերմիններ, որոնց անհրաժեշտությունն այսօր զգացվում է» [1]: Տերմինագիտության զարգացման տարերայնությունն այսօր մեծապես շտկվել է:

Մեր քննարկման նյութը շինարարական տերմիններն են: Դիտարկվել են ՀՀ շինարարական նորմատիվային փաստաթղթերից դուրս բերված տերմիններ, տերմինային կապակցություններ՝ ըստ կազմության, բաղադրիչների թվի, բաղադրիչների՝ խոսքիմասային պատկանելության և տերմինային արժեքի:

Հիմնական մաս

Բառապաշարը տվյալ ժողովրդի պատմությունն է, նրա վերելքների ու վայրէջքների կենդանի վկան: Ինչպես բոլոր լեզուները, այնպես էլ հայերենի գանձարանն այսօրվա հարաճուն կյանքին համընթաց հիմնականում զարգանում ու հարստանում է տերմինաստեղծման ուղղությամբ: Առաջ է գալիս բառակերտման խնդիր, որը լուծվում է երկու ճանապարհով. ներքին՝ սեփական բառակազմական միջոցներով (ածանցմամբ, բառաբարդմամբ, հապավմամբ) նոր տերմիններ կազմելով, և արտաքին՝ օտար լեզուներից բառեր փոխառնելով:

Շինարարական տերմինահամակարգում զգալի է փոխառնված բառերի թիվը: Ցանկացած լեզու չի կարող մեկուսանալ, կատարելապես հեռու մնալ այլ ազդեցություններից և փոխառություններ չունենալ. անխառն լեզու գոյություն չունի: Հայերենն էլ ունի փոխառնված տերմիններ և բառակազմական իր ողջ բառամթերքի շնորհիվ ժամանակի ընթացքում օտար բառերի մի մասի ամբողջական իմաստը կարողանում է լիարժեքորեն արտացոլել սեփական միջոցներով, իսկ մի մասն այդպես էլ օգտագործվում է: Փոխառությունները, ամրակայվելով բառապաշարում, դառնում են նաև նորանոր տերմինների ու տերմինային կապակցությունների կազմության հիմք, օրինակ՝ բետոն-գիպսաբետոն, կրաբետոն, բետոնախառնիչ, բետոնապոմպ, բետոնաջարդոն, բետոնասալ, խոշորածակոտկեն բետոն, հիդրոտեխնիկական բետոն, կոշտ բետոն և այլն: Շինարարական ոլորտում քիչ չեն նաև փոխառյալ բաղադրիչները (ավտո-, հիդրո-, ավիա-, աերո-, սեյսմ/ա/-, մակրո-, միկրո-): Փոխառությունները գործածվելիս ենթարկվում են յուրացման որոշակի օրինաչափությունների:

Փոխառնված տերմինները դասակարգվում են.

1. լրիվ (կոնստրուկցիա (կառուցվածք), կոռոզիա, նորմատիվ, օբյեկտ, մոդուլ, մոդել, մոմենտ, ստանդարտ, ֆերմա, ռեսուրս (պաշար), արգոն, դեֆորմացիա (ձևախեղում), իներցիա),

2. մասնակի (սեյսմակայուն, լարվածադեֆորմատիվ, առաձգապլաստիկ, շիկադեֆորմացված, ռադիոկապ, գերազրեսիվ, կոռոզիակայուն):

Փոխառությունները, ըստ սերող հիմքերի ծագման, կարելի է առանձնացնել՝

ա) հայերեն և օտար բաղադրիչ/ներ/ով կաղապար և բառակապակցություն՝ երկմոմենտ, լարվածադեֆորմատիվ, առաձգապլաստիկ, շիկադեֆորմացված, գերազրեսիվ, ծողղ և ոլորող մոմենտներ, պողպատե կոնստրուկցիաներ, եռակցված կոնստրուկցիաներ, կառուցվածքային կոնստրուկցիաներ,

բ) օտար և հայերեն բաղադրիչ/ներ/ով կաղապար և բառակապակցություն՝ սեյսմակայուն, ռադիոկապ, մակրո- և միկրոկառուցվածք, ցեմենտաքար, էլեկտրապողպատ, կրիտիկական ուժ, կրիտիկական լարում,

զ) օտար բաղադրիչներով կաղապար և բառակապակցություն՝ պոլիմերաբետոններ, բետոնապոլիմերներ, ռադիոտեխնիկական, իներցիայի մոմենտ, սեկտորային կոորդինատ,

դ) խառը բաղադրիչներով բառակապակցություններ՝ ատոմային էլեկտրակայանների շենքեր, հիդրոտեխնիկական և մելիորատիվ կառույցներ, պողպատե անկարան շիկադեֆորմացված խողովակներ, առաձգալիաստիկ մոմենտ, ձգված բետոնի ոչ առաձգական դեֆորմացիաներ, լարվածադեֆորմատիվ վիճակ, լարումների ասիմետրիայի (անհամաչափության) գործակից, ռիսկի գումարային գործոն, նորմատիվաիրավական ակտ, հատվածքի սեկտորային իներցիայի մոմենտ:

Շինարարական նորմերում խառը բաղադրիչներով բառակապակցություններ հանդիպում են համեմատաբար ավելի հաճախ, քան մյուսները:

Հասկանալի է, որ նոր արմատներ չեն ստեղծվում: «Արմատների ստեղծումը հատուկ է եղել մարդկության պատմության հնագույն շրջանին.... Նոր բառերի կազմումը ինչպես մյուս լեզուներում, այնպես էլ հայերենում կատարվում է արդեն առկա արմատների (արմատական ձևայինների կամ արմատական բառերի) հիման վրա» [2]: Պարզ է, թե ինչու վերջին շրջանի տերմինները նկատելիորեն բարդ են կամ բազմաբարդ՝ խարամաբետոն, տուֆաբետոն, ֆիբրաբետոն, կերամզիտապեռլիտաբետոն, ջերմաստիճանակայունություն:

Տերմիններն ըստ կազմության լինում են պարզ և բաղադրյալ (բարդ, ածանցավոր, բարդածանցավոր): Պարզ տերմինները չունեն բառակազմական որևէ այլ բաղադրիչ՝ հող, քար, տուն, տուֆ, ճիգ, գամ, խիճ: Դրանք շատ փոքրաթիվ են, սակայն արդյունավետ մասնակցում են բառակազմական գործընթացին՝ կազմելով բազմաթիվ տերմիններ, օրինակ՝ հող-հողաթումբ, հողալիր/кавальер/, հողահան, հողամբարձիչ, հողաշեն, հողափոր կամ քար-քարալիցք, քարակապում, քարակտրիչ, քարահատում, քարահեծան, քարահղկում, քարամշակում և այլն:

Բաղադրյալ տերմիններն արդյունք են մեկից ավելի բաղադրիչների համադրման կամ հարադրման: Նորմատիվային փաստաթղթերում սակավաթիվ են անհոդակապ տերմինները՝ տակդիր, երկգիծ, բարձրամուր, շինարար, երկմետաղ և այլն: Համեմատաբար շատ են հոդակապավորները՝ բարակապատ, բազմահարկ, ձգալար, հալանյութ, գործակից, մետաղալար, ուղղահայաց, ուղղաձիգ և այլն:

Ածանցավոր տերմինները լինում են նախաածանցավոր, վերջածանցավոր և նախաածանցավերջածանցավոր: Վերջածանցավոր կաղապարները միշտ գերակշռում են նախաածանցավորների: Ըստ մեր դիտարկումների՝ հաճախադեպ են բարդածանցավոր տերմինները:

Նախաածանցավոր պարզ հիմքով տերմիններ՝ *արտ-արտացոլել, արտակենտրոն, նախ-նախագիծ, նախատեսել, ներ-ներգործել, համ-համակարգ, համատեղ, վեր-վերանորոգել, վերահսկել, տրամ-տրամագիծ, տրամագիծ, մակ-մակադիր,*

նախաձանց+արմատ+վերջաձանց/ներ/՝ վերահսկում, արտացոլում, արտակենտրոնավորում, մականշում, նախալարում, համահալում, համաչափություն, արտակենտրոնություն, հակահրդեհային, ենթաձայնային, համահալվածք, մակակտրվածք, մակակոփվածք,

արմատ+վերջաձանց/ներ/՝ կապային, շենք, բեռնվածք, ճկվածք, կքվածք, հատվածք, ձուլվածք, հեծան, ամրան, ձգան, ռանդում, ձգում, ճմլում, սեղմում, ծռում, տրորում, հպում, լարում, բարձակ, գոլակ, փորակ, կանգնակ, պտուտակ, ամրություն, հարթություն, լայնական, կազմովի, զսպանակավոր,

բարդաձանցավորներ՝ կանխարգելիչ, չափորոշիչ, օդափոխիչ, ինքնաբեռնիչ, ձևախախտում, եռակցում, ամրակցում, ճաքագոյացում, ինքնալարում, ճզմանցում, ինքնակցում, հետազննում, տափօղակ, գլանվակ, կցաշուրթավոր, եզրաձակատային, հղկանյութային, կիսահատվածք, երկպողպատե, դիմադիրություն, ճաքակայունություն, ջերմահաղորդականություն, հրակայունություն, խոշորածակոտկեն, շրջանակակապային, շրջանակաձողային, ծռումա- ոլորային, բաղադրանյութային, անջրանցիկություն, ապակենտրոնադրում:

Առհասարակ տերմիններ ստեղծվում են համապատասխան մասնագիտությունների զարգացման պահանջով, և շինարարական ոլորտը բացառություն չէ: Եթե այլ գիտաճյուղերում գերակշռում են միաբառ (պարզ, ածանցավոր, բարդաձանցավոր) տերմինները, ապա այս գիտաճյուղում ծանրակշիռ տեղ ունեն բառակապակցական կառույցները: Նորմատիվային փաստաթղթերում բավականին շատ են երկանդամ, եռանդամ, քառանդամ, հնգանդամ (դեռ ավելին) տերմինային կապակցությունները: Այս ոլորտում դժվար է առաջնորդվել մեկ հասկացությանը մեկ տերմին սկզբունքով, քանի որ բազմանդամ տերմինի իմաստը հնարավոր չէ մեկ բառով արտահայտել: Բաղադրիչ բառերը տարբերակիչ իմաստ են հաղորդում տերմինին և միասին ամբողջացնում են հասկացական դաշտը: Այդ բաղադրիչներն ունեն կոնկրետացնող դեր, ավելի են մասնավորեցնում և ճշգրտում կապակցության իմաստը: Բազմանդամ կառույցների կիրառությունն ուղղված է միայն ու միայն տվյալ հասկացության ամբողջական և ճշգրիտ արտահայտմանը:

Դիտարկումներից պարզ է դառնում, որ ավելի ակտիվ են երկանդամ կառույցները, որոնք էլ շատ դեպքերում դառնում են ելակետային կաղապարներ բազմանդամ կառույցների համար (*հուսալիության գործակից – բեռնվածքի հուսալիության գործակից, նյութի հուսալիության գործակից*): Դիտարկենք բազմանդամ կառույցները՝ ըստ բաղադրիչների խոսքիմասային պատկանելության: Ինչպես որոշ տերմինահամակարգերին, այնպես էլ շինարարական տերմինաօլորտին բնորոշ են գոյական գերադաս անդամով կաղապարներ և հիմնականում հոգնակի թվով գոյականներ:

Երկանդամ կառույցներ, որոնցում գերակշռում է Ա+Գ* կաղապարը՝

Ա+Գ (ածական+գոյական)-*պողպատե հեղույս, բարձրամուր հեղույս, միակի հեղույս, շինարարական նորմեր, շինարարական կլիմայաբանություն, օդային զծեր, հակահրդեհային պաշտպանություն, պայմանական ճկունություն, լայնական ուժ, երկայնական ուժ,*

երկպողպատե հեծան, երկակի հյուսվածք, բեռնամբարձ ամբարձիչներ, եզրաճակատային մակերևույթ, կազմովի հեծան, խզովի հեծան, միակի անկյունակ, լայնակի ձգաձող, ածխածնային պողպատ, սակավածխածնային պողպատ, երկգիծ տրամագիր, եռագիծ տրամագիր, փոխտղղահայաց հարթություններ, ազատ շրջանակներ, անազատ շրջանակներ, եռքային միացումներ, պողպատապլումինե հաղորդալարեր, պլումինե հաղորդալարեր, պողպատապղնձե մետաղալարեր,

Գ+Գ-ամրության հաշվարկ, հոգնածության հաշվարկ, ամրության դաս, հուսալիության գործակից, կայունության գործակից,

Բ+Գ-չմեկուսացած հաղորդալար, սառնաձգված մետաղալար, սեղմածոված տարրեր, ձգված տարրեր, սեղմված տարրեր, եռակցված կոնստրուկցիաներ, կրող ճոպան:

Եռանդամ կառույցներ

Գ+Գ+Գ-սալերի ճաքակայունության հաշվարկ, բեռնվածքի հուսալիության գործակից, նյութի հուսալիության գործակից, աշխատանքի պայմանի գործակից, շեղմույթերի հատվածքի մակերես, պողպատի հոսունության սահման,

Գ+Ա+Գ-արտակենտրոնության հարաբերական մեծություն, տարրերի սահմանային ճկունություն, պողպատի հաշվարկային դիմադրություն, պատի պայմանական ճկունություն,

Ա+Գ+Գ-երկաթբետոնե տարրերի հաշվարկ, ներքին ուժազույգի բազուկ, արդյունաբերական ձեռնարկությունների կառուցվածքներ, ամբարձիչային ուղիների հեծաններ, ածխածնային պողպատներից ձուլվածքներ, հաշվարկային դիմադրությունների արժեքներ,

Ա+Ա+Գ-երկմետաղե պողպատապղնձե լար, եռանիստ հավասարակողմ ձող, պայմանական լայնական ուժ, բաց բաշխիչ սարք, միակողմանի անկյունային կարաններ, հաշվարկային տեխնոլոգիական ջերմաստիճան:

Քառանդամ կառույցներ

Գ+Գ+Ա+Գ-նիստի թերթի պայմանական ճկունություն, հեղույսի ձողի արտաքին տրամագիծ,

Ա+Ա+Ա+Գ-հատուկ պողպատե երկտավրային հեծաններ,

*Համառոտագրություններ՝ Ա-ածական, Բ-բայ, Գ-գոյական, Փ-փոխառություն, Տ-տերմին, տ-ոչ տերմին:

Բ+Գ+Գ+Գ-ձգված տարրերի ամրության հաշվարկ:

Հնգանդամ կառույցներ

Ա+Գ+Գ+Ա+Գ-գորշ թուջից ձուլվածքների հաշվարկային դիմադրություններ,

Ա+Ա+Գ+Ա+Գ- միակի հեղույսային միացումների հաշվարկային դիմադրություններ:

Վեցանդամ կառույցներ

Ա+Գ+Բ+Գ+Բ+Գ- միջանցիկ հատվածքով սեղմված ձողերը միացնող զոլակներ,

Ա+Գ+Գ+Ա+Գ+Գ- ածխածնային պողպատներից ձուլվածքների հաշվարկային դիմադրությունների արժեքներ:

Բազմաբաղադրիչ կապակցություններում նկատվում է նաև երկու (և ավելի) շղթայի միացման միտում՝ դարձյալ տերմին-հասկացության իմաստը լիովին, ամբողջական արտահայտելու, հասկացության իմաստը պարզեցնելու նպատակով: Օրինակ՝ **նախալարված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորման համար ածխածնային պողպատից մետաղալար** կապակցության իմաստն արտահայտելու համար միացվել են *նախալարված երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորում* և *ածխածնային պողպատից մետաղալար* կառույցները.

երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորման համար սակավածխածնային պողպատից սառնաձգված մետաղալար - *երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների ամրանավորում + սակավածխածնային պողպատ + սառնաձգված մետաղալար:*

Բազմանդամ տերմինային կապակցությունները հանդես են գալիս S (տերմին) և տ (ոչ տերմին) համադրմամբ: Այդ կառույցները կարելի է վերլուծել ըստ բաղադրիչների տերմինայնության սկզբունքի, այսինքն՝ բաղադրիչները շինարարական ոլորտի տերմին են, թե՛ ոչ:

Երկանդամ տերմիններ

S+S- հիդրոտեխնիկական կառույցներ, սեյսմակայուն շինարարություն, երկպողպատե հեծաններ,

տ+S-լայնակի ձգաձողեր, պողպատե կոնստրուկցիաներ, թերթավոր կոնստրուկցիաներ, եռակցված կոնստրուկցիաներ,

տ+տ-հակահրդեհային պաշտպանություն, օդային գծեր, կցվանքային կարաններ, հրակայուն պողպատ, հուսալիության գործակից, կայունության գործակից,

S+տ-խարսխային հեղույսներ:

Եռանդամ տերմիններ

S+տ+տ-բետոնի պաշտպանիչ շերտ,

տ+տ+S- հոծ հատվածքով հեծաններ, պողպատե խզովի հեծաններ,

տ+տ+տ- երկմետաղե պողպատապղնձե լար, պողպատի հաշվարկային դիմադրություն, աղեղային եռակցման էլեկտրոդներ, հեղույսների ամրության դաս, մանեկների ամրության դաս, ջրաճնշումային աշտարակների հենարաններ:

Քառանդամ տերմիններ

տ+տ+տ+տ- եռքային միացումների հաշվարկային դիմադրություններ, հոծ հատվածքներով տարրերի հաշվարկ, ձգված տարրերի ամրության հաշվարկ,

տ+S+տ+տ-կախովի ծածկերի կրող տարրեր, ձկված տրամատների հաշվարկային դիմադրություն, պողպատե կոնստրուկցիաների տարրերի հաշվարկ,

S+տ+տ+տ-ամբարձիչային ռելսի իներցիայի մոմենտ:

Հնգանդամ տերմիններ

տ+S+տ+տ+տ-պողպատե կոնստրուկցիաների տարրերի հոգնածության հաշվարկ,

տ+տ+տ+տ+տ-ստատիկ բեռնվածքներով բեռնավորված հենարանային սալեր:

Վեցանդամ տերմիններ

տ+տ+տ+տ+++տ- եռքային միացման հաշվարկային հատվածքների դիմադրության մոմենտներ:

Տերմինային բառակապակցությունների ընդհանուր պատկերից երևում է, որ շինարարական ոլորտը ներկայացնելիս անպայման առկա են հարակից գիտությունների տերմիններ: Այս երևույթը չի սահմանափակվում միայն տերմինների կիրառությամբ, իրականում հարակից մասնագիտությունները միշտ ինչ-որ չափով օգնում են միմյանց: «Մասնագիտությունները բնականաբար իրենց հատուկ հասկացությունների արտահայտման, երևույթների, առարկաների անվանման համար օգտվում են որոշակի տերմինախմբերից» [3]: Դրանից բացի, շինարարական գիտությունն ընդգրկում է մի շարք ոլորտներ՝ շինարարական կոնստրուկցիաներ, շենքերի ու կառույցների սեյսմակայունություն, գրունտների մեխանիկա, շինարարական մեխանիկա, նյութերի դիմադրություն, շինարարական նյութագիտություն, շինարարական ձայնագիտություն, շինարարական ջերմատեխնիկա, շինարարական ֆիզիկա, շինարարական կլիմայագիտություն: Այս գիտաճյուղերի տերմինները, թափանցելով միմյանց տիրույթ, հարստացնում են մեկմեկու: Ներկայացված օրինակներում բնականաբար կան մի քանի գիտաճյուղեր համատեղող տերմիններ:

Ինչպես միաբառ, այնպես էլ բազմանդամ տերմիններից յուրաքանչյուրն ունի հստակ, ճշգրիտ գիտական սահմանում, որը, ըստ անհրաժեշտության, նորմատիվային փաստաթղթերում նշվում է: Դրանք ինքնանպատակ տերմիններ և տերմինային կապակցություններ չեն, օրինակ՝ **սենք** (պատող կոնստրուկցիաներով շենքի ներքին տարածք, որը ծառայում է տարբեր գործառնությունների), **դարավանդ** (ճաղապատված բաց կցակառույց կամ սյուների վրա կանգնած դարավանդաձև հարթակ), **վերելակային սրահ** (տարածություն վերելակների մուտքի առջև), **լուսային գրպան** (միջանցքին հարող և նրա լուսավորմանը ծառայող բնական լուսավորմամբ սենք), **կոնստրուկտիվ (կառուցողական) ամրան** (տեղադրվում է առանց հաշվարկի՝ ելնելով կոնստրուկտիվ նկատառումներից), **աշխատանքային ամրան** (հաշվարկով տեղադրվող ամրան), **նախապես լարված ամրան** (կոնստրուկցիաների պատրաստման ժամանակ՝ նախքան շահագործման փուլում արտաքին բեռնվածքի ազդելը, ստանում է սկզբնական /նախնական/ լարումներ), **բետոնի պաշտպանիչ շերտ** (տարրի եզրից մինչև ամրանային ձողի մոտակա մակերևույթն ընկած շերտի հաստություն):

Բազմանդամ կապակցությունները հեշտ գործածելու համար երբեմն արտահայտվում են հապավումներով, օրինակ՝ ՆՓ-նորմատիվ փաստաթղթեր, ԲԲՄ-բաց բաշխիչ սարք, ՀՅ- հպումային ցանց, ԼԴՎ-լարվածադեֆորմատիվ վիճակ, ՕԳ-օդային գծեր:

Եզրակացություն

Այսպիսով, ուսումնասիրելով շինարարական տերմինների կազմության սկզբունքները, նկատելի է, որ դրանցում առկա են բառակազմական բոլոր եղանակները: Եվ որքան էլ

բարդաճանցավոր կառույցները հաճախադեպ են, այնուամենայնիվ գերակշռում և առավել ակտիվ գործածվում են բազմաբաղադրիչ կադապարները:

Մասնագետները «տերմին» հասկացության իմաստը ճշգրիտ, ամբողջական արտահայտելու համար բառակազմական այնպիսի ելքեր են գտնում, որ համապատասխանում են հայերենի բառակազմական բոլոր օրինաչափություններին:

ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРМИНОВ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ

Արևատ Սուրենովնա Խաչատրյան

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
arevik.54@mail.ru

Рассматриваются строительные термины, их характеристики согласно способам их образования, числу компонентов, принадлежности последних к той или иной части речи. Следует отметить, что как термины, состоящие из одного слова, так и многокомпонентные сочетания создаются в соответствии с закономерностями образования терминов в армянском языке. Рассматриваются также вопросы обоснованности частоты использования многокомпонентных сочетаний. Показано, что их активное употребление в строительной лексике оправдано, так как они справляются с задачей - выразить смысл конкретного понятия точно и всеобъемлюще, что, естественно, значительно упорядочивает поле понимания этой лексики. Рассматриваются также заимствованные термины, которые также представлены в строительной лексике в полном своем структурном разнообразии.

Ключевые слова: термин, область строительной науки, строительная лексика, словосложение, аффиксация, заимствование, многокомпонентные сочетания

DYNAMICS OF THE FORMATION OF TERMS IN THE BUILDING SCIENCES VOCABULARY

Arevhat Khachatryan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
arevik.54@mail.ru

This article focuses on building terms, on the ways of their formation, the number of their components and their belonging to the different parts of speech. The one-word terms as well as the collocations are shaped according to the pattern of term- composition in Armenian language. The issues of the frequency of collocations' use are also examined. It is shown that the frequent use of collocation-terms is acquitted by the fact of a precise and complete definition of different building concepts, which obviously significantly adjusts the building vocabulary understanding. The article focuses also on loan terms, which are present in building vocabulary in all their variety too.

Keywords: term, building sciences, vocabulary, word composition, affixation, collocation, loan words

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Հարությունյան Վ. Հայ կերպարվեստագիտության բառապաշարի հարցերը // ՀՍՍՀ ԳԱ «Տեղեկագիր» (հաս. գիտ.). – 1955. - N 3. - էջ 29:
2. Սուքիասյան Ա.Մ. Ժամանակակից հայոց լեզու. – Երևան: ԵՊՀ հրատ., 1999. - էջ 228:
3. Զաքարյան Հ. Տերմինաբանության և խոսքի մշակույթի հարցեր. պրակ 3. - Երևան: ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 1988. - էջ 95:
4. Պետրոսյան Հ. Յ. Տերմինագիտության հիմունքներ. - Երևան: ՀՊՀՀ «Ճարտարագետ», 2010. – 304 էջ:

REFERENCES

1. Harutyunyan, V. (1955), “Hay kerpavestagitutyan barapashari hartser” [Armenian Art Criticism vocabulary questions], *HSSH GA “ Teghekagir” (hasarakakan gitutyunner)*, no. 3, pp. 29. (in Armenian)
2. Sukiasyan, A.M. (1999), *Zhamanakakits hayots lezu* [The contemporary Armenian language], Yerevan, YSU Publ., pp. 228. (in Armenian)
3. Zakaryan, H. (1988), *Terminabanutyany u khoski mshakuyti hartser. Prak 3* [Issues of the terminology and speech culture. Iss.3], Yerevan, HSSH GA hrat. [Armenian SSR Academy of Sciences Publ.], pp. 95. (in Armenian)
4. Petrosyan, H. Ts. (2010), *Terminagitutyan himunkner* [Terminology basics: textbook], Yerevan, SEUA “Chartaraget”, 340 p. (in Armenian)

Խաչատրյան Արևհատ Սուրենի (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՀՀՄՀ, «Լեզուների ամբիոն», դասախոս, (+374)94423044, arevik.54@mail.ru

Хачатрян Ареват Суреновна (РА, г.Ереван) – НУАКА, кафедра языков, преподаватель, (+374)94423044, arevik.54@mail.ru
Khachatryan Arevhat (RA, Yerevan) – NUACA, Chair of Languages, Lecturer, (+374)94423044, arevik.54@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 07.10.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 17.10.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 666.972

ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԿԻՐԱՌՎՈՂ ՑԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՄԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ամալյա Կարապետի Կարապետյան*, Գրիգոր Առաքելի Առաքելյան,
Մարիա Մարտինի Բադալյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
shinnyuter@gmail.com

Բերված են ՀՀ-ում կիրառվող տեղական և պարսկական համաշինարարական պորտլանդցեմենտների շինարարատեխնիկական բնութագրերի որոշման եղանակները՝ հին և նոր ստանդարտ մեթոդներով, որոնք այսօր գործում են զուգահեռաբար: Հաշվի առնելով, որ ստանդարտները նախատեսում են ցեմենտների ակտիվության որոշում ոչ միայն նախագծային, այլ նաև 7 օրական հասակում, ուստի ուսումնասիրվել են նշված ժամանակահատվածներում ամրացման գործընթացում ցեմենտների հիդրատացման և հիդրոլիզի ռեակցիաների արագությունները: Փորձարկումների արդյունքում ստացված տվյալները տեսականորեն հիմնավորվել են:

Հիմնաբառեր. համաշինարարական ցեմենտ, պարսկական SOUFIAN 42.5 դասի ցեմենտ, Արարատի գործարանի 42.5 դասի ցեմենտ, բազմաֆրակցիոն ավազ, ջրացեմենտային հարաբերություն, ստանդարտ ցեմենտային շաղախ, ցեմենտի ակտիվություն, գնահատման չափորոշիչ, պորտլանդցեմենտի դաս

Ներածություն

Շինարարությունում լայնորեն կիրառվում են արհեստական շինարարական խառնաքարեր, որոնցում լցանյութերը ցեմենտացված են ամբողջական մոնոլիտի (մենաքարի): Բնական և արհեստական խառնաքարերի առանձնահատկություններից է դրանց բազմադիսպերսային կամ ընդհատվող հատիկազմով լցանյութերի պարտադիր ցեմենտացումը կապակցանյութերով կամ քիմիական տարաբնույթ կապերով: Արհեստական խառնաքարերի օգնությամբ պատրաստվում են պահանջվող նպատակային ամրությամբ տարբեր կոնստրուկցիաներ և կառուցվում ցանկացած ձևի ու չափի շենքեր և կառույցներ՝ ապահովելով դրանց հուսալիությունը և երկարակեցությունը:

Ներկայումս շինարարությունում օգտագործվող արհեստական շինանյութերից ամենալայն կիրառում ստացել է բետոնը, որը պատկանում է կոմպոզիցիոն նյութական համակարգերին: Կոմպոզիտն ըստ ձևի ու հատկությունների երկու և ավել տարասեռ նյութերի արհեստական զուգակցմամբ ստացված ծավալային մենաքար է՝ հստակ բաժանված ֆազային սահմաններով, որտեղ օգտագործվում են յուրաքանչյուր բաղադրիչի առավելությունները և դրսևորում նոր հատկություններ, որոնք պայմանավորված են ֆազերի բաժանման սահմանի վրա կատարվող գործընթացներով:

Ըստ սահմանման՝ կոմպոզիտներում առանձնացվում են նյութի անհրաժեշտ մեխանիկական բնութագրերն ապահովող ամրանավորող տարրերը և մատրիցը (կամ կապակցաքարը), որն ապահովում է ամրանավորող տարրերի համատեղ աշխատանքը:

Կոմպոզիցիոն նյութերի հատկությունները և երկարակեցությունը կախված են կապակցանյութի տեսակից ու որակից, ինչպես նաև լցանյութերի ու կապակցանյութի բաժանման սահմանին ընթացող ֆիզիկաքիմիական գործընթացներից:

Հիմնական մաս

Ներկայումս ՀՀ-ում շինանյութեր արտադրող ձեռնարկություններում, նաև շինարարական աշխատանքներ իրականացնելիս, լայնորեն կիրառվում են ոչ միայն տեղական՝ Արարատի գործարանի արտադրության պորտլանդցեմենտ, այլ նաև Պարսկաստանից ներկրվող SOUFIAN և URMIA տեսակի ցեմենտները: Ընդ որում՝ SOUFIAN տեսակի ցեմենտն իր որակական ցուցանիշներով չի զիջում URMIA տեսակին, սակայն գնային առումով շատ ավելի շահավետ է: Եթե համեմատենք Արարատի գործարանի և պարսկական արտադրության նույն դասի պորտլանդցեմենտները, ապա որակական ցուցանիշներով վերջինս գերազանցում է:

ՀՀ-ում համաշինարարական ցեմենտի փորձարկման համար գործում են հետևյալ՝ GOCT 30515-2013, GOCT 31108-2016, GOCT 30744-2001 ստանդարտները, որոնք մասամբ ներդաշնակեցվել են եվրոպական EN 197-1 և EN 197-2 ստանդարտների հետ: Սակայն նշված նորմատիվային փաստաթղթերը զուգահեռաբար գործում են GOCT 10178-85 և GOCT 310.1-6 ստանդարտների հետ:

Այս հանգամանքը հաշվի առնելով՝ խնդիր դրվեց ուսումնասիրել տարբեր արտադրության ցեմենտների ամրության բնութագրերի գնահատումը և՛ հին GOCT 310.1.4-81, և՛ նոր GOCT 30744-2001 ստանդարտների պահանջներով:

Պորտլանդցեմենտի ամրության որոշման մեթոդակարգը նկարագրված է միջպետական GOCT 310.4, GOCT 30744 (կետ 8) և եվրոպական BS EN 196-1:2016 ստանդարտներում:

Բոլոր ստանդարտներով նախատեսվում է փորձարկումն իրականացնել ավազա-ցեմենտային շաղախից պատրաստված 40x40x160մմ չափի փորձանմուշ-հեծանիկների վրա: Փորձանմուշների պատրաստման և պահման տեխնոլոգիան, նաև փորձարկման սխեման ու արդյունքների մշակման կարգը հիմնականում նույնն է, սակայն կան նաև տարբերություններ:

Համաձայն GOCT 310.4 ստանդարտի, փորձանմուշների համար ցեմենտավազային շաղախ պատրաստելիս կարելի է կիրառել ինչպես միահատիկաչափ, այնպես էլ բազմահատիկաչափ ավազներ, իսկ Ջ/Ց հարաբերությունը ընդունվում է 0,4, երբ ավազային շաղախի կոնի փովածքը թափահարող սեղանի վրա կազմում է 106...115մմ [1]: Համաձայն GOCT 30744 և EN 196-1 ստանդարտների, որպես մանր լցանյութ կարելի է օգտագործել միայն որոշակի հատիկային կազմ ունեցող բազմահատիկաչափ ավազ, իսկ շաղախ պատրաստելու համար Ջ/Ց հարաբերությունն ընդունվում է 0,5:

Եվս մեկ էական տարբերություն, որը դժվարացնում է համեմատել փորձարկման արդյունքները, դա սեղմող թիթեղների մակերեսների տարբերությունն է: Ըստ GOCT 310.4

ստանդարտի այդ մակերեսը 2500 մմ² է, իսկ ըստ ГОСТ 30744 և EN196-1՝ թույլատրվում է, որ սեղմող թիթեղների մակերեսները լինեն ինչպես 2500 մմ², այնպես էլ 1600 մմ²:

Այսպիսով, անկախ տեխնիկական պահանջների և փորձարկման մեթոդների նմանություններից, առկա տարբերությունները, ինչպես նաև գնահատման չափորոշիչները հնարավորություն չեն տալիս իրապես համեմատել փորձարկման արդյունքները, որոնք ստացվում են առկա միջպետական և եվրոպական ստանդարտ մեթոդներով փորձարկումների դեպքում: Եվրոպական ու միջպետական ստանդարտների ներդաշնակումը հնարավորություն տվեց նորմատիվ փաստաթղթերը բերել համապատասխանության և վերացնել գոյություն ունեցող հակասությունները:

Աշխատանքում ներկայացված են ցեմենտի ակտիվության որոշման արդյունքները հին և նոր սանդարտ մեթոդներով, որոնք, ինչպես նշվեց, գործում են զուգահեռաբար: Փորձարկման արդյունքները բերված են աղ.1-ում: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ պարսկական 42,5 դասի պորտլանդ ցեմենտի ակտիվությունն ըստ փորձարկման արդյունքի եղել է 52,664 ՄՊա, իսկ Արարատի պորտլանդցեմենտինը՝ 46,110 ՄՊա, կատարվեց երևույթի հետազոտում և հիմնավորում:

Աղյուսակ 1

Պարսկական և Արարատի ցեմենտների փորձարկման արդյունքները

Անվանումը	Ցեմենտ, [գ]	Բազմա- հատիկաչափ ավազ, [գ]	Ջուր, [մլ]	Սեղմման ամրության սահմանը 7 օրական հասակում, [ՄՊա]	Ծովան ամրության սահմանը 7 օրական հասակում, [ՄՊա]	Սեղմման ամրության սահմանը 28 օրական հասակում, [ՄՊա]
Արարատ 42.5	450	1350	180	46,596	5,702	56,010
Արարատ 42.5	450	1350	225	35,309	5,621	46,110
SOUFIAN 42.5	450	1350	180	54,025	6,137	65,351
SOUFIAN 42.5	450	1350	225	34,129	5,188	52,664

Վերլուծելով աղյուսակի տվյալները՝ միանշանակ կարելի է ասել, որ նոր ստանդարտ մեթոդի պահանջներով իրականացված փորձարկման արդյունքների դեպքում, ջրի ավելցուկ քանակով պայմանավորված, նկատվեց ցեմենտների ակտիվությունների նվազեցում: Սակայն պարսկական պորտլանդ ցեմենտը, որի ակտիվությունը $\mathcal{Q}/\mathcal{B}=0,4$ հարաբերության դեպքում ավելի բարձր էր, քան Արարատի ցեմենտինը 7 և 28 օրական հասակներում՝ $\mathcal{Q}/\mathcal{B}=0,5$ հարաբերության դեպքում, 7 օրական հասակում, հավաքել է ավելի փոքր ամրություն: Դա հավանաբար պայմանավորված է Արարատի ցեմենտի արտադրության մեջ կավագիպսի կիրառման հետևանքով ցեմենտում մնացորդային հում կավային մասնիկների որոշակի ոչ մեծ քանակի առկայությամբ, ինչը ցեմենտաքարի մարմնում դիսպերս բաշխմամբ ու հայտնի ձևով ազատ ջրի կլանմամբ՝ այնուհետև այն ծառայեցնում է ցեմենտի հիդրատացման չընդհատվող շարունակականությանը: Արդյունքում պարսկական ցեմենտում գոյանում է ազատ ջրի

ավելցուկ քանակություն, որը հեռանալով, մեծացնում է ծակոտկենությունն ու նվազեցնում ամրությունը, իսկ Արարատի ցեմենտի դեպքում կավային մասնիկներն իրենց մեջ կուտակած ջուրն աստիճանաբար տալով շրջապատին, այն ծառայեցնում են ցեմենտի հիդրատացման շարունակական գործընթացին [2]:

Համաձայն միջպետական ГОСТ 31108-2016 ստանդարտի, որը մշակվել է եվրոպական EN 197-1:2011 նորմատիվ փաստաթղթի հիմնական դրույթները հաշվի առնելով (աղ. 2), Արարատի գործարանի արտադրության պորտլանդցեմենտի ակտիվությունը 28 օրական հասակում կազմել է 46,11 ՄՊա, իսկ պարսկական ցեմենտինը՝ 52,664 ՄՊա [3-5]: Ստացված արդյունքներից ելնելով՝ կարելի է նշել, որ Արարատի ցեմենտը բավարարում է նորմատիվ փաստաթղթի պահանջը նվազագույն չափով, իսկ պարսկականն ունի ապահովվածության բավական բարձր աստիճան:

Իհարկե, ցեմենտի ակտիվության վրա մեծ ազդեցություն ունի նաև տեսակարար մակերեսը, այսինքն աղացվածքի նրբությունը: Համաձայն պարսկական պորտլանդցեմենտի խմբաքանակի հետ ներկայացվող տեստի հաշվետու տվյալների, այդ ցեմենտի տեսակարար մակերեսը 3415 սմ²/գ, իսկ Արարատի գործարանինը՝ մոտ 3000 սմ²/գ: Ցեմենտի աղացվածքի նրբությունը ստուգվել է մաղման վերլուծությամբ, ըստ որի 008 մաղի վրա մնացորդը կազմել է. Արարատի գործարանի ցեմենտի դեպքում՝ 7,16 %, իսկ պարսկականի դեպքում՝ 1,64 %:

Աղյուսակ 2

Ցեմենտի ամրության դասերն ըստ ГОСТ31108-2016

Ցեմենտի ամրության դասը	Մեղմման ամրություն, [ՄՊա], ոչ պակաս				Շաղկապման սկիզբ, [ըռպե], ոչ շուտ	Ծավալային փոփոխության հավասարաչափությունը, [մմ], ոչ ավել
	2 օր, ոչ պակաս	7 օր, ոչ պակաս	28 օր			
			ոչ պակաս	ոչ ավել		
32.5L*	-	12	32,5	52,5	≥ 75	10
32.5N	-	16				
32.5R	10	-				
42.5L	-	16	42,5	62,5	≥ 60	
42.5N	10	-				
42.5R	≥ 20	-				
52.5L*	≥ 10	-	52,5	-	45	
52.5N	≥ 20	-				
52.5R	≥ 30	-				

*Ծանոթություն. * ամրության դասը վերաբերվում է CEM III ցեմենտների*

Բերված տվյալների հիման վրա կարելի է եզրակացնել, որ պարսկական ցեմենտի ամրության ավելի բարձր արժեքը պայմանավորված է նաև ավելի նուրբ մանրացման աստիճանով:

Եզրակացություն

Աղ. 1-ում բերված տվյալների վերլուծության արդյունքում միանշանակ կարելի է վկայել, որ նոր ստանդարտ մեթոդի պահանջներով ակտիվության որոշման դեպքում երկու տեսակի ցեմենտների մոտ նկատվում է ամրության անկում: Սակայն պարսկական ցեմենտը 28 օրական հասակում, միննույն է, ցուցաբերում է ավելի բարձր ակտիվություն, ինչը չի նկատվում 7 օրական հասակում:

Քանի որ Արարատի գործարանի արտադրության պորտլանդցեմենտում շաղկապումը կարգավորող հավելանյութը ոչ թե ստանդարտով նախատեսված գիպսաքար է, այլ կավագիպս, որում պարունակվում է որոշակի քանակությամբ կավ, ուստի այն ունենում է իր առանձնահատուկ ազդեցությունը ցեմենտի ամրացման գործընթացի վրա: Կավը, որպես պլաստիկ նյութ, ներծծում է ջրի մի մասը և բարակացնում ջրի շերտի հաստությունը ցեմենտի մասնիկների միջև՝ ապահովելով ավելի ամուր կապերի ստեղծմանը, որը շաղախում ժամանակավորապես ապահովում է ամրության որոշակի աճ:

Տեղական ավելի նվազ ակտիվության ցեմենտի դեպքում ջրի պակասից ջրայնացման արգասիքների կրճատումը միաժամանակ բերում է խառնուրդում ազատ մնացող ու դրանով ամրության վրա ոչ թե դրական, այլ բացասական դեր կատարող զանգվածի գոյացման, քանի որ դրա կլանած ու խառնուրդի համար չծառայած ազատ ջրի հետագա հեռացումը նաև շաղախի որոշակի կծկումային խեղումների պատճառ է դառնում: Քանի որ համաձայն միջպետական ГОСТ 31108-2016 ստանդարտի 42.5 դասի ցեմենտի ակտիվությունը պետք է տատանվի 42,5...62,5 ՄՊա-ի սահմանում, ուստի նշված պարագայում երկու տարբերակներն էլ համապատասխանում են ստանդարտի պահանջներին՝ Արարատի ցեմենտը նվազագույն չափով, իսկ պարսկականը՝ մեծ ապահովվածությամբ:

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦЕМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

**Амалия Карапетовна Карапетян*, Григор Аракелович Аракелян,
Мария Мартиновна Бадалян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА
shinnyuter@gmail.com

Приведены методы определения строительно-технических характеристик, используемых в РА, местного и ввозимого (иранского) общестроительных портландцементов по старым и новым нормативным документам, которые сегодня действуют параллельно. Учитывая, что стандартами предусмотрено определять активность портландцемента не только в проектном возрасте, но и в возрасте 7 дней, в процессе твердения были исследованы и обоснованы скорости гидратации и гидролиза цемента в различном возрасте. Полученные результаты были теоретически обоснованы.

Ключевые слова: *общестроительный цемент, иранский 42.5 класса цемент SOUFIAN завода, 42.5 класса цемент Араратского завода, полифракционный песок, водоцементное отношение, стандартный цементный раствор, активность цемента, критерий оценки, класс портландцемента*

STUDY OF THE SPECIAL FEATURES OF CEMENTS APPLIED IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

Amalya Karapetyan *, Grigor Arakelyan, Maria Badalyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

*shinnyuter@gmail.com

Methods are given for determining the construction and technical characteristics of local and imported Iranian general construction Portland cement in the Republic of Armenia for old and new regulatory documents that are currently operating in parallel. Taking into consideration the fact that the standards provide for determining the activity of Portland cement not only at the project age, but also at the age of 7 days, in the process of hardening, the rates of hydration and hydration of cement at different ages were investigated and substantiated. The results during the investigation were theoretically justified.

Keywords: general construction cement, Iranian 42.5 grade Soufian cement, 42.5 grade Ararat cement, polyfractional sand, water-cement ratio, standard cement mortar, cement activity, evaluation criterion, portland cement class

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Петрова Л.В.** Химия вяжущих строительных материалов. –3-е изд., испр. и доп. – Ульяновск: УЛГТУ, 2009. – 64 с.
2. **Тейлор Х.** Химия цемента. Пер. с англ. –М.: Изд-во Мир, 1996. –560 с.
3. **Ляпидевская О.Б., Безуглова Е.А.** Цементы. Технические требования. Методы испытаний. Сравнительный анализ российских и европейских строительных норм. -М.: Изд-во МГСУ, 2014. -84 с.
4. **ГОСТ 31108-2016.** Цементы общестроительные. Технические условия.
5. EN 197-1:2011. Cement. Composition, specifications and conformity criteria for common cements.

REFERENCES

1. Petrova, L.V. (2009), *Ximiya vyajushchix stroitelnix materialov* [Chemistry of building materials]. Ulyanovsk, 303p. (in Russian)
2. Teilor X. (1996), *Ximiya cementa* [Cement chemistry]. Moscow, Mir Publ., 560 p. (in Russian)
3. Lyapidevskaya, O.B., Bezuglova, E.A. (2014), *Cements. Technical requirements. Test methods. Comparative analysis of Russian and European building codes*. Moscow, MGSU Publ., 84 p. (in Russian)
4. *GOST 31108-2016. Cementi obshestroitelnie. Texnicheskie usloviya* [Common cements. Specifications] (in Russian)
5. EN 197-1:2011. Cement. Composition, specifications and conformity criteria for common cements.

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից զինական և զինատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ-ում շինարարական նյութերի և տեխնոլոգիաների արդիականացման հիմնախնդիրները և առաջարկություններ դրանց լուծման վերաբերյալ» և «ՀՀ Քաղաքաշինական, ճարտարապետական և շինարարական համալիրների կայուն զարգացման ուղիների բացահայտում,

Ճշգրտում, ներդրման առաջարկությունների և հանձնարարականների մշակում՝ մշտական մոնիտորինգի կիրառմամբ» ծրագրերի շրջանակում:

Կարապետյան Ամալյա Կարապետի, տ.գ.թ., դոց. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, «ՀՀ-ում շինարարական նյութերի և տեխնոլոգիաների արդիականացման հիմնախնդիրները և առաջարկություններ դրանց լուծման վերաբերյալ» ծրագիր, գ.ա., Շինարարական նյութերի, իրերի և կոնստրուկցիաների արտադրության տեխնոլոգիայի ամբիոն, (+374)10250075, (+374)77250072, shinnyuter@gmail.com, **Առաքելյան Գրիգոր Առաքելի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՀՀԱՀ, ակադեմիկոս Ալ.Թամանյանի անվ. Ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., (+374)10242343, (+374)91797919, grigorarakelyan55@mail.ru, **Բադալյան Մարիա Մարտինի, տ.գ.դ., դոց.** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, «ՀՀ-ում շինարարական նյութերի և տեխնոլոգիաների արդիականացման հիմնախնդիրները և առաջարկություններ դրանց լուծման վերաբերյալ» ծրագիր, ա.գ.ա., Շինարարական նյութերի, իրերի և կոնստրուկցիաների արտադրության տեխնոլոգիայի ամբիոն, (+374)10427758, (+374) 99383634, marya.badalyan@mail.ru

Карапетян Амалия Карапетовна, канд. техн. наук, доц. (РА, г.Ереван) – НУАСА, программа “Проблемы модернизации строительных материалов и технологий в РА и предложения по их решению”, н.с., кафедра Технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, (+374)10250075, (+374)77250072, shinnyuter@gmail.com, **Аракелян Григор Араkelович, канд. техн. наук** (РА, г.Ереван)- НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. Академика Ал. Таманяна, н. с., (+374)10242343, (+374)91797919, grigorarakelyan55@mail.ru, **Бадальян Мария Мартиновна, доктор техн. наук, доц.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, программа “Проблемы модернизации строительных материалов и технологий в РА и предложения по их решению”, с.н.с., кафедра Технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, (+374)10427758, (+374)99383634, marya.badalyan@mail.ru

Karapetyan Amalya, doctor of philosophy (PhD) in engineering, associate prof. (RA, Yerevan) - NUACA, “The problems of construction materials and technology upgrading in RA and recommended solutions” scientific-research programme, Production Technologies of Constructive Materials, Articles and Structures”, (+374) 10250075, (+374) 77250072, shinnyuter@gmail.com, **Arakelyan Grigor, doctor of philosophy (PhD) in engineering**, (RA, Yerevan) – NUACA, “Problematic laboratory of architecture and construction after academician Al.Tamanyan”, researcher, (+374) 10242343, (+374) 91797919, grigorarakelyan55@mail.ru, **Badalyan Marya, doctor of science (engineering), associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, “The problems of construction materials and technology upgrading in RA and recommended solutions” scientific-research programme, Production Technologies of Constructive Materials, Articles and Structures”, (+374) 10427758, (+374) 99383634, marya.badalyan@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 27.08.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 05.09.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՓՔՈՒՆ ՕԲՍԻԴԻԱՆԸ՝ «ՎԱՆԱԿԱՏ», ՈՐՊԵՍ ԹԵԹԵՎ ԼՅԱՆՅՈՒԹ

**Արծրունի Մարտիրոսի Սաֆարյան՝ Թամարա Մերուժանի Սարգսյան,
Հռիփսիմե Վարանցովի Մելյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք.Երևան, ՀՀ
ar_saf@mail.ru

Օբսիդիանը փքվում է 1050...1150°C ջերմաստիճաններում: Օբսիդիանի առավել փոքր միջին խտությունը 200...350 կգ/մ³ է, որը ստացվում է 3...10 րոպե 5...20 մմ օբսիդիանի ջերմային վերամշակման դեպքում: Կախված թեթև բետոնի (փքուն օբսիդիանի հիմքի վրա) միջին խտությունից՝ 400...1350 կգ/մ³, սեղմման ամրությունը տատանվում է 0,2...16,9 ՄՊա: Փքուն օբսիդիանից պատրաստված թեթև մոնոլիտային պատրաստվածքներն ունեն 180...200 կգ/մ³ միջին խտություն, 1,2...1,5 ՄՊա ամրություն, ջերմահաղորդման գործակիցները 20...60°C-ի պայմաններում տատանվում են 0,044-ից մինչև 0,046 Վտ/մ²K: Փքուն օբսիդիանի հիմքի վրա մշակվել և ստացվել են ձայնակլանիչ նյութեր և սվաղներ՝ ցեմենտով և գիպսով: Հետազոտությունների արդյունքներից պարզ է դառնում, որ փքուն օբսիդիանի հիմքի վրա ստեղծված ձայնակլանիչ նյութերը ձայնը կլանում են 55...58%-ով:

Հիմնաբառեր. փքուն օբսիդիան, թեթև, բետոն, ամրություն, լցանյութ

Ներածություն

Օբսիդիանն ունի մագմատիկ ծագում: Նրա ձևավորումը տեղի է ունենում թթու լավայի ժայթքման և արագ սառելու ժամանակ, որի արդյունքում հալույթը չի հասցնում բյուրեղանալ և մնում է հրաբխային ապակու տեսքով՝ ամորֆ կառուցվածքով: Ձևավորում է ոչ մեծ հոսքեր: Օբսիդիանային լավան լեռնային ապարների առավել հազվադեպ հանդիպող հալույթների տեսակ է, որը դուրս է մղվում հրաբուխների ժայթքման ժամանակ: Արձանագրված է, որ օբսիդիանային ապարները ձևավորված են առավել խոշոր հրաբխային ժայթքումներից հետո: Օբսիդիանային լավան ձևավորվում է հրաբխի ժայթքման ամենավերջում դուրս մղվող մագմայից: Լավայի այս տեսակի շերտերը հասնում են մինչև 40 մ հաստության: Չնայած պլաստների պատկառելի ծավալին, կարծր է միայն դրանց կեղևը: Այս երկրաբանական գոյացությունների ներսում գտնվող լավայի ջերմաստիճանը հասնում է մինչև 900 °C- ի, որը և համարվում է շլեյֆի շարժիչ ուժը: Առավել թանձր թթու լավան սովորաբար ունենում է շուրջ 5 կմ/ժ արագություն, թեև խառնարանից նրա նախնական արագությունը լինում է շուրջ 7 կմ/ժ (խառնարանից հետո առաջին երկու կիլոմետրերում), այնուհետև հոսքերի արագությունը նվազում է բավականին արագ կապված լավայի սառեցման և կարծրացման հետ (նկ. 1) [1, 2]:



ա

բ

Նկ. 1. Օբսիդիանի ծագումը. ա-օբսիդիանային հոսք, բ-օբսիդիանային լավա

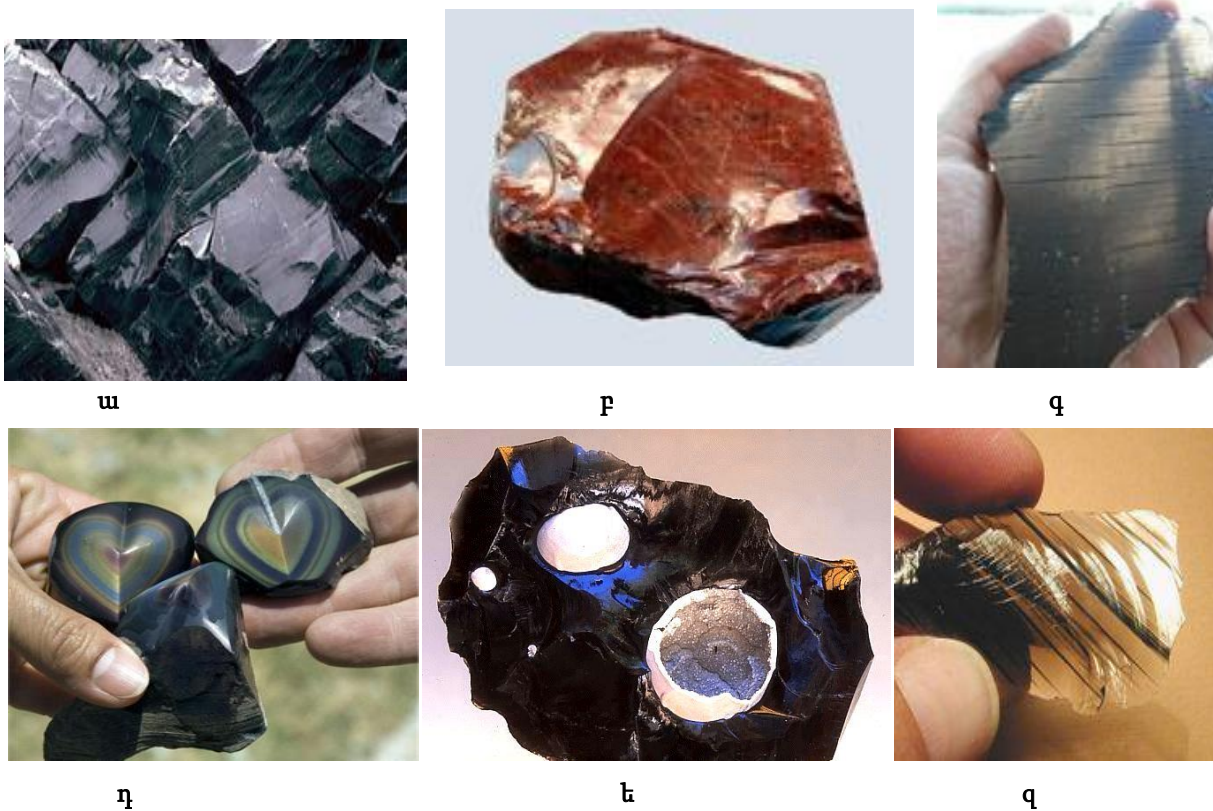
Օբսիդիանը պատկանում է նորագույն լեռնային ապարների թվին: Կվարցից տարբերվում է ամորֆ կառուցվածքով, սովորաբար հանդիպում է լիպոքիտների և լիպոքիտային պորֆիրիտների հետ միատեղ: Օբսիդիանը հրաբխային ապար է, որը կազմված է հրաբխային ապակուց, իսկ ջրի բաղադրությունը կազմում է 1 %: Սիլիկատային ապակու քանակն ընդհանուր ծավալում կազմում է ավելի քան 80 %: Օբսիդիանը չի ձևավորում բյուրեղներ, քանի որ լավայի սրընթաց սառեցման ժամանակ բյուրեղները չեն հասցնում ձևավորվել: Կարող է պարունակել կվարցի, դաշտային սպաթների և սև հանքանյութերի բյուրեղային ներփակվածքներ: Ֆիզիկական հատկությունները ապարի բյուրեղավանդակից և ջրի բաղադրությունից են կախված. ամրությունը՝ 5, խտությունը՝ 2,5...2,6 գր/սմ³:

Առավել հաճախ օբսիդիանը լինում է սև գույնի (նկ. 2), սակայն երբեմն հանդիպում են նաև մուգ երանգով քարեր (նկ. 2բ), արժեքավոր է համարվում արծաթագույն (նկ. 2գ) և սադափագույն (նկ. 2դ) երանգներով օբսիդիանները: Օբսիդիանն ու պեոլիտը կարող են հանդիպել նաև մեկ գոյացության մեջ (նկ. 2ե): Օբսիդիանը զանգվածային լեռնային ապար է, որը բնութագրվում է խեցաձև, կտրող կոտրվածքով (նկ. 2զ) [1, 2]:

Օբսիդիանի մասին առաջին գրավոր վկայությունը կարելի է գտնել հին հույն բնագետ Թեոֆրոստի (Ք.ա. 372-287) «Տրակտեր քարերի մասին» աշխատությունում: Այդ ժամանակ այս հանքանյութը դեռևս չէր կոչվում օբսիդիան, սակայն արդեն մարդկանց համար բացահայտեց հրաբխային ապարներին բնութագրական զարմանալի յուրահատկությունը՝ տաքացման ժամանակ փքվելու ունակությունը: Այդ պատճառով Թեոֆրոստը օբսիդիանը դասում էր վառելիքային քարերի շարքին, որոնք կրակի մեջ «ցրվում են», բաժանվում և այրվում:

Միայն ավելի քան երեք դար հետո Պլինիոս Ավագի (ք.ա. 372-287) «Բնական պատմություն» աշխատության մեջ առաջին անգամ օգտագործվում է մինչև մեր օրերը հասած անվանումը՝ Obsidianus lapis (Օբսիդիանի քար): Այնպես է ստացվել, որ թեև Միջերկրարական ծովի շատ կղզիներ հարուստ են այս քարատեսակներով, սակայն իր անունը քարը ստացել է հռոմեացի Օբսիդոսի պատվին, ով քարը գտավ հեռավոր Եթովպիայում և առաջին անգամ բերեց

Հոռու: Քարի անվանման ծագման այլ մեկնաբանություններ են ներկայացնում Բ.Ֆ.Կուլիկովը և Վ.Վ.Բուկանովը. «...առավել արաժանահավատ է անվանման ծագումը հունական օպտիս տեսիք, տեսարան քանի որ Եթովպիայի սև օբսիդիանը օգտագործվում էր հայելիների պատրաստման համար (նկ. 3): Հունական «օբսիանոս» տերմինը լատիներեն լեզվում դարձավ opsianus, opsidianus, obsidianus» [3]:



Նկ. 2. Օբսիդիանի տեսակները. ա - սև, բ-շագանակագույն, գ- արծաթագույն, դ-սաղափագույն, ե- օբսիդիան և պեռլիտ, զ-օբսիդիանի կտոր

Օբսիդիանի գտածոներ հայտնաբերվել են հնագույն Անատոլիայում. առաջինը՝ Կոնյա գետի հովտում, մյուսը Վանա լճից ոչ հեռու: Հայոց լեզվով օբսիդիանը հնչում է որպես «Վանա կաթ»: Հայկական վանակաթի տեսակներից առավել արժեքավոր է ծիածանվող տարատեսակը, որը հանդիպում է թթու լավային հոսքերի վերին հորիզոններում, սովորաբար օբսիդիանի և պեռլիտի շփմամբ: Քարի ծիածանային գունավորումը կապված է դատարկ տարածքների խողովակային տեղադրվածությամբ, որոնք ծագում են օբսիդինի թույլ փքման դեպքում: Հանդիպում են օբսիդիաններ, որոնք ծիածանվում են արծաթագույն, առավել հազվադեպ՝ ոսկեգույն, մանուշակագույն, երկնագույն և կապույտ երանգներով: «Արծաթագույն» օբսիդիանները լայնորեն ներկայացնած են Ջրաբերդում, Որոտանի հանքավայրերում, տեղաբաշխված են Բազենք լեռան վերին մասում, որտեղ օբսիդիանի և մասնակի պեռլիտացված դրանց տարատեսակներում հաճախ հանդիպում են գնդաձև անջատումներ [4, 5]:



Նկ. 3. Հայելիներ օբսիդիանից

Հիմնական մաս

Հայկական բարձրավանդակի հյուսիսարևելյան հատվածի օբսիդիանի հանքավայրերը կապված են նորագույն՝ գնբեթաձև հրաբուխների հետ, որոնք կենտրոնանում են հրաբխային բարձրավանդակների կամ տեղամասերի շրջաններում: Վերջիններս ձևավորել են գոտի, որը ձգվում է հյուսիս-արևելքից մինչև հարավ-արևելք 280...300 կմ: Այս հանքավայրերից առավել հյուսիսայինը գտնվում է Ջավախքի հարավարևելյան սարահարթի վրա: Այն Չիկիանի հրաբխային գնբեթն է՝ Փարվանա լճից 1,5 կմ դեպի հյուսիս-արևելք: Չիկիանից հարավ Ջավախքի հարավարևմտյան բարձրավանդակի ստորին հատվածում տեղակայված են Աշոցքի խմբի հանքավայրերը՝ Աղվորիկը և Սիգավետը: Օբսիդիանի անդրկովկասյան առավել կարևոր աղբյուրներից է համարվում Հայաստանի խոշորագույն հրաբխային համալիրը՝ Արտենին. տեղակայված Արագածի վահանաձև հատվածի հարավարևմտյան ծայրամասում: Դա խիստ մասնատված զանգված է, որը ձևավորվել է Մեծ և Փոքր Արտենիի կենտրոնների գործունեության արդյունքում: Մեծ Արտենիի օբսիդիանային հոսքերն ի հայտ են գալիս հյուսիսարևմտյան և հարավարևմտյան ստորոտում, իսկ Փոքր Արտենիինը՝ հարավային և արևելյան ծայրամասերում: Հանքավայրի հետախուզված տեղամասը ձևաբանական կարգով ներկայացված է օբսիդիանային բարձրունքով՝ 0,82 կմ² մակերեսով, որը շեղվում է դեպի հյուսիսարևելյան հզոր պեռլիտային հանքավայրը [4, 5]:

Ծաղկունյաց լեռնաշղթայի օբսիդիանի հանքավայրերը Հանքավան/Դամլիկ (Քասախ և Մարմարիկ գետերի ջրբաժանը), Կամաքար, Թթվաքար և Թթվաջուր (լեռնաշղթայի հարավարևմտյան ստորոտ) անջատված ելքերն են: Գեղամյան հրաբխային բարձրավանդակի օբսիդիանի աղբյուրները ձևավորում են երկու խումբ՝ Հրազդան-Աբովյան (արևմտյան նախալեռներում), որը ներառում է Ալափարս, Ֆոնտան, Գուրնասար, Լուսավան, Ջրաբեր, Գյումուշ և Հատիս տեղանքները, ինչպես նաև Մարտունու խումբը (լեռնազանգվածի հարավային մասի ջրբաժանը), որը ներառում է Սպիտակասար և Գեղասար տեղանքները, Հրազդան-Աբովյան խմբի հանքավայրերը, ըստ տարիքի և ծագման նույնական գոյացություններ

են: Թթու, ապակենման ապարների տարածման համախառն մակերեսը կազմում է 70 կմ², նրանք հիմնականում գտնվում են Գուրնասար և Հատիս հրաբխային զանգվածների հարևանությամբ: Հատիսի վրա օբսիդիանները երևում են բոլոր լանջերում, օբսիդիաններով են պատված կտրուկ առանձնացված կիրճերն ու անդունդները, (հարավ-արևմուտքում) 500...700 մ երկարությամբ և 5...10 մ հզորությամբ: Առավել հզոր հանքաշերտերը գտնվում են հարավային լանջերում (Ակունքի հանքավայր), նրանք շերտավոր զանգված են՝ շուրջ 900 մ երկարությամբ և 52 մ միջին հզորությամբ [4, 5]:

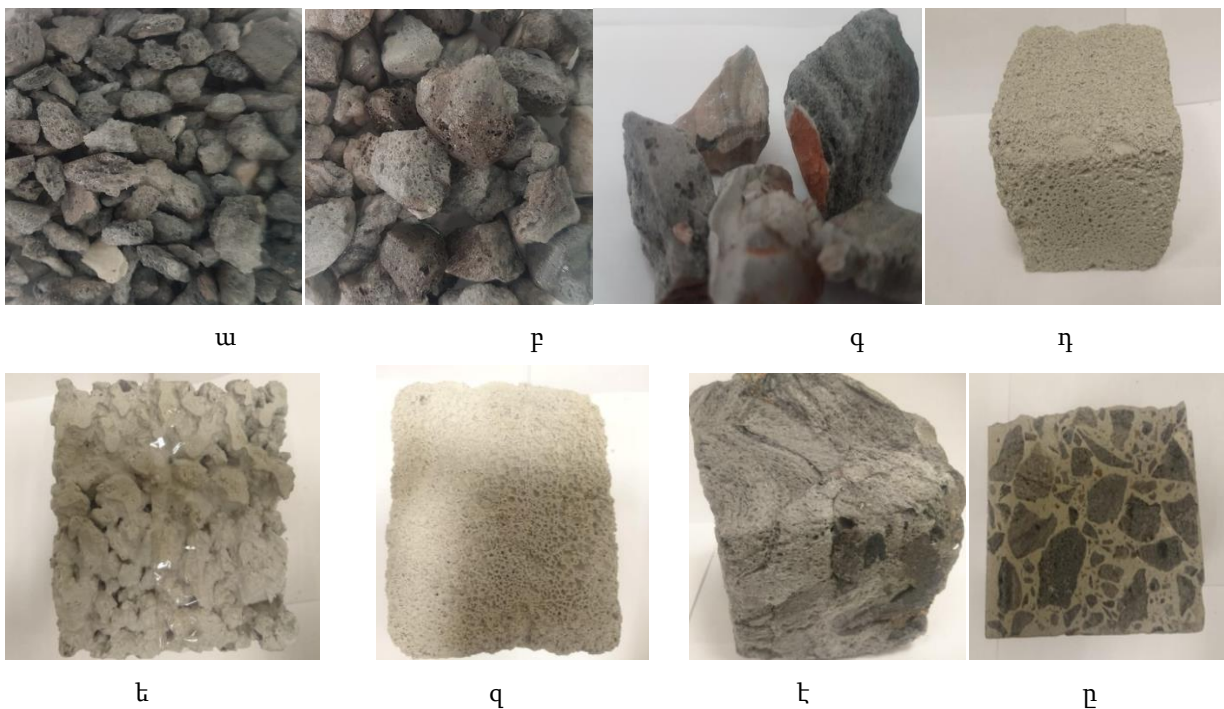
Սյունիքի հրաբխային բարձրավանդակը օբսիդիանի ընդլայնված գոտի է, դրա համախառն մակերեսը կազմում է շուրջ 20...25 կմ², ժայթքած նյութի ծավալը՝ շուրջ 5...6 կմ³: Ընդամենը Սյունիքի գոտում հաշվվում է օբսիդիանի շուրջ 10 հանքավայրեր. Որոտանի (Միսիանի) խումբը կազմում է (Որոտան գետի վերին ջրավազանը) Մեծ, Միջնեկ և Փոքր Սատանաքարը, Սևքարը և Բեզինք հրաբուխը: Որոտանի խմբի հրաբուխներից 30 կմ դեպի հարավ տեղակայված է Բարձրաթմբի հրաբուխը: Այս խմբին են պատկանում Քելբաջարի (Թարթառ գետի վերին հատվածները) հանքերը, որոնց շարքում առավել մեծ հետքաքրություն է ներկայացնում Մերկասար (Քաչալդաղ) գմբեթային հրաբուխը՝ 0,1 կմ² մակերեսով, որտեղ օբսիդիանը ձևավորվում է պնականման մարմիններ՝ 10...20 մ տրամագծով և 1...2 մ հզորությամբ [4, 5]: Այս քարի հիմնական առանձնահատկությունը տաքացման ժամանակ փքվելն է: Օբսիդիանի այս հատկությունը նկարագրված է 19-րդ դարի գիտական գրականության մեջ, երբ Գ. Աբիխը և Ա. Գումբոլդը ապացուցեցին օբսիդիանից պեմզայանման նյութի ստացման հնարավորությունը: Հետագայում, 20-րդ դարի 30-ական թվականներին այս տեսությունը զարգացում ստացավ այլ հեղինակների՝ թթվային կազմով հրաբխային ապակիների փքման տեխնոլոգիայի հիմնադիրների կողմից: Սակայն, ինչպես ապացուցվել է վերջերս, օբսիդիանի փքման «զադոնիքը» Հայաստանում հայտնի է եղել առնվազն 7-րդ դարում: Փքուն օբսիդիանը, մասնավորապես օգտագործվել է Զվարթնոց տաճարի կառուցման ժամանակ, նպատակ ունենալով նվազեցնել ստորին կրող շինվածքների վրա «մեռյալ» զանգվածների ճնշումը [6]:

Օբսիդիանի փքումը հնարավոր է իրականացնել 1000...1200 °C ջերմաստիճաններում: Ապացուցվել է, որ օբսիդիանի փքման շնորհիվ կարելի է ստանալ թեթև ծակոտկեն լցանյութ 200...1000 կգ/մ³ միջին խտությամբ: 200...350 կգ/մ³ միջին խտության լցանյութ ստանալու համար 5...20 մմ խոշորությամբ հատիկների ջերմային մշակումը իրականացրել ենք 1050...1150 °C-ում՝ 3...10 րոպե տևողությամբ (նկ. 4 ա, բ, գ) [7- 9]:

Եզրակացություն

Ապացուցված է, որ կախված փքված օբսիդիանի միջին խտությանից՝ 200...1000 կգ/մ³, սեղմման ամրությունը փոփոխվում է 4,5...19,1 ՄՊա, ծակոտկենությունը կազմում է 89...51 %: Ապացուցված է, որ փքված օբսիդիանի մեխանիկական ամրությունն առաջին հերթին պայմանավորված է ներքին միջնապատերի հաստությամբ: Զրակլանումը կազմում է 15,5...0,8 %՝ ըստ զանգվածի: Թեթև լցանյութի ջրակլանումը պայմանավորված է փքված հատիկի

կառուցվածքով: Փակ ծակոտկենությունն ապահովում է նվազագույն ջրակլանում: Հատիկի չափն էապես ազդում է ջրակլանման վրա: Փքված օբսիդիանի հատիկների չափերի փոքրացմամբ ջրակլանումը նվազում է: Ջերմահաղորդականության գործակիցը հավասար է 0,044...0,110 $\text{Վտ/մ}^{\circ}\text{K}$, ջերմահաղորդականության այդպիսի ցածր գործակիցը պայմանավորված է նրանով, որ լցանյութի ծակոտիների զգալի մասը փակ է: Ըստ սառնակայունության փորձարկումից հետո փքված օբսիդիանի զանգվածի կորուստը փոփոխվում է 3,4...0,21 %, այդպիսի ցածր կորուստը բացատրվում է նրանով, որ բաց ծակոտիների քանակությունը տատանվում է 8...20%: Այդ դեպքում շնորհիվ ծակոտիներում և մազանոթներում ճնշված օդի, մնում է տարածություն, որտեղ կարող են թափանցել սառույցի բյուրեղները՝ սառեցման պրոցեսների ժամանակ և ցուցաբերել էապես ցածր ճնշում ծակոտիների միջնապատերի վրա, այսինքն չքայքայել դրանց [7-10]:



Նկ. 4. Փքուն օբսիդիանի խառնուրդամասեր. ա-2,5...5 մմ, 10...20մմ, բ-5...10 մմ, գ-10...20մմ, դ-թեթև մանր ծակոտկեն բետոն, ե-թեթև խոշոր ծակոտկեն բետոն, զ-զազաբետոն, է-համահալմամբ (եռակալմամբ) ստացված միաձույլ բլոկ, ը-փքուն օբսիդիանի տարածումը թեթև բետոնում

Փքված օբսիդիանի հենքով բետոնները (նկ. 4դ, ե, գ), փքված օբսիդիանի հատիկների համահալմամբ (եռակալմամբ) ստացված միաձույլ բլոկները (նկ. 4 է) ջերմա- և սառնակայուն են, ունեն ցածր ջերմահաղորդականության գործակից ($20...60^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճան միջակայքում ջերմահաղորդականության գործակիցը չափվում է մինչև $0,002 \text{ Վտ/մ}^{\circ}\text{K}$, այսինքն $0,044...0,046 \text{ Վտ/մ}^{\circ}\text{K}$), կարող են օգտագործվել ջերմա- և աղմկակլանիչ նյութեր իջեցնելով ձայնը 55...58% - ով:

Անհրաժեշտ է նշել, որ փքված օբսիդիանով պատրաստված բետոնները, որոնց դասն ըստ ամրության B 12,5 է, իսկ միջին խտությունը $1150...1200 \text{ կգ/մ}^3$, կարելի է անվանել կոնստրուկտիվ և գերթեթև բետոններ՝ փքված օբսիդիանի հենքով: $400...1200 \text{ կգ/մ}^3$ ծավալային զանգվածով

բետոնների ջերմահաղորդականության գործակիցը տատանվում է $0,125...0,350 \text{ Կտ/մ}^2\text{K}$, Օբսիդիանի փքումը թույլ կտա ստանալ խոշոր, գերթեթև, ծակոտկեն նյութ: Փքուն օբսիդիանի հիման վրա հնարավոր է ստանալ արդյունավետ ջերմամեկուսիչ և ձայնակլանիչ նյութերի նոր տարածատեսակներ (թեթև և ծակոտկեն բետոններ, մոնոլիտ շինվածքներ և ձայնակլանիչ սվաղներ), որոնք կունենան բարձր շահագործողական բնութագրեր և կընդլայնեն արդյունավետ շինարարական կոմպոզիցիոն նյութերի անվանացանկը:

ВСПУЧЕННЫЙ ОБСИДИАН - “ВАНАКАТ”, КАК ЛЕГКИЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ

**Արշրունի Մարտիրոսովիչ Տաֆարյան*, Գամարա Մերուջանովնա Տարկիսյան,
Րիփսիմե Վարանցովնա Մելյան**

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
*ar_saf@mail.ru

Обсидиан вспучивается при температурах $1050...1150^{\circ}\text{C}$. Наименьшая средняя плотность $200...350 \text{ кг/м}^3$ (в куске) получается при термической обработке обсидиана крупностью $5...20 \text{ мм}$ продолжительностью $3...10 \text{ мин}$. В зависимости от средней плотности легкого бетона (на вспученном обсидиане) $400...1350 \text{ кг/м}^3$, прочность на сжатие составляет $0,2...16,9 \text{ МПа}$. Легкие монолитные изделия из вспученного обсидиана имеют среднюю плотность $180...200 \text{ кг/м}^3$, прочность $1,2...1,5 \text{ МПа}$ и коэффициенты теплопроводности в интервале температур $20...60^{\circ}\text{C}$ $0,044$ до $0,046 \text{ Вт/м}^2\text{K}$. На основе вспученного обсидиана были разработаны и получены акустические материалы: газобетоны и штукатурки с цементом и гипсом. Были проведены исследования по звукопоглощению, из полученных результатов видно, что акустические материалы на основе вспученного обсидиана поглощают звук на $55...58\%$.

Ключевые слова: *вспученный обсидиан, легкий, бетон, прочность, заполнитель*

EXPANDED OBSIDIAN - “VANAKAT”, AS LIGHTWEIGHT AGGREGATE

Artsruni Safaryan*, Tamara Sarkisyan, Hripsime Melyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
*ar_saf@mail.ru

Obsidian is expanded at temperatures between $1050...1150^{\circ}\text{C}$. The lowest average density of $200 ... 350 \text{ kg/m}^3$ (in a piece) is obtained by heat treatment of obsidian with a particle size of $5 \text{ to } 20 \text{ mm}$ for a duration of $3...10 \text{ minutes}$. Depending on the average density of lightweight concrete (based on expanded obsidian) $400...1350 \text{ kg/m}^3$, compressive strength is $0,2...16,9 \text{ MPa}$. Lightweight monolithic products from expanded obsidian have density of $180...200 \text{ kg/m}^3$, compressive strength of $1,2...1,5 \text{ MPa}$, in the temperature range of $20...60^{\circ}\text{C}$ thermal conductivity coefficient changes from $0,044$ to $0,046 \text{ w/m}^2\text{K}$. On the basis of expanded obsidian acoustic materials and plaster with cement and gypsum were developed and obtained. Research on sound absorption shows that acoustic materials based on expanded obsidian absorb sounds by $55...58\%$:

Keywords: *expanded obsidian, lightweight concrete, strength, aggregate*

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Перлиты/ Отв.ред. **В. В.Наседкин, В. П.Петров**; АН СССР (Науч. совет по рудообразованию). Отделение геологии, геофизики и геохимии. - М. : Наука, 1981. - 293 с.
2. **Сагателян К. М.** Перлиты Армении// Перлит и вермикулит. – М.: Госгеолиздат, 1962. – С. 29-37.
3. **Куликов Б. Ф., Буканов В. В.** Словарь камней самоцветов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград: Недра. Ленинградское отделение, 1988. – 168 с.
4. **Badalyan R., Chataigner C., Kohl Ph.L.** Trans-Caucasian Obsidian: The Exploitation of the Sources and Their Distribution// In: Sagona A. (Ed.). A View from the Highlands. Archaeological Studies in Honour of Charles Burney. Ancient Near Eastern Studies. Supplement 12. - Leuven: Peeters, 2004. - P. 437-465.
5. **Chataigner C., Barge O.** Quantitative approach to the diffusion of obsidian in the ancient northern Near East // In: A.Posluschny, K.Lambers and I.Herzog (eds). Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA). Berlin, Germany, April 2-6, 2007, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10, 375 (full paper on CD). http://proceedings.caaconference.org/paper/120_chataigner_barge_caa2007/
6. **Исраелян В., Чугурян В.** О применении вспученных обсидианов в строительстве храма Звартноц // Второй международный симпозиум по Армянскому искусству.– Ереван. : АН Арм ССР, 1978. – 9 с.
7. **Горлов Ю.П.** Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий. - М.: Высшая школа, 1989. - 384 с.
8. **Գյուլի արտոնագիր ՀՀ N2726A.** Թեթև լցանյութի ստացման եղանակ / Ա.Սաֆարյան, Թ.Սարգսյան. - Գրանցված է պետական գրանցամատյանում 25.03.13:
9. **Գյուլի արտոնագիր ՀՀ N2787A.** Ծակոտկեն շինարարական իրերի պատրաստման եղանակ / Ա.Սաֆարյան, Թ.Սարգսյան. - Գրանցված է պետական գրանցամատյանում 25.12.13:
10. Ultralight large grain porous material – expanded obsidian / **A.Safaryan, T.Sargsyan, M.Kalantaryan, H.Melyan** // E3S Web of Conferences 97, 02038 (2019). FORM-2019. – Available at: https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/23/e3sconf_form2018_02038.pdf

REFERENCES

1. Nasedkin, V.V., Petrov, V.P. (eds.) (1981), *Perliti* [Perlites]: Sb. statey AN SSSR, otdelenie geologii, geofiziki i geokhimi [Collection of articles, Academy of Sciences of the USSR, Department of Geology, Geophysics and Geochemistry], Moscow, Nauka Publ., 293 p. (in Russian)
2. Saghatelyan, K.M. (1962), “Perliti Armenii” [Perlites of Armenia], *Perlit i vermikulit* [Perlite and vermiculite], Moscow, Gosgeolizdat Publ., pp. 29-37. (in Russian)
3. Kulikov, B.F., Bukanov, V.V. (1988), *Slovar kamney samotsvetov* [Dictionary of gem-stones], 2nd ed., revised and expanded, Leningrad, Nedra, Leningrad branch Publ., 168 p. (in Russian)
4. Badalyan, R.S., Chataigner, C. & Kohl, P. (2004), “Trans-Caucasian Obsidian: The exploitation of the Sources and their Distribution”. In: A. Sagona (ed.), *A view from the Highlands. Archaeological Studies in Honour of Charles Burney. Ancient Near Eastern Studies*, Supplement 12, pp. 437–465.
5. Chataigner, C., Barge, O. (2007), “Quantitative Approach to the Diffusion of Obsidian in the Ancient Northern Near East”, In: A.Posluschny, K.Lambers and I.Herzog (eds). *Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*. Berlin, Germany, April 2-6, 2007, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 10, 375 (full paper on CD). http://proceedings.caaconference.org/paper/120_chataigner_barge_caa2007/
6. Israelyan, V., Chughuryan, V. (1978), “O primenenii vspichennikh obsidianov v stroitelstve khrama Zvartnots” [On application of expanded obsidian in the construction of Zvartnots Cathedral], *Vtoroy*

- mezhdunarodniy simpozium po Armyanskomu iskustvu* [Second International Symposium on Armenian Art], Yerevan, Academy of Sciences of Arm. SSR, 9 p. (in Russian)
7. Gorlov, Y.P. (1989), *Tekhnologiya teploizolyatsionnikh i akusticheskikh materialov i izdeliy* [Technology of heat...insulating and acoustic materials and products], Moscow, High school Publ., 384 p. (in Russian)
 8. Safaryan, A., Sargsyan, T., (2013), *Tetev Itsanyuti statsman eghanak* [Method for obtaining light fillers]. Patent of RA, N2726A. (in Armenian)
 9. Safaryan, A., Sargsyan, T., (2013), *Tsakotken shinararakan ireri patrastman eghanak* [Method of production of porous building materials]. Patent of RA, N2787A. (in Armenian)
 10. Safaryan, A., Sargsyan, T., Kalantaryan, M., Melyan, H. (2019), "Ultralight large grain porous material – expanded obsidian", *E3S Web of Conferences* 97, 02038 (2019). FORM-2019. Available at: https://www.e3s...conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/23/e3sconf_form2018_02038.pdf

Աշխատանքն իրականացված է ՀՀ պետական բյուջեից գիտական և գիտատեխնիկական գործունեության բազային ֆինանսավորմամբ «ՀՀ ճարտարապետական և շինարարական համալիրների կայուն զարգացման ուղիների բացահայտում, ճշգրտում, ներդրման առաջարկությունների և հանձնարարականների մշակում մշտական մոնիտորինգի կիրառմամբ» ծրագրի շրջանակում:

Մաֆարյան Արծրունի Մարտիրոսի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ակադեմիկոս Ալ. Թամանյանի անվ. ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, ա.գ.ա., Բիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, (+374)93929501, ar_saf@mail.ru, **Սարգսյան Թամարա Մերուժանի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՀՀԱՀ, ակադեմիկոս Ալ. Թամանյանի անվ. ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., «Ինտերիերի և էքստերիերի դիզայն» ամբիոն, ասիստենտ, (+374)94020244, tomasarkisyan80@mail.ru, **Մելյան Հռիփսիմե Վարանցույի** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՀՀԱՀ, «Գեոէկոլոգիայի և կենսասանվտանգության» ամբիոն, ասիստենտ, (+374)93509979, r.melyan@mail.ru

Сафарян Арируни Мартиросович, д.т.н., проф. (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. академика Ал. Таманяна, с.н.с., кафедра Химии, вяжущих материалов и силикатов, (+374)93929501, ar_saf@mail.ru, **Саркисян Тамара Меружановна, к. т. н.** (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. академика Ал. Таманяна, н.с., кафедра Дизайна интерьера и экстерьера, ассистент, (+374)94020244, tomasarkisyan80@mail.ru, **Мелян Рипсиме Варанцововна** (РА, г.Ереван) – НУАСА, кафедра “Геоэкологии и жизнеобеспечения”, ассистент (+374)93509979, r.melyan@mail.ru

Safaryan Artsruni, doctor of sciences (engineering), professor (RA, Yerevan) - NUACA, Research Laboratory of Architecture and Construction by Academician Al. Tamanyan, Senior Scientific Researcher, Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, (+374) 93929501, ar_saf@mail.ru, **Sargsyan Tamara, doctor of philosophy (Ph.D) in technical sciences** (RA, Yerevan) - NUACA, Research Laboratory of Architecture and Construction by Academician Al. Tamanyan, vice-dean at the chair of Interior and Exterior Design, RA, Yerevan, (+374) 94020244, tomasarkisyan80@mail.ru, **Melyan Hripsime** (RA, Yerevan)- NUACA, assistant at the chair of Geoecology and biosafety, (+374) 93509979, r.melyan@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 29.10.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 06.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

УДК.699.841

СТРОИТЕЛЬСТВО

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СЕЙСМОИЗОЛЯТОРОВ С УЧЕТОМ ИХ НЕЛИНЕЙНОЙ РАБОТЫ ПРИ РАСЧЕТЕ ПО АКСЕЛЕРОГРАММАМ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Хачатур Григорьевич Варданян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
xavar@mail.ru

На примере расчета девятиэтажного здания с системой сейсмоизоляции, применяемой в РА, рассмотрено изменение горизонтальных перемещений здания в зависимости от применяемых регистрированных и синтезированных акселерограмм землетрясений. Получены значения перемещений этажей здания при нелинейном моделировании сейсмоизоляторов при применении акселерограмм с различными характеристиками. Получены разницы горизонтальных перемещений здания при линейном и нелинейном моделировании сейсмоизоляторов. Расчеты проводились посредством программного комплекса, основанного на методе конечных элементов.

Ключевые слова: сейсмоизолятор, спектр, перемещение, акселерограмма, моделирование

Введение

Территория Республики Армения полностью расположена в сейсмоактивном регионе. Согласно различным дошедшим до нас источникам за всю её историю множество различных зданий и сооружений, в том числе храмов и церквей, были полностью или частично разрушены во время землетрясений. Только в результате Спитакского землетрясения 1988 г. пострадали 21 город и 350 сел (из которых 58 были полностью разрушены). Поэтому вопросы, связанные с уменьшением сейсмического воздействия на здания и сооружения, сегодня являются одними из самых актуальных для нашей страны. Применение различных систем, приводящих к уменьшению сейсмических сил на несущие конструкции здания, имеет важное и особое значение. Вопросами, связанными с разработкой новых решений для сейсмозащиты, как существующих, так и новых зданий и сооружений, начали заниматься главным образом после Спитакского землетрясения. Наибольшее распространение из таких новых решений получила система сейсмоизоляции. Начиная с 1994 г., в РА система сейсмоизоляции была применена уже в 50 зданиях и сооружениях, при этом эта система использовалась как для новых зданий, так и для уже существующих различных зданий и сооружений.

Сейсмоизоляция зданий имеет ряд преимуществ перед традиционно применяемыми методами проектирования зданий с равнопрочными конструкциями. Среди них можно выделить снижение сейсмических нагрузок на конструкции верхнего строения здания (суперструктуры). Для зданий, подвергающихся реконструкции (усилению) с применением сейсмоизоляции в цокольной части, можно сохранить его оригинальный облик, не нарушая архитектурных особенностей. Надежность сейсмоизолированных зданий гораздо выше при воздействии интенсивного землетрясения, по сравнению со зданиями без СРМОС (слоисто резинометаллическая опора сейсмоизоляции). Это связано с тем, что сейсмоизолированное здание допускает значительные перемещения в сейсмоизоляторах (поглощая значительную часть энергии на их уровне) без разрушения конструкций

при сейсмическом воздействии, а в здании с традиционным усилением невозможно избежать развития трещин, повреждений, а иногда и разрушений несущих конструкций.

Для инженера-проектировщика очень важно иметь общее представление о деформативности элементов системы сейсмоизоляции, что позволит на стадии проектирования в одних случаях избежать излишних запасов и сократить расход материалов, в других - более осторожно подходить к проектированию многоэтажных зданий с системой сейсмоизоляции [1].

В данной статье изучено влияние спектра акселерограммы на горизонтальное перемещение высотного здания с системой сейсмоизоляции, при нелинейном моделировании сейсмоизоляторов.

Постановка задачи

Поскольку в [2] был произведен расчет и изучение работы высотных зданий с системой сейсмоизоляции по акселерограммам при линейном моделировании сейсмоизоляторов, то для изучения поставленной задачи необходимо проследить, как изменится поведение СРМОС при их нелинейном моделировании. С этой целью произведен расчет девятиэтажного здания рамно-связевой конструктивной схемы с системой сейсмоизоляции, используя метод прямого динамического расчета.

При составлении расчетной схемы здания конструктивная схема, размеры поперечных сечений несущих элементов, нагрузки и количество СРМОС оставлены те же, что и в [2], и соответствуют требованиям [3]. Аппроксимация всего здания принята в виде стержня с сосредоточенными на нем массами. Жесткости стержней, в том числе и жесткость системы сейсмоизоляции моделированного стержня подобраны таким образом, чтоб величины собственных периодов колебаний здания, а также перемещений этажей в результате этого преобразования оставались практически такими же, что и для реального девятиэтажного здания (менее 3%). Поскольку для решения задачи с большим количеством узлов и элементов методом прямого динамического расчета требуется достаточно много времени, то расчеты девятиэтажного здания проводились согласно вышеуказанной аппроксимации расчетной схемы. Затухание СРМОС в расчетах также было принято 10%.

На рис. 1 приведена нелинейная зависимость “сила-перемещение” для применяемых в РА сейсмоизоляторов [4].

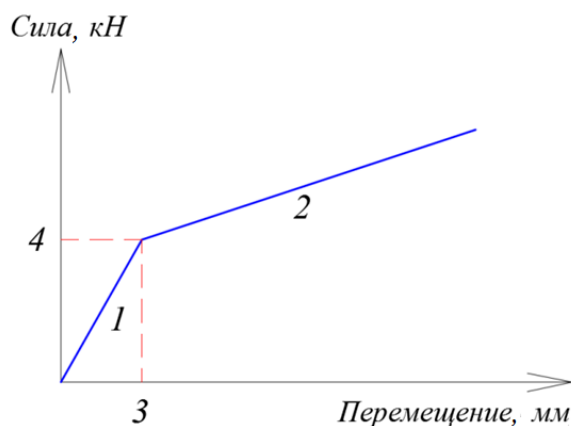


Рис. 1. Параметры нелинейной работы СРМОС, применяемой в РА:
1 - начальная жесткость - 3 кН/мм, 2 - жесткость за пределом текучести - 0,81 кН/мм,
3 - деформация соответствующая пределу текучести - 19 мм, 4 - предел текучести - 56 кН

В качестве сейсмического воздействия выбрано 6 акселерограмм. При этом, пять из них - реальные записи (рис. 2 а, б, в, г, д), а одна-синтезированная (рис. 2е). Максимальные значения

ускорений акселерограмм посредством коэффициента модификации приводятся к величине ускорения $4,0 \text{ м/с}^2$.

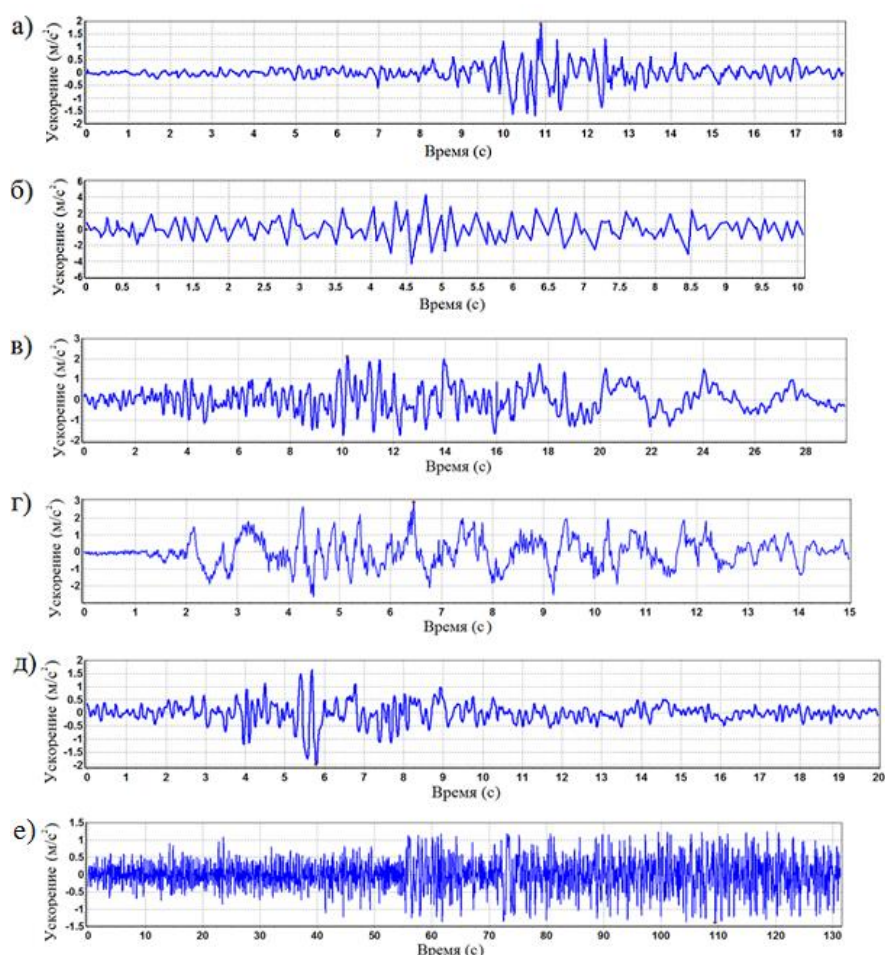


Рис. 2. Акселерограммы следующих землетрясений:

а - Спитакского, 7 дек. 1988 г. в Ашоке (бывший Гукасян); б - Калифорнийского, 17 окт. 1989 г. в Санта-Круз; в - Иранского, 20 июня 1990 г. в Абхаре; г - Черногорьского (на тот момент Югославия), 15 апреля 1979 г. в Улцине; д - Иранского, 20 июня 1990 г. в Манджиле; е - синтезированная «VB3R»

По данным акселерограмм составлены 6 вариантов задач для девятиэтажного здания, которые решены при линейном и нелинейном моделировании СРМОС.

Для сравнения результатов расчетов по вышеприведенным акселерограммам, из полученных данных представлены только величины горизонтальных перемещений этажей, которые приведены в табл. 1-3.

Стоит также отметить что согласно [5] максимальное перемещение верха сейсмоизолятора относительно его низа не должно превышать 280 мм, однако при воздействии некоторых акселерограмм горизонтальные перемещения СРМОС превышали вышеуказанное значение. При этом в некоторых случаях при нелинейном моделировании СРМОС перемещения не превышали допустимые значения, а при линейном они превышали их. Таким образом, вышеуказанное значение максимального горизонтального перемещения верха сейсмоизолятора было игнорировано и в анализе расчета участвовали все полученные результаты.

Таблица 1

Перемещение этажей здания при расчете по акселерограммам “Ашоцк” и “Санта-Круз”, учитывая линейную и нелинейную работу СРМОС

Отметка перекрытия	Ашоцк (Гукасян)		Санта-Круз (Santa Cruz)	
	линейный расчет	нелинейный расчет	линейный расчет	нелинейный расчет
	Перемещение, [мм]			
0.00	126,6	119,9	67,4	48,7
3.00	129,3	122,4	69,8	52,0
6.00	132,3	125,3	72,1	55,3
9.00	135,5	128,2	74,2	59,4
12.00	138,7	131,1	75,9	64,6
15.00	141,9	134,1	77,3	69,8
18.00	145,2	137,1	78,5	74,9
21.00	148,5	140,0	80,1	79,7
24.00	151,9	143,1	82,4	83,9
27.00	154,9	145,9	84,9	85,9

Таблица 2

Перемещение этажей здания при расчете по акселерограммам “Абхар” и “Улцин”, учитывая линейную и нелинейную работу СРМОС

Отметка перекрытия	Абхар (Abhar)		Улцин (Ulcinj)	
	линейный расчет	нелинейный расчет	линейный расчет	нелинейный расчет
	Перемещение, [мм]			
0.00	250,1	194,0	211,2	170,2
3.00	259,1	202,5	218,7	177,4
6.00	268,5	211,3	226,5	184,3
9.00	277,8	220,0	234,0	190,5
12.00	287,1	228,9	241,3	196,6
15.00	296,3	238,3	248,1	202,2
18.00	305,1	248,0	254,4	207,4
21.00	313,4	257,7	260,2	212,2
24.00	321,0	267,1	265,7	216,7
27.00	327,3	275,3	270,5	221,5

Таблица 3

Перемещение этажей здания при расчете по акселерограммам “Манджил” и “VB3R”, учитывая линейную и нелинейную работу СРМОС

Отметка перекрытия	Манджил (Manjil)		VB3R	
	линейный расчет	нелинейный расчет	линейный расчет	нелинейный расчет
	Перемещение, [мм]			
0.00	197,6	74,1	456,1	385,5
3.00	204,6	78,3	472,3	401,1
6.00	211,9	82,7	489,4	417,7
9.00	218,9	87,3	506,2	434,1
12.00	225,6	91,9	522,7	450,6
15.00	231,9	96,0	538,8	467,0
18.00	238,0	99,4	554,3	483,9
21.00	244,3	103,7	569,2	502,4
24.00	250,4	110,2	583,2	522,8
27.00	255,9	117,8	595,4	543,9

Представленные в таблицах данные указывают, что характер изменения перемещений при линейном и нелинейном описании СРМОС различный. При этом величины перемещений, полученные при нелинейном моделировании, оказались меньше, чем при линейном. Для оценки количественной разности результатов расчетов при линейном и нелинейном описании СРМОС, а также для наглядности, по данным таблиц построены графики зависимости перемещений этажей по высоте здания для разных видов акселерограмм. Во избежание наложений большого количества линий, отображающих результаты, полученные от разных акселерограмм, вышеуказанные зависимости представлены на двух графиках (рис. 2).

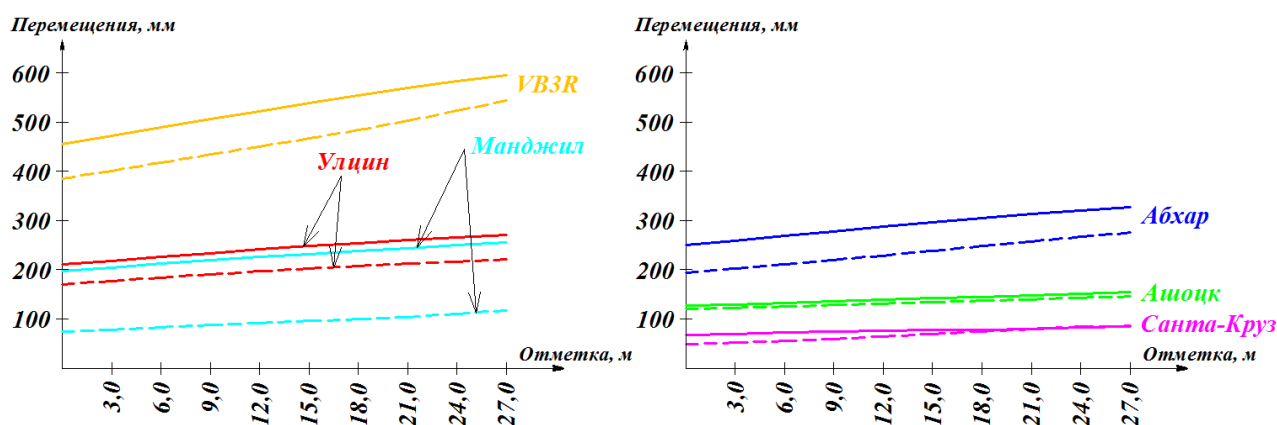


Рис. 2. График зависимости перемещений этажей по высоте здания при линейном (сплошная линия) и нелинейном (пунктирная линия) описаниях СРМОС при воздействии акселерограмм: а - “Манджил”, “Улцин”, “VB3R”; б - “Санта-Круз”, “Ашоцк”, “Абхар”

Из приведенных графиков видно, что разница в перемещениях, полученных при различном моделировании СРМОС, хотя и бывает в пользу нелинейного, но носит неравномерный характер.

Выводы

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что при различном моделировании СРМОС для девятиэтажного здания наблюдается количественная разница в величине горизонтальных перемещений этажей. В некоторых случаях эта разница незначительна, так, например, при воздействии акселерограмм “Ашоцк” или “Санта-Круз” она составляет до 6%. Однако, бывают и случаи, когда её величина доходит до 54%, например, при воздействии акселерограммы “Манджил”.

Из шести выбранных нами акселерограмм максимальное перемещение для девятиэтажного здания получилось при воздействии акселерограммы “VB3R”. При этом разница между величинами перемещений, полученными при линейном и нелинейном моделировании СРМОС этого варианта, составляет 8,5 %, что является не максимальным из представленных вариантов.

Получено, что уменьшение значения перемещений этажей здания при нелинейном моделировании СРМОС зависит от характера спектра акселерограммы.

**ԵՐԿՐԱՇԱՐԺԵՐԻ ԱՔՍԵԼԵՐՈԳՐԱՄՆԵՐՈՎ ՀԱՇՎԱՐԿԻ ԴԵՊՔՈՒՄ
ՍԵՑՍԱՄԵԿՈՒՄԻՉՆԵՐԻ ԼԱՐՎԱԾԱԴԵՖՈՐՄԱՏԻՎ ՎԻՃԱԿԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ՝ ՀԱՇՎԻ
ԱՌՆԵԼՈՎ ԴՐԱՆՑ ՈՉ ԳԾԱՅԻՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԸ**

Խաչատուր Գրիգորիի Վարդանյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
xavar@mail.ru*

ՀՀ-ում ներկայումս գործող սեյսմամեկուսացման համակարգով շրջանակակապային հիմնականախթով 9 հարկանի շենքի հաշվարկի օրինակի վրա դիտարկված է շենքի հորիզոնական տեղափոխության փոփոխությունը, կախված իրական և սինթետիկ արբերականների կիրառումից: Սեյսմամեկուսիչների ոչ գծային մոդելավորման արդյունքում ստացվել են շենքի հարկերի հորիզոնական տեղափոխության մեծությունները տարբեր բնութագրերով արբերականների ազդեցությունից: Հաշվարկները իրականացվել են վերջավոր տարրերի մեթոդի վրա հիմնված հաշվարկային ծրագրով:

***Հիմնաբառեր.** սեյսմամեկուսիչ, սպեկտր, տեղափոխություն, արբերական մոդելավորում*

**INVESTIGATION OF STRESS-STRAIN STATE OF SEISMIC ISOLATORS TAKING INTO
CONSIDERATION THEIR NON-LINEAR WORK IN CASE OF TIME HISTORY ANALYSIS**

Khachatur Vardanyan

*National University of Architecture and Construction of Armenia
xavar@mail.ru*

Based on the example of calculation of a nine-story building with braced-frame structural system and with seismic isolation applied in RA, the change of the horizontal displacement of the building in case of applying actual and synthetic accelerograms is considered in the article. The displacement values of the building storeys in case of applying accelerograms with various characteristics were obtained as a result of modeling seismic isolators through non-linear finite elements. The calculations were implemented through a software package based on the finite element method.

Keywords: seismic isolator, spectrum, displacement, accelerogram, acceleration, earthquake, modeling

ЛИТЕРАТУРА

1. **Варданян Х.Г.** Исследование поведения слоисто резинометаллических опор сейсмоизоляции при сейсмических воздействиях: дис. ... канд. техн. наук/ НУАСА. - Ереван, 2017.
2. **Варданян Х.Г.** Исследование напряженно-деформированного состояния сейсмоизоляторов с учетом их линейной работы при расчете по акселерограммам землетрясений// Научные труды НУАСА. - 2019. - Т.I (72). - С. 93-99.
3. **ՀՀՇՆ II-6.02-2006.** Սեյսմակայուն շինարարություն. Նախագծման նորմեր. – Երևան, 2006. – 67 էջ:
4. **Melkumyan M.G.** New solutions in seismic isolations. - Yerevan: LUSABATS, 2011. - 264 p.
5. **АСТ 261 - 2007.** Слоистая резинометаллическая опора сейсмоизоляции, технические условия. - Ереван: Мин. торг. и эконом. разв. РА, 2007. - 17 с.

REFERENCES

1. Vardanyan, Kh.G. (2017), *Issledovaniye povedeniya sloisto rezinometallicheskih opor seysmoizolyatsii pri seysmicheskikh vozdeystviyakh* [The Investigation of the Behavior of Seismic Isolation Layered Steel-rubber Bearings in Case of Seismic Impacts]. PhD dissertation, NUACA, Yerevan. (in Russian)
2. Vardanyan, Kh.G. (2019), “Issledovaniye napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya seysmoizolyatorov s uchetom ikh lineynoy raboty pri raschete po akselerogrammam zemletryaseniya” [Investigation of Stress-strain State of Seismic Isolators Taking Into Consideration Their Linear Work in Case of Time History Analysis], *Proceedings of NUACA*, vol.I (72), pp. 93-99. (in Russian)
3. *RABC II-6.02-2006. Seysmakayun shinararutyun, Nakhagcman normer* [Earthquake Resistant Construction. Design Codes], Yerevan, 2006, 67 p. (in Armenian)
4. Melkumyan, M.G. (2011), *New solutions in seismic isolations*, Yerevan, LUSABATS Publ., 264 p.
5. *AST 261-2007. Seysmamekusatsman shertavor retinametaghakan henaran. Tekhnikakan paymanner* [Seismic Isolation Laminated Rubber Steel Bearing. Specification], Yerevan, Ministry of Trade and Economic Development of RA, 2007, 17 p. (in Armenian)

Վարդանյան Խաչատուր Գրիգորիի, տ.գ.թ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, «Շինարարական կոնստրուկցիաներ» ամբիոն, ասիստենտ, (+374) 9169060, xavar@mail.ru

Варданян Хачатур Григорьевич, к.т.н. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра “Строительные конструкции” ассистент, (+374) 91697060, xavar@mail.ru

Vardanyan Khachatur, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering (RA, Yerevan) – NUACA, Chair of “Building structures”, assistant (+374) 91697060, xavar@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 01.11.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 11.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 711.4

ՀԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ԶԲՈՍԱՇՐՋՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆԱԿԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ՀԱՅԵՑԱԿԱՐԳ

Միքելան Բարիսի Օհանյան

*Հարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
«Երևաննախագիծ» ՓԲԸ, ք. Երևան, ՀՀ
yerpro.yandex.ru*

Ներկայացվում է ք. Երևանի զբոսաշրջության զարգացման պլանավորման և քաղաքաշինական կազմակերպման հայեցակարգային մոտեցումները, որոնք մշակվել են քաղաքի զբոսաշրջային նկարագրի և հիմնախնդիրների վերլուծության արդյունքների հիման վրա: Այն հնարավորություն կտա ք. Երևանի համաչափ զարգացման շրջանակներում կազմակերպել զբոսաշրջության զարգացման տարածական պլանավորում, գործողությունների ծրագրի մշակում և իրականացում:

Հիմնաբառեր. քաղաքաշինություն, զբոսաշրջություն, ռեսուրս, տարածական պլանավորում, կառուցապատում

Ներածություն

Քաղաքն այն միջավայրն է, որը մարդը բնական լանդշաֆտի իրեն հարմարեցման նպատակով ֆունկցիոնալ փոփոխություններ կատարելու ճանապարհով, փորձել է ստեղծել իր համար կենսագործունեության բարենպաստ և բավարարող ապրելատեղի: Այսինքն, քաղաքն այն միջավայրն է, որտեղ մարդը սպառիչ կարող է ապահովել իր իրավունքների իրացման ամբողջ սպեկտրը՝ աշխատանք, հանգիստ, ժամանց, մտավոր և հոգևոր ազատ արտահայտումներ [1]:

Քաղաքի առավելությունն այն է, որ այն շատ ավելին կարող է առաջարկել, քան վայրի (բնական) կամ հարմարեցված բնությունը: Քաղաքներն այն գրավչություններն են, որոնց վրա տարիներ շարունակ կատարվել են ամեն տեսակի տեխնիկական ու մշակութային ներդրումներ և դա քաղաքներին տալիս է տնտեսական և զբոսաշրջային արժեք: Քաղաքները ձկուն զբոսաշրջության շնորհիվ ունեն նոր գրավչություններ, որոնց հետ ոչ մի գյուղական շրջան կամ բնական միջավայր չի կարող մրցել: Քաղաքաշինության, Հարտարապետության, մշակույթի, քաղաքային տնտեսության և կենցաղի, ազգային և կենսակերպի ավանդույթների ու ժամանակի պահանջների տրամաբանական սինթեզը՝ լանդշաֆտի բաղադրիչի լիարժեք ինտեգրմամբ, կարող է հանգեցնել անգուգական արդյունքների: Այն նաև հանդես է գալիս որպես քաղաքային տնտեսության գործունեությանը նպաստող ռեսուրս:

Խնդրի դրվածքը

Զբոսաշրջության բաղադրիչը պետք է կազմի քաղաքաշինական, Հարտարապետաշինարարական, ինժեներական և տրանսպորտային ենթակառուցվածքների,

պատմամշակութային ժառանգության, բնապահպանական և այլ ոլորտային ծրագրերի ու նախագծերի բաղկացուցիչ մասը՝ հիմք ընդունելով և մանրամասնելով տարածական պլանավորման շրջանակներում ոլորտին առնչվող փոխհամաձայնեցված և ընդունված որոշումները [2]:

ՀՀ Կառավարության 2008 թ. փետրվարի 13-ի նիստի N6 արձանագրության 5-րդ կետով հավանություն ստացած՝ Հայաստանի Հանրապետության զբոսաշրջության մինչև 2030թ. զարգացման հայեցակարգում նախատեսված է, որ մայրաքաղաք Երևանը կշարունակի հանդիսանալ հանրապետության զբոսաշրջային ամբողջ գործունեության հիմքը և կծառայի որպես առաջնային մուտք դեպի երկիր:

Ներկայումս նախատեսվում է ք.Երևանի 2005-2020թթ. Գլխավոր հատակագծի ռազմավարական հիմնական ուղղությունների վերանայում և մինչև 2030թ. զարգացման նախագծի մշակում, որի կարևոր բաղադրիչներից մեկը մայրաքաղաքի զբոսաշրջության զարգացման պլանավորման և քաղաքաշինական կազմակերպման ուղղությունների հստակեցումն է:

Այն ենթադրում է.

1. Երևանի զբոսաշրջային նկարագրի և հիմնախնդիրների վերլուծություն,
2. զբոսաշրջային ռեսուրսների և ներուժի գույքագրում և գնահատում,
3. զբոսաշրջության զարգացման տարածական պլանավորման կազմակերպում՝ ք.Երևանի համաչափ զարգացման շրջանակներում,
4. ք.Երևանի զբոսաշրջության զարգացման քաղաքաշինական կառուցվածքի (ստրուկտուրայի) հստակեցում,
5. գործողությունների ծրագրի մշակում,
6. ներդրումային ծրագրերի մշակում և իրականացում:

Խնդրի լուծման մեթոդներ

1. Երևանը Հայաստանի մայրաքաղաքն է, աշխարհի հնագույն քաղաքներից մեկը: Հիմնադրվել է Ուրարտուի թագավոր Արգիշտի Ա-ի կողմից Էրեբունի անունով դեռևս Ք.ծ.ա. 782թ.: 2018թ. տոնվեց քաղաքի հիմնադրման 2800-ամյակը:



Նկ. 1. Երևանի կենտրոնի համայնապատկերը



Նկ. 2. Երևանի Հանրապետության հրապարակ

2. Մանրամասն ուսումնասիրության է ենթակա ք.Երևանի զբոսաշրջային ընդհանուր նկարագիրը, համապատասխանությունը միջազգային չափանիշներին, ինչպես նաև ընդգրկվածության մակարդակը միջազգային զբոսաշրջության կլաստերում:

Երևանի զբոսաշրջային հիմնական ռեսուրսներն են՝

- քաղաքի ճարտարապետական և պատմական հատվածները (տարբեր ժամանակաշրջանների), որը ներկայումս իրենց մեջ պահպանել են բավականին գրավիչ և առանձնահատուկ միջավայր, պատմության և մշակույթի անշարժ հուշարձաններ և հուշարձանախմբեր, մշակութային լանդշաֆտներ, փողոցներ [3],
- եկեղեցիները,
- մոնումենտալ արվեստի գործերը,
- մշակույթի և հանգստի զբոսայգիները,
- հյուրանոցները, սրճարանները, ռեստորանները,
- թանգարանները, ցուցասրահները, համերգասրահները, կինոթատրոնները,
- մարզական, ժամանցի և զվարճության վայրերը:

Երևանի զբոսաշրջային ռեսուրսների և ներուժի գնահատման ուղղությամբ անհրաժեշտ է կատարել դրանց հնարավորինս սպառիչ գույքագրում, տեղաբաշխման սխեմաների մշակում և զբոսաշրջային գոտիների համալիր գնահատում՝ տարածքի վրա ազդող բազմաթիվ բնական (բնական լանդշաֆտ, բնակլիմայական պայմաններ, ռելիեֆ, հողային, ջրային, հանքային ռեսուրսներ, կենսաբազմազանություն և այլն) և մարդածին (գործառնական տարածքներ, պատմական միջավայրեր, պատմության և մշակույթի անշարժ հուշարձաններ, ինժեներատրանսպորտային ենթակառուցվածք, զբոսաշրջային օբյեկտներ և այլն) գործոնների հաշվառմամբ [4]:

Կարևոր գործոն է այս պարագայում նաև ք.Երևանի պատմական, մշակութային, ճարտարապետական, քաղաքային կենցաղի ու սովորույթների, ժողովրդագրական և այլ առանձնահատկությունների ընդգրկվածության մակարդակը:

Այս ուղղությամբ նպատակահարմար է մշակել Երևանի զբոսաշրջային ռեսուրսների և ներուժի գույքագրման և գնահատման մոդել և վերլուծության արդյունքում վերհանել անհրաժեշտ միջոցառումների ցանկը:



Նկ. 3. Ս. Գրիգոր Լուսավորիչ եկեղեցի



Նկ. 4. «Մոսկվա» կինոթատրոն

3. Զբոսաշրջության զարգացման տարածական պլանավորումն ըստ էության՝ զբոսաշրջության կայուն զարգացման նպատակներին հասնելու ուղիների տարածքային արտացոլումն է, դրանով իսկ հիմք հանդիսանալով նաև ոլորտի կառավարման և իրականացման գործառույթների համար:

Զբոսաշրջության զարգացման տարածական պլանավորման ընթացքում պետք է նախատեսվեն.

- ք.Երևանի համաչափ և կայուն զարգացման հիմնախնդիրները,
- տարածական պլանավորման փաստաթղթերում (տարածքային հատակագծման նախագծեր, գլխավոր հատակագծեր, գոտևորման և կառուցապատման նախագծեր) զբոսաշրջության և լանդշաֆտի բաղադրիչների պարտադիր ներգրավում,
- պատմամշակութային հուշարձանների պահպանական գոտիների սահմանների ճշգրտում և պահպանական ռեժիմների սահմանում,
- ք.Երևանի քաղաքամերձ գոտու և ագլոմերացիայի համապատասխան ներուժի ընդգրկում քաղաքային ծրագրերում,
- տրանսպորտային և ինժեներական ենթակառուցվածքների համակարգի կանոնակարգում և բարելավում,
- քաղաքի դեգրադացված տարածքների վերակառուցման և բարեկարգման, նորերի ստեղծման վերաբերյալ ծրագրերի և նախագծերի մշակում և իրականացում,
- լքված արտադրական տարածքների վերակառուցման և վերազարգացման արդիական ծրագրերի մշակում և իրականացում:

4. Զբոսաշրջության զարգացման տարածական պլանավորման հիմնական արդյունքը հանդիսանում է զբոսաշրջության զարգացման քաղաքաշինական կառուցվածքի հստակեցումը, որը ենթադրում է.

ա) զբոսաշրջային ռեսուրսների տեղաբաշխման սխեմաների հիման վրա զբոսաշրջային կենտրոնների գոտևորման և զբոսաշրջային օբյեկտների տեղակայման և դրանց սպասարկման ցանցի (համակարգի) տարածքների կառուցապատման կանոնակարգման սխեմա-նախագծերի մշակում՝ կառուցապատման ռեժիմների հիմնական չափորոշիչների դուրս բերմամբ և մանրամասնեցման բարձր աստիճանով,

բ) զբոսաշրջային երթուղիների սխեմա-նախագծերի մշակում՝ կառուցապատման ռեժիմների գոյություն ունեցող և լրացման անհրաժեշտ հիմնական բաղադրիչների դուրս բերմամբ և մանրամասնեցման բարձր աստիճանով:

5. Զբոսաշրջության բազան հիմնականում հանդիսանում են զբոսաշրջային ռեսուրսները [5], որոնց առավել պլանավորված, գրավիչ և ակտիվ վիճակի են բերում դրանց քաղաքաշինական կազմակերպման միջոցառումները:

Քաղաքաշինական տեսանկյունից ք.Երևանի զբոսաշրջային նկարագրի պատշաճ ձևավորման, բարելավման, գրավչությունների զարգացման և զբոսաշրջության տեսանկյունից քաղաքի բարենպաստ ընկալման ուղղությամբ հիմնական ծրագրային խնդիրներն են.

- զբոսաշրջության հայեցակարգի հիման վրա երկարատև զարգացման ծրագրի մշակում,
- զբոսաշրջության հայեցակարգի հիման վրա կարճատև զարգացման ծրագրի մշակում,
- ք.Երևանի զբոսաշրջային նկարագրի համապատասխանեցումը միջազգային չափանիշներին,
- ք.Երևանի վարչական շրջաններում զբոսաշրջության համար համապատասխան միջավայրի ձևավորումը, որը նաև կնպաստի քաղաքի կենտրոնի բեռնաթափմանը և վարչական շրջանի սոցիալական աշխուժության բարձրացմանը,
- Երևան քաղաքում օտարերկրյա և տեղական ներդրումների ներգրավումը, միջազգային համատեղ ծրագրերի իրականացումը,
- զբոսաշրջության կայուն զարգացման և զբոսաշրջային արդյունքի որակի շարունակական ապահովման համար երկրում և քաղաքում անհրաժեշտ է ձևավորել և զարգացնել ոլորտը սպասարկող ենթակառուցվածքների (միջպետական նշանակության ավտոմայրուղիներ, դեպի զբոսաշրջային գրավչության օբյեկտներ տանող ճանապարհներ, զբոսաշրջային երթուղիներ և դրանց ապահովում, մատչելի և բարձրակարգ հյուրանոցային և ռեստորանային տնտեսության օբյեկտներ, զբոսաշրջային տների ցանցի ձևավորում և զարգացում, զբոսաշրջային տների ցանցի ինտեգրում համաշխարհային համապատասխան ցանցերին,
- ք.Երևանի հազարամյա պատմությունը հիմնավորող առկա հնագիտական և պատմամշակութային անշարժ հուշարձանները (Շենգավիթ, Էրեբունի, Կարմիր բլուր, Երևանի բերդ, Կոնդ, քարանձավներ և այլ), համապատասխան միջավայրի ձևավորման դեպքում, կարող են մեծ ներուժ ներկայացնել քաղաքի կառուցվածքում զբոսաշրջային կենտրոնների զարգացման համար: Բնապատմական և զբոսաշրջային միջավայրի համապատասխան վերակառուցման, սպասարկման ոլորտի անհրաժեշտ և արդիական միջոցներով այն հագեցնելու դեպքում, տարածքը կարող է վերածվել ազդեցիկ զբոսաշրջային գոտու: Արդյունքում նման մոտեցումները կարող են մասամբ բեռնաթափել քաղաքի գերձանրաբեռնված կենտրոնական մասը և սպասարկման հագեցվածության տեսանկյունից հավասարակշռել քաղաքի տարածքը,
- հյուրանոցային և ռեստորանային տնտեսության օբյեկտների քանակի ավելացում, բովանդակության, ձևերի, որակի և սպասարկման մակարդակի բարձրացում,
- փողոցների կառուցապատման հետաքրքիր և բարվոք վիճակը միշտ էլ դրական է ազդում թե տեղաբնակի և թե հյուրի տրամադրության և ընկալումների վրա: Այս առումով բավականին անելիքներ կան ք.Երևանի փողոցների և շենքերի ճարտարապետական արտահայտչականության բարձրացման ուղղությամբ: Բարձր ճարտարապետական

արժեք չներկայացնող կառույցները գոնե պետք է լինեն խնամված և մաքուր: Մեծ ուշադրություն պետք է դարձվի ուղղաձիգ կանաչապատմանը: Վերջինս կնպաստի փողոցների համայնապատկերի և միջավայրի աշխուժացմանը, նոր գունային գամմայի ստեղծմանը: Քաղաքային միկրոմիջավայրը չպետք է ունենա քաղաքային կոլորիտը խաթարող ձևախեղումներ,

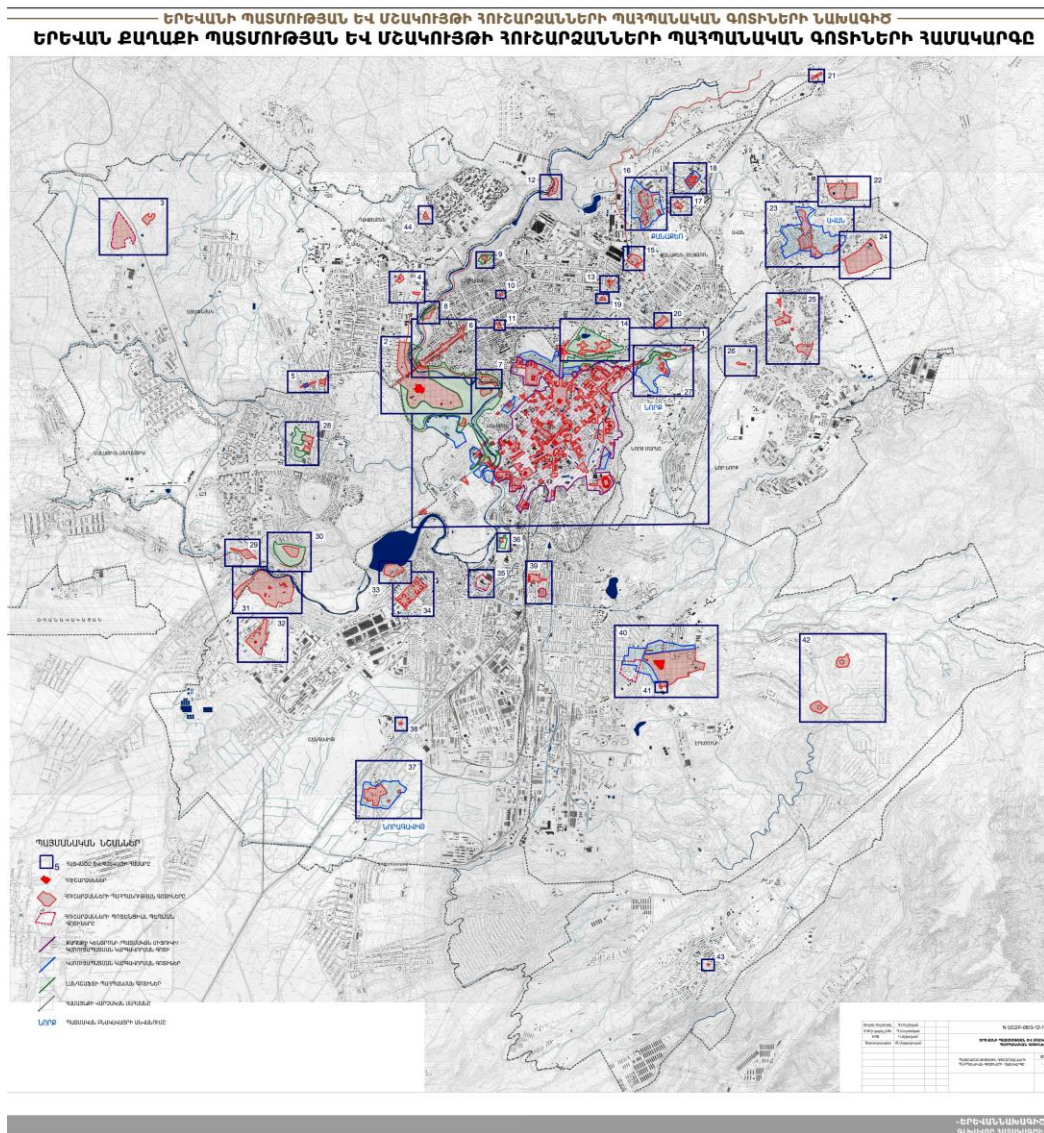
- վերականգնման, ընդլայնման և վերաստեղծման ենթակա են քաղաքի կանաչ տարածքները՝ այգիները, զբոսայգիները, պուրակները, զբոսապուրակները, բակային տարածքները, քաղաքը շրջապատող անտառային զանգվածները: Անհրաժեշտ է ավելացնել և հնարավորինս բարեկարգել ու կանաչապատել քաղաքում գոյություն ունեցող և նրան յուրահատուկ մտերմիկ կոլորիտ հաղորդող փողոցներին հարող կիսապուրակները և պուրակները, անցանելի դարձնել մայրերը,
- քաղաքաշինական ներդրումային ծրագրերը ուղղորդել բացառապես քաղաքային կենսամիջավայրի բարեկեցության պայմանների և որակների բարձրացմանը՝ դրանք ներդաշնակեցնելով «Կայուն քաղաքներ: Կանաչ ճարտարապետություն», «Խելացի քաղաքներ», «Կանաչ քաղաքաշինության» և «Լանդշաֆտի Եվրոպական Կոնվենցիայի» սկզբունքներին և գաղափարախոսությանը:

6. Քաղաքում առկա հնագիտական և պատմամշակութային անշարժ հուշարձանները, այգիները, փողոցները լանդշաֆտի համապատասխան ձևավորման դեպքում, կարող են մեծ ներուժ ներկայացնել քաղաքի կառուցվածքում զբոսաշրջային կենտրոնների զարգացման համար: Տնտեսագիտական առումով հետևյալ օբյեկտների համապատասխան վերակառուցումները միաժամանակ կարող են հանդիսանալ նաև որպես ներդրումային ծրագրեր.

ա) Պատմական կառուցապատված գոտիներ.

- Հանրապետության (նախկին Ալավերդյան) փողոցի և Տիգրան Մեծ պողոտայի հատված,
- «Ձորագյուղ» ազգագրական թաղամաս,
- «Էրեբունի» պատմամշակութային համալիր-թանգարանը, որը թվագրվում է մ.թ.ա. 782 թվականին,
- Թեյշեբաինի քաղաքատեղի (Կարմիր բլուր),
- Շենգավիթի բնակատեղի,
- «Կոնդ» թաղամաս,
- «Ծիծեռնակաբերդ» հնագիտական բնակատեղին և Մեծ Եղեռնի հուշահամալիրին հարող տարածքների բնապահպանական լանդշաֆտի գոտի,
- «Հաղթանակ» զբոսայգի և Ազատության պողոտային հարակից լանդշաֆտի պահպանման գոտի,
- Մյասնիկյան պողոտայի և Հին Նորքի պատմական բնակավայրի լանդշաֆտի պահպանական գոտի,

- Կոմիտասի անվան պանթեոնի և զբոսայգու հատվածի լանդշաֆտի պահպանման գոտի,
- Հրազդանի կիրճի Կարմիր կամրջին հարող բնապատմական գոտի:



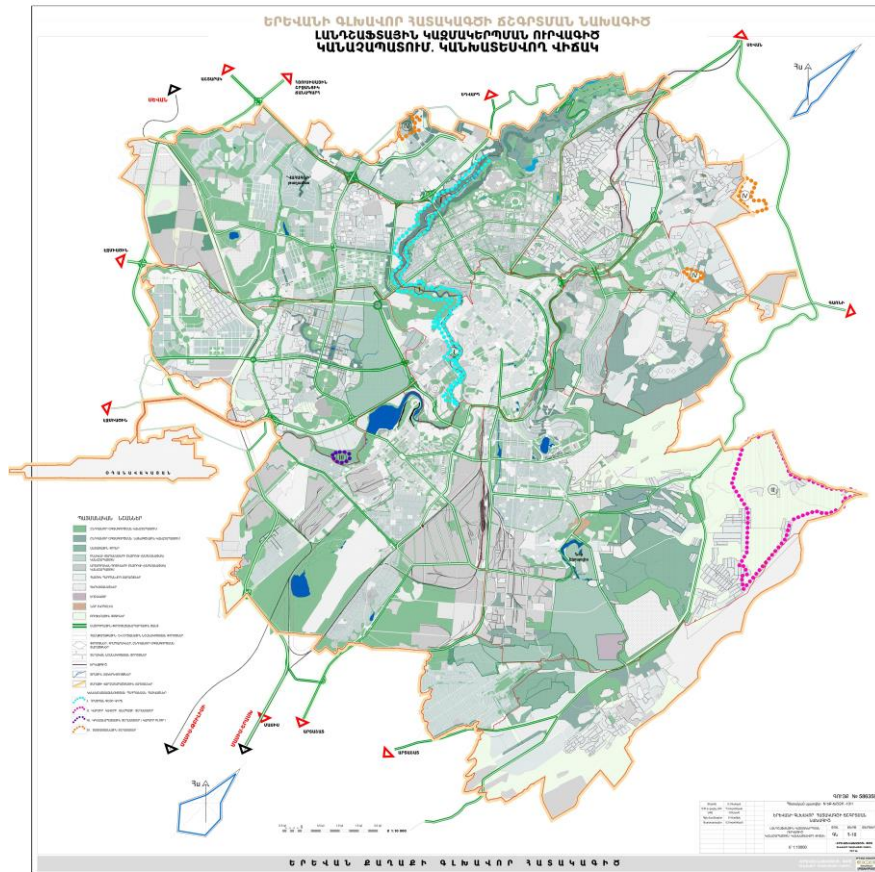
Նկ. 5. Երևան քաղաքի պատմության և մշակույթի հուշարձանների պահպանական գոտիների համակարգը, «Երևաննախագիծ» ՓԲԸ, 2011թ.

բ) Քաղաքի կանաչ տարածքների վերականգնում, ընդլայնում և վերաստեղծում՝ այգիները, զբոսայգիները, պուրակները, բակային տարածքները, քաղաքը շրջապատող անտառային զանգվածները.

- Հրազդանի կիրճ,
- «Դալմայի այգիներ»,
- «Նոր Արաբկիր» հուշահամալիրի և հարող այգու տարածք,
- «Փարոս» բլուրի լանդշաֆտային գոտի,
- Մանկական երկաթգծի զբոսայգի:

գ) Քաղաքային միջավայրի տեղային հատվածների նպատակային կառուցապատման կանոնակարգում.

Քաղաքին յուրահատուկ մտերմիկ կոլորիտ հաղորդող փողոցներ, հետիոտն փողոցներ, շքապուրակները (կուրդոնիեր) և պուրակներ (Մաշտոցի, Կոմիտասի պողոտաներ, Սարյան, Ամիրյան, Տերյան, Աբովյան, Թումանյան, Հալաբյան և այլ փողոցներ) անհրաժեշտ է ավելացնել դրանց քանակը և հնարավորինս բարեկարգել ու կանաչապատել դրանք:



Նկ. 6. Երևանի 2005-2020թթ. գլխավոր հատակագիծ: Լանդշաֆտային կազմակերպման ուրվագիծ: «Երևաննախագիծ» ՓԲԸ, 2011թ.

դ) Լքված արտադրական տարածքների և կառույցների ժամանակակից գործառույթներով վերակառուցման և վերագարգացման ծրագրերի մշակում և իրականացում որպես.

- մոդեռն ցուցասրահներ,
- նկարիչների, ապակեգործների, ոսկերիչների և քանդակագործների ցուցասրահ-արվեստանոցներ,
- թատրոններ,
- դիսկոտեկաներ,
- սրճարաններ,
- «Վերնիսաժ» (ազգային արհեստագործական և գեղարվեստական աշխատանքների ու իրերի ցուցահանդես-վաճառք),
- առևտրի կենտրոններ և այլն:

ե) Զբոսաշրջային նշանակության գովազդային միջոցառումների իրականացում.

- զբոսաշրջային գովազդային ցուցանակների տեղադրում,
- քաղաքի զբոսաշրջային աստիճանի գովազդային ցուցանակների տեղադրում,
- քաղաքի զբոսաշրջային երթուղիների վերաբերյալ գովազդային ժամանակակից ցուցանակների տեղադրում:

Եզրակացություն

Վերը նշված մոտեցումները կարող են նաև մասամբ բեռնաթափել քաղաքի գերծանրաբեռնված կենտրոնական մասը և սպասարկման հագեցվածության տեսանկյունից հավասարակշռել քաղաքի տարածքը:

КОНЦЕПЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА ЕРЕВАН

Сирекан Барисович Оганян

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
ЗАО "Ереванпроект", г.Ереван, РА
yerpro.yandex.ru*

Представлены концептуальные подходы планирования развития туризма и градостроительной организации Еревана, разработанные на основе характерных особенностей туризма города и результатов анализа проблем города. Это даст возможность организовать пространственное планирование развития туризма, разработать и реализовать план действий в рамках сбалансированного развития Еревана.

Ключевые слова: градостроительство, туризм, ресурс, пространственное планирование, развитие

THE CONCEPT OF URBAN PLANNING TOURISM DEVELOPMENT OF YEREVAN

Sirekan Ohanyan

*National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA, "Yerevanproject" CJSC
yerpro.yandex.ru*

The conceptual approaches of Yerevan tourism development planning and urban planning are given, which have been developed based on the results of tourism description and problems analysis of the city. It will enable the spatial planning of tourism development, development and implementation of an action plan within the framework of Yerevan's balanced development.

Keywords: urban development, tourism, resource management, spatial planning, development

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Երևան քաղաքի 2005-2020թթ. գլխավոր հատակագիծ/ «Երևաննախագիծ» ՓԲԸ. – Երևան, 2005:
2. Երևան քաղաքի ավագանու 2018 թ. դեկտեմբերի 25-ի «Երևանի զարգացման 2019-2023թթ. հնգամյա ծրագիրը հաստատելու մասին» N 45-Ա որոշում:

3. **Օհանյան Ս., Մամյան Զ.** Պատմական քաղաքների ճարտարապետական կերպարի ազդեցությունը զբոսաշրջության զարգացման վրա // ԵՃՇՊՀ-ի տեղեկագիր. - Երևան, 2008. - N3. – էջ. 7-11:
4. **Оганян С., Мамян З.** Вопросы реконструкции инфраструктур городов в контексте развития туристических центров// "Проблемы современного строительства": сборник научных трудов международной научно-технической конференции. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2009. - С. 49-52.
5. **Оганян С.** Развитие туристических ресурсов Еревана в контексте историко-культурного наследия // Международный форум "Архитектурные сезоны в Петербурге"- "Центры исторических городов. Реконструкция и новое строительство", ГАСУ, Санкт-Петербурга, апрель 2010. - С.31.

REFERENCES

1. Yerevan kaghaki 2005-2020tt. glkhavor hatakagits [The City of Yerevan 2005-2020 master plan], “Yerevanproject” CJSC, Yerevan, 2005. (in Armenia)
2. Yerevan k’aghak’i avaganu 2018 t’. dektemberi 25-i «Yerevani zargatsman 2019-2023tt. hngamya tsragiry hastatelu masin» no. 45-A voroshum [Yerevan City Council 2018 December 25, Yerevan Development 2019-2023 Decision no. 45-A on Approving the Five-Year Plan]. (in Armenia)
3. Ohanyan, S., Mamyan, F. (2008), “Patmakan kaghakneri chartarapetakan kerpari azdetsutyuny zbosashrjutyany zargatsman vra” [Influence of architectural image of historical cities on tourism development]. *Bulletin of YSUAC*, no.3, pp. 7-11. (in Armenia)
4. Ohanyan, S., Mamyan, F. (2009), “Voprosy rekonstruktsii infrastruktur gorodov v kontekste razvitiya turisticheskikh tsentrov” [Issues of reconstruction of city infrastructures in the context of the development of tourist centers]. *Problemy sovremennogo stroitel'stva: sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Problems of modern construction: a collection of scientific papers of international scientific and technical conference]. Penza, PGUAS, pp. 49-52. (in Russian)
5. Ohanyan, S. (2010), “Razvitiye turisticheskikh resursov Yerevana v kontekste istoriko-kul'turnogo naslediya” [Development of tourism resources of Yerevan in the context of historical and cultural heritage]. *Mezhdunarodnyy forum "Arkhiturnyye sezony v Peterburge"-"Tsentry istoricheskikh gorodov. Rekonstruktsiya i novoye stroitel'stvo"* [International Forum "Architectural Seasons in St. Petersburg" - "Centers of Historic Cities. Reconstruction and New Construction"], GASU, St. Petersburg, April 2010, pp.31. (in Russian)

Օհանյան Սիդեկան Բորիսի, ճ.թ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՀՀԱՀ, Քաղաքաշինության ամբիոն, «Երևաննախագիծ» ՓԲԸ-ի տնօրեն, (+374)93415033, yerpro.yandex.ru

Оганян Сирекан Борисович, канд. архит., проф. (РА, г.Ереван) – НУАСА, директор ЗАО “Ереванпроект”, Кафедра градостроительства, (+374) 93415033, yerpro.yandex.ru

Ohanyan Sirekan, PHD of arcitecture, prof. (RA, Yerevan) - director "Yerevanproject" CJSC, NUACA, Urban Planning Department, (+374) 93415033, yerpro.yandex.ru

Ներկայացվել է՝ 02.12.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 03.12.2019թ.

Հնդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ ՀԵՂԻՆԱԿԱՅԻՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐԻ ՁԵՎԱԿԵՐՊՄԱՆ ԵՎ ՌԻԴԵԿՑՈՂ ՓԱՍՏԱԹՂԹԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՊԱՀԱՆՁՆԵՐ

1. Հոդվածներն ընդունվում են տպագրության մշտական ռեժիմով: Հոդվածները կարելի է ներկայացնել *հայերեն, ռուսերեն և անգլերեն լեզուներով* (3-8 էջի սահմաններում):

Ուղեկցող պարտադիր փաստաթղթերը՝

ՃՇՀԱՀ-ի հեղինակների համար.

- հոդվածը՝ մեկ օրինակ, տպված A4 ֆորմատի թղթի վրա և էլեկտրոնային կրիչով (հոդվածը՝ *.doc ֆորմատով, նկարները՝ *.jpg, *. jpeg ֆորմատով),
- տվյալ գիտական բնագավառի գիտնականի կարծիքը հոդվածի վերաբերյալ,
- որպես կանոն քաղվածք ամբիոնի նիստի արձանագրությունից՝ հոդվածը տպագրության երաշխավորելու մասին:

Բոլոր այլ հեղինակների համար՝ հետևյալ փաստաթղթերի սկանավորած տարբերակները.

- հոդվածի էլեկտրոնային տարբերակը (հոդվածը՝ *.doc ֆորմատով, նկարները՝ *.jpg, *. jpeg ֆորմատով),
- տվյալ գիտական բնագավառի գիտնականի կարծիքը հոդվածի վերաբերյալ,
- որպես կանոն քաղվածք ամբիոնի նիստի արձանագրությունից՝ հոդվածը տպագրության երաշխավորելու մասին,
- նամակ հեղինակի գործատու կազմակերպության ղեկավարությունից պարբերականի գլխավոր խմբագրի անունով՝ հոդվածի տպագրման հնարավորության վերաբերյալ:

2. Հոդվածի ձևակերպման պահանջները.

Հոդվածը պետք է ունենա հետևյալ կառուցվածքը.

- Ներածություն
- Հիմնական մաս, որն ըստ անհրաժեշտության կարելի է բաժանել մասերի (խնդրի դրվածք, մեթոդներ, արդյունքներ և քննարկումներ)
- Եզրակացություն
- Acknowledgements (Անձնական երախտագիտություն, նաև ֆինանսավորման աղբյուրների վերաբերյալ տեղեկատվություն)¹
- Գրականության ցանկ
- **References**՝ գրականության ցանկ՝ լատինատառ:

Էջի ֆորմատը	A 4 (210 x 297 մմ)
Էջի աշխատանքային դաշտը	170x252 մմ
Լուսանցքները	վերևից, աջից և ձախից՝ 20 մմ, ներքևից՝ 25 մմ
Պարբերությունները սկսվում են նոր տողից	10 մմ ներսից,
Տառաչափը	11
Տողերի հեռավորությունը	1,35

¹ այս բաժինը պարտադիր չէ

Տեքստի տառատեսակը

հայերեն՝ *Syllfaen*

ռուսերեն՝ *Times New Roman*

անգլերեն՝ *Times New Roman*

2.1 Էջի վերին ձախ անկյունում տրվում է **ՀՏԴ**-ն (www.teacode.com/online/udc/)՝ առնվազն վեցանիշ թվով, իսկ աջ անկյունում՝ հոդվածի բնագավառը՝ գլխատառերով, **bold**:

2.2 Դրանից մեկ տող ներքև, մեջտեղում, հոդվածի **ՎԵՐՆԱԳԻՐԸ**՝ գլխատառերով, 11 pt, **bold**:

2.3 Հաջորդ տողում՝ մեջտեղում, հեղինակի (ների)

Անունը, Հայրանունը, Ազգանունը¹*, Անունը, Հայրանունը, Ազգանունը² (11 pt, **bold**)

¹ *Առաջին հեղինակի աշխատավայրը, քաղաքը, երկիրը, *Էլեկտրոնային փոստի հասցեն,*

² *Երկրորդ հեղինակի աշխատավայրը, քաղաքը, երկիրը* (10 pt, *Italic*)

2.4 Մեկ տող ներքև, շեղատառերով (*Italic*) գրվում է հոդվածի **համառոտագիրը**, 50-60 բառ ծավալով, և **Առանցքային բառեր** (**Bold, Italic**, 5-6 բառ):

2.5 Մեկ տող ներքև տպվում է հոդվածի հիմնական տեքստը:

2.6 Տեքստում կարող են լինել նկարներ, աղյուսակներ, գծագրեր: Նկարները և աղյուսակները տեքստում տեղադրվում են այդ մասին նշում կատարելուց հետո՝ նույն կամ հաջորդ էջում: Նկարները պետք է ունենան նկարատակ տեքստեր, իսկ աղյուսակները՝ վերնագիր (10pt, **Bold, Italic**): Մեկական նկար և/կամ աղյուսակ պարունակող հոդվածներում դրանք չեն համարակալվում, իսկ մնացած դեպքերում պարտադիր է դրանց միջանցիկ համարակալումը: Աղյուսակի թվային տվյալները չպետք է կրկնեն հոդվածի գրաֆիկական նյութերը:

2.7 Հոդվածում հանդիպող ֆիզիկական մեծությունների չափողականությունը ներկայացնել **SI** համակարգով, *Italic*:

2.8 Բանաձևերը և մաթեմատիկական արտահայտությունները տրվում են Microsoft Equation-ով, *Italic*, 11 pt: Բանաձևերը ներկայացվում են առանձին տողով, մեջտեղում, իսկ հիմնական բանաձևերը համարակալվում են՝ աջ մասում, փակագծի մեջ՝ (1), (2), տեսքով:

2.9 Հոդվածում օգտագործված գրական աղբյուրներն, ըստ օգտագործման հերթականության, պետք է ունենան միջանցիկ համարակալում և տեքստում նշվեն՝ [1], [2], տեսքով:

2.10 Կրկնել 2.2 – 2.4 կետերը հոդվածի հիմնական տեքստից տարբերվող լեզուներով՝ **հեղինակ(ներ)ը, անվանումը, համառոտագիրը** (**аннотация, abstract**), **առանցքային բառերը** (**ключевые слова, keywords**):

2.11 Հոդվածի վերջում, երկու տող ներքև նշվում է՝ **Գրականություն** և ըստ ընդունված ստանդարտի տրվում է գրականության ցանկը՝ յուրաքանչյուրը բնօրինակի լեզվով: Ցանկալի է օգտվել 12-ից ոչ պակաս աղբյուրներից: Առաջին հերթին հղումներ պետք է կատարվեն այն աղբյուրների վրա, որոնք ընդգրկված են ցիտման գլոբալ ինդեքսներում. դրանցից ցանկալի է վերջին 3 տարվա՝ կեսից ոչ պակաս, արտասահմանյան՝ քառորդից ոչ պակաս: Ցանկալի է խուսափել չափից ավելի ինքնացիտումներից (հեղինակի/ների սեփական աշխատանքները պետք է լինեն ոչ ավել, քան ցուցակի մեկ քառորդը): Գրականության ցանկը պետք է ներառի հղումներ, այդ թվում վերջին 3-10 տարվա հրապարակումների վրա:

2.12 Երկու տող ներքև նշվում է՝ **References** և տրվում է նույն գրականության ցանկը լատինատառ՝ ըստ ստորև բերված ձևաչափի:

2.12.1 Ոչ անգլերեն հոդվածների համար՝

- Հեղինակի/ների **Ազգանուն, Անվան և Հայրանվան** սկզբնատառերը լատինատառ. (հրատարակման տարեթիվը կլոր փակագծերում), “Հոդվածի անվանումը” լատինատառ, [Հոդվածի անվանման թարգմանությունը՝ անգլերեն քառակուսի փակագծերում], *Աղբյուրի անվանումը լատինատառ [Աղբյուրի անվան թարգմանությունը՝ անգլերեն քառակուսի փակագծերում]*, Ելքային տվյալներ

2.12.2 Ոչ անգլերեն մենագրության համար՝

Հեղինակի/ների Ազգանուն, Անվան և Հայրանվան սկզբնատառերը լատինատառ. (հրատարակման տարեթիվը կլոր փակագծերում), *Մենագրության անվանումը՝ լատինատառ*, [Մենագրության անվանման թարգմանությունը՝ քառակուսի փակագծերով], Ելքային տվյալները, տպագրության վայրը անգլերենով – Yerevan, Moscow, St Petersburg, հրատարակչությունը՝ անգլերենով, եթե այն կազմակերպություն է (Moscow St. Univ. Publ.), և տրանսլիտերացիա, եթե հրատարակչությունն ունի սեփական անվանում, նշելով անգլերենով, որ այն հրատարակչություն է. GEOTAR-Media Publ., Nauka Publ., Էջերի քանակը

2.12.3 Օրինակներ.

Պարբերականի հոդվածի նկարագրություն

2.12.3.1 Zagurenko, A.G., Korotovskikh, V.A., Kolesnikov, A.A., Timonov, A.V., Kardymon D.V. (2008), “Tekhniko-ekonomicheskaya optimizatsiya dizaina gidrorazryva plasta” [Techno-economic optimization of the design of hydraulic fracturing]. *Neftyanoe khozyaistvo [Oil Industry]*, no.11, pp. 54-57. (in Russian)

2.12.3.2 Kharlamova, T.L. . (2006), “Motivatsionnye osnovy effektivnoy raboty predpriyatiya” [Motivational basis for the effective work of an enterprise]. *Ekonomika i upravlenie*, no. 3, pp. 100-102. (in Russian)

2.12.3.3 Lavrishcheva, E.E. . (2006), “K voprosu otsenki urovnya informatizatsii predpriyatiy” [On assessment of the level of enterprises informatization]. *Izvestiia vuzov. Severo-kavkazskiy region. Tekhnicheskie nauki*, no. 7, pp. 85-91, (in Russian).

Գրքի (մենագրության, ժողովածուի) նկարագրություն

2.12.3.4 Lindorf L.S., Mamikonians L.G., eds. (1972), *Ekspluatatsiia turbogeneratorov s neposredstvennym okhlazhdeniem* [Operation of turbine generators with direct cooling]. Moscow, Energiia Publ., 352 p.

2.12.3.5 Kanevskaya R.D. (2002), *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* [Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development]. Izhevsk, 140 p.

Էլեկտրոնային պարբերականի հոդվածի նկարագրություն

2.12.3.6 Kontorovich, A.E., Korzhubaev, A.G., Eder, L.V. (2006), [Forecast of global energy supply: Techniques, quantitative assessments, and practical conclusions]. *Minera Vnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie*, no. 5. (In Russian) Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278A>. (accessed 22.05.2012).

DOI հոդվածի նկարագրություն

2.12.3.7 Zhang, Z., Zhu, D. (2008), Experimental research on the localized electrochemical micro-machining. *Russian Journal of Electrochemistry*, vol 44, no, 8, pp. 926-930. doi: 10.1134/S1023193508080077.

Գիտաժողովների նյութերի նկարագրություն

2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., Sveshnikov, A.V. (2007), [Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing]. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma “Novye resursoberegayushchie tekhnologii nedrovoVzovaniya i povysheniya neftegazootdacha”* [Proc. 6th Int. Symp. “New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact”]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Արտոնագրի նկարագրություն

2.12.3.9 Palkin, M.V. e.a. (2006), Sposob orientirovaniia po krenu letatel'nogo apparata s opticheskoi golovkoi samonavedeniia [The way to orient on the roll of aircraft with optical homing head]. Patent RF, no. 2280590.

2.13 References ցանկից մեկ տող ներքև տրվում է հոդվածի հեղինակի/ների մասին տեղեկություններ (հայերեն, անգլերեն, ռուսերեն)՝ **Ա.Ա.Հ., գիտական աստիճան, կոչում, կազմակերպության անվանումը, որտեղ աշխատում է, զբաղեցրած պաշտոնը, հեռախոսահամարները, էլեկտրոնային հասցեն:**

2.14 Ներքևում տրվում է ներկայացման ամսաթիվը և տարեթիվը:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ազոյան Ռ. Ս. Մեծաթռիչք կամուրջ Մեսինայի նեղուցի վրայով (Բտալիա).....	3
2. Աթանեսյան Վ. Ա. Ջրառ կառույցներում ջրաբերուկների որսման համակարգ.....	11
3. Բուինաթյան Լ. Գ., Հակոբյան Պ. Հ. Հավաքովի երկաթբետոնե սյուների տեղադրման հաստոց.....	15
4. Գասպարյան Ա. Բ. Տուֆ քարից կրող պատերի նոր տիպի շարվածք.....	19
5. Գրիգորյան Վ. Ի., Գրիգորյան Ա. Բ., Գրիգորյան Վ. Վ., Մինասյան Գ. Մ., Պողոսյան Վ. Վ. Հենապատի կայունության ապահովումը համատեղված ցամաքուղային համակարգի կիրառմամբ.....	24
6. Խաչատրյան Ա. Ս. Շինարարական գիտաճյուղի տերմինակերտման դինամիկան.....	30
7. Կարապետյան Ա. Կ., Առաքելյան Գ. Ա., Բադալյան Ս. Ս. Հայաստանի Հանրապետությունում կիրառվող ցեմենտների առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը.....	39
8. Սաֆարյան Ա. Մ., Սարգսյան Թ. Մ., Մելյան Հ. Վ. Փքուն օբսիդիանը՝ «Վանակատ», որպես թեթև լցանյութ.....	46
9. Վարդանյան Խ. Գ. Երկրաշարժերի աքսելերոգրամներով հաշվարկի դեպքում սեյսմամեկուսիչների լարվածադեֆորմատիվ վիճակի հետազոտումը՝ հաշվի առնելով դրանց ոչ գծային աշխատանքը.....	55
10. Օհանյան Ս. Բ. Երևանի զբոսաշրջության զարգացման քաղաքաշինական կազմակերպման հայեցակարգ.....	62
Հեղինակներին.....	72

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ АВТОРСКИХ ОРИГИНАЛОВ СТАТЕЙ И СОСТАВУ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Прием статей для публикации в журнале осуществляется в постоянном режиме. Принимаются статьи на *армянском, русском и английском* языках (в пределах 3-8 страниц).

Сопроводительные документы:

Для авторов из НУАСА:

- 1 экземпляр статьи, распечатанный на бумаге формата А4, электронная версия статьи (текстовый файл в формате *.doc, рисунки должны находиться в отдельных файлах в формате: *.jpg, *. jpeg),
- рецензия ученого данной научной отрасли на статью,
- как правило выписка из протокола заседания кафедры о рекомендации статьи к публикации.

Для всех остальных авторов – отсканированные версии следующих документов:

- электронная версия статьи (текстовый файл в формате *.doc, рисунки должны находиться в отдельных файлах в формате: *.jpg, *. jpeg),
- рецензия ученого данной научной отрасли на статью,
- как правило выписка из протокола заседания кафедры о рекомендации статьи к публикации,
- письмо от руководства организации-работодателя автора на имя главного редактора журнала о возможности публикации статьи.

2. Правила оформления статьи

Статья должна иметь следующую структуру:

- Введение
- Основная часть, которую, по необходимости, можно разделить на части (постановка задачи, методы, , результаты и обсуждение)
- Выводы
- Пристатейный список литературы
- Acknowledgements (Благодарности лицам, способствовавшим проведению исследований и подготовке статьи, указание на источник финансирования)¹
- References – пристатейный список литературы на латинице

Параметры страницы

- Формат - А4 (210x296 мм).
- Рабочее поле -170x252 мм.
- Поля: слева, справа и сверху - 20 мм, снизу – 25 мм.
- Абзацный отступ – 10 мм.
- Интервал межстрочный - 1,35.
- Размер шрифта – 11pt.
- Рабочие фонты:
 - для армянского - Sylfaen
 - для русского – Times New Roman
 - для английского - Times New Roman.

¹ необязательный раздел

- 2.1 На первой строчке в левом углу приводится УДК (www.teacode.com/online/udc/) не менее 6 знаков, в правом углу – раздел, к которому относится статья (прописные, **bold**).
- 2.2 Через строчку в центре **ЗАГОЛОВОК** статьи печатается прописными буквами 11pt, **bold**.
- 2.3 Через строчку в центре:

Имя, Отчество, Фамилия¹ *, Имя, Отчество, Фамилия² (11pt, **bold**)

¹ **место работы первого автора, город, страна, адрес электронной почты*

² *место работы второго автора, город, страна* (10pt, *Italic*.)

- 2.4 Через 1 интервал аннотация до 50...60 слов, **Ключевые слова:** 5...6 слов, *Italic*.
- 2.5 Через 1 интервал – основной текст статьи.
- 2.6 В тексте можно приводить рисунки, таблицы и графики. Таблицы и рисунки должны помещаться после упоминания в тексте на той же или следующей странице. Таблица должна иметь заголовок, а рисунок – подрисуночную надпись (10pt, **Bold, Italic**). Таблицы и рисунки должны иметь порядковый номер, если в статье содержится одна таблица и/или один рисунок, то они не нумеруются. Числовые данные, приводимые в таблице, не должны повторяться в графическом материале.
- 2.7 Размерность всех физических величин указывать в системе единиц СИ (*Italic*).
- 2.8 Формулы должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation, 11pt, *Italic*. Основные формулы печатаются по центру и нумеруются. Нумерация (справа, в скобках) должна быть сквозной по всей статье.
- 2.9 Номера ссылок на цитируемый источник в тексте ставятся в квадратных скобках и должны идти строго по порядку в виде [1], [2],...
- 2.10 Повторить пункты 2.2-2.4 на языках, отличных от языка основного текста: **автор(ы), заголовок, аннотация, ключевые слова**.
- 2.11 В конце статьи через 2 интервала печатается слово **Литература**, затем согласно ГОСТу приводится пронумерованный пристатейный список литературы (каждый источник - на языке оригинала). Пристатейный список литературы должен включать ссылки, в том числе, на публикации последних 3-10 лет. Желательно использовать не менее 12 источников. В первую очередь нужно ссылаться на источники, которые включены в глобальные индексы цитирования, из них за последние три года - не менее половины, на зарубежные – не менее четверти. Желательно избегать чрезмерного самоцитирования (собственные работы автора/ов должны составлять не более четверти списка).
- 2.12 Через две строчки печатается **References** и приводится тот же список литературы на латинице, согласно ниже приведенному формату
- 2.12.1 Для статей не на английском языке
- Фамилия, инициалы авторов в транслитерации, (дата публикации работы в скобках), “Заглавие статьи в транслитерации” [перевод Заглавия статьи на английский язык в квадратных скобках], *название русскоязычного источника в транслитерации Italic* [перевод названия источника на английский язык *Italiic* (для журналов можно не делать)], выходные данные.
- 2.12.2 Для монографий не на английском языке
- Фамилия, инициалы авторов в транслитерации. (дата публикации монографии в скобках), Заглавие монографии в транслитерации, [перевод Заглавия монографии на английский язык в квадратных скобках], выходные данные: место издания на английском языке – Yerevan, Moscow, StPetersburg, издательство на английском языке, если это организация (Moscow St. Univ. Publ.), и транслитерация, если издательство имеет собственное название с указанием на английском, что это издательство-GEOTAR-Media Publ., Nauka Publ., количество страниц
- 2.12.3 Примеры:

Описание статьи из журнала:

- 2.12.3.1 Zagurenko, A.G., Korotovskikh, V.A., Kolesnikov, A.A., Timonov, A.V., Kardymon D.V. (2008), “Tekhniko-ekonomicheskaya optimizatsiya dizaina gidrorazryva plasta” [Techno-economic optimization of the design of hydraulic fracturing]. *Neftyanoe khozyaistvo [Oil Industry]*, no.11, pp. 54-57. (in Russian)
- 2.12.3.2 Kharlamova, T.L. . (2006), “Motivatsionnye osnovy effektivnoy raboty predpriyatiya” [Motivational basis for the effective work of an enterprise]. *Ekonomika i upravlenie*, no. 3, pp. 100-102. (in Russian)
- 2.12.3.3 Lavrishcheva, E.E. . (2006), “K voprosu otsenki urovnya informatizatsii predpriyatiy” [On assessment of the level of enterprises informatization]. *Izvestiia vuzov. Severo-kavkazskiy region. Tekhnicheskie nauki*, no. 7, pp. 85-91, (in Russian)

Описание книги (монографии, сборника):

- 2.12.3.4 Lindorf L.S., Mamikonians L.G., eds. (1972), *Ekspluatatsiya turbogeneratorov s neposredstvennym okhlazhdeniem* [Operation of turbine generators with direct cooling]. Moscow, Energiia Publ., 352 p.
- 2.12.3.5 Kanevskaya R.D. (2002), *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* [Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development]. Izhevsk, 140 p.

Описание статьи из электронного журнала:

- 2.12.3.6 Kontorovich, A.E., Korzhubaev, A.G., Eder, L.V. (2006), [Forecast of global energy supply: Techniques, quantitative assessments, and practical conclusions]. *Mineralnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie*, no. 5. (In Russian) Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278A>. (accessed 22.05.2012)

Описание статьи с DOI:

- 2.12.3.7 Zhang, Z., Zhu, D. (2008), Experimental research on the localized electrochemical micro-machining. *Russian Journal of Electrochemistry*, vol 44, no, 8, pp. 926-930. doi: 10.1134/S1023193508080077

Описание материалов конференции

- 2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., Svishnikov, A.V. (2007), [Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing]. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma “Novye resursosberegayushchie tekhnologii nedrovozovaniya i povysheniya neftegazootdachi”* [Proc. 6th Int. Symp. “New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact”]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Описание патента:

- 2.12.3.9 Palkin, M.V. e.a. (2006), Sposob orientirovaniia po krenu letatel'nogo apparata s opticheskoi golovkoi samonavedeniia [The way to orient on the roll of aircraft with optical homing head]. Patent RF, no. 2280590.

2.13 Через строчку после **References** приводятся сведения об авторе/ах (на армянском, русском, английском языках) – **Ф.И.О., ученая степень, звание, название организации (учреждения), занимаемая должность, номера телефонов, адрес электронной почты.**

2.14 Внизу приводится дата представления.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	<i>Азоян Р.С.</i> Большепролетный мост через Мессинский пролив (Италия).....	3
2.	<i>Атанесян В. А.</i> Система улавливания выносов в водозаборных сооружениях.....	11
3.	<i>Буинатян Л.Г., Акобян П.А.</i> Кондуктор для монтажа сборных железобетонных колонн.....	15
4.	<i>Гаспарян А.Б.</i> Новый вид кладки несущих стен из туфа.....	19
5.	<i>Григорян В.И., Григорян А.Б., Григорян В.В., Минасян Г.М., Погосян В. В.</i> Обеспечение устойчивости подпорной стены с применением совмещенной дренажной системы.....	24
6.	<i>Хачатрян А.С.</i> Динамика образования терминов в области строительной лексики.....	30
7.	<i>Карапетян А.К., Аракелян Г.А., Бадалян М.М.</i> Исследование особенностей цементов, применяемых в Республике Армения.....	39
8.	<i>Сафарян А.М., Саркисян Т.М., Мелян Р.В.</i> Вспученный обсидиан - “Ванакат”, как легкий заполнитель.....	46
9.	<i>Варданян Х.Г.</i> Исследование напряженно-деформированного состояния сейсмоизоляторов с учетом их нелинейной работы при расчете по акселерограммам землетрясений.....	55
10.	<i>Оганян С.Б.</i> Концепция градостроительной организации развития туризма Еревана.....	62
	<i>Авторам</i>	76

REQUIREMENTS TO THE ORIGINAL PAPERS AND THE COMPOSITION OF SUPPORTING DOCUMENTS

1. Admission of papers for publication in the proceedings is carried out on a permanent basis. Papers can be submitted in Armenian, Russian or English (3-8 pages including the text, formulas, tables and drawings).

Accompanying documents:

For authors from NUACA:

- one example of the paper on A4 paper and its digital version (paper in *.doc format, illustrations in *.jpg, *.jpeg),
- researcher's review on a paper,
- as a rule extract from the minutes of the chair meeting to recommend the paper for publication.

For the rest authors - scanned versions of the following documents:

- example of the paper's digital version (text file in *.doc format, illustrations should be in separate files in the format: *.jpg, *.jpeg),
- researcher's review on a paper,
- as a rule extract from the minutes of the chair meeting to recommend the paper for publication,
- a letter from the management of the employing organization of the author addressed to the editor-in-chief of the proceedings concerning the possibility of publishing the paper.

2. Rules for preparation the paper

The paper should have the following structure:

- Introduction
- Body, which if necessary can be divided into parts: (statement of the problem, methods, results and discussion)
- Conclusions
- Acknowledgements (personal acknowledgements and also the information about funding is given here)¹
- References
- References in Latin script

Page layouts

- Page format A4 (210x296 mm).
- Text field 170x252 mm.
- Margins: top, left, right – 20 mm, bottom - 25 mm
- Paragraph indentation - 10 mm.
- Line spacing - 1,35
- Font size - 11pt.
- Font of the text: Armenian - *Sylfaen*

¹ this section isn't mandatory

Russian – *Times New Roman*

English - *Times New Roman*.

On the upper left side of the page Universal Decimal Classification - not less than 6 digits (**UDC**) (www.teacode.com/online/udc/), and on the right side – the section of the paper (capitalized and **boldfaced**) should be mentioned.

2.2 Through the line in the center the **TITLE** of the paper is printed in uppercase letters 11pt, **bold**.

2.3 On the next line centered:

First name, Middle name, Last name^{1*}, First name, Middle name, Last name² (11pt, **bold**).

^{1*} *first author's affiliation, e-mail address*

² *second author's affiliation* (10pt, *Italic*).

2.4 After 1 interval is abstract to 50 ... 60 words, **Keywords:** (**Bold, Italic**, 5... 6 words).

2.5 The body of the text is located a line below the abstract.

2.6 The paper should contain tables, illustrations and drawings. Tables and illustrations should be numbered and located in the text next to where they have been sited. Tables should be headlined, illustrations should have captions (10pt, **Bold, Italic**). Tables and illustrations should be numbered, if the paper contains one table and/ or a drawing, numbering is not necessary. Numerical data in tables should not be repeated in graphic materials.

2.7 Dimension of all physical quantities should be indicated in the system of SI units (*Italic*).

2.8 Formulas should be written in Microsoft Equation (11pt, *Italic*). Basic formulas should have numbering in brackets (right adjusted)

2.9 The reference numbers to the source cited in the text are placed in square brackets strictly in sequence like [1], [2], ...

2.10 Items 2.2-2.4 should be repeated in languages other than the language of the main text: **author(s), title, abstract, keywords**.

2.11 At the end of the paper, two intervals below, the word "**References**" is printed, then according to GOST a numbered bibliographic list is given (each source is in the language of origin). Bibliographic list should include references, including on the publications of the last 3-10 years. It is preferable to use at least 12 sources. First of all it is necessary to refer to the sources that are included in the global indices of citing, of them over the past three years - at least half of the list, the foreign ones - at least a quarter. It is advisable to avoid excessive self-citations (the author's / s's own works should be no more than one forth of the list).

2.12 Two lines below **References** is typed and the same list of references in Latin is given via the format mentioned.

2.12.1 For papers other than in English

- Surname, initials of authors in transliteration, (the date of publication of the work in brackets), "Title of the paper in transliteration", [translation of the paper's Title into English in square brackets]; *the name of the Russian-language source in transliteration Italic; [translation of the source title into English Italic (for journal/magazines it is not mandatory)]*, the output data

2.12.2 For monographs other than in English

Surname, initials of authors in transliteration. (the date of publication of the monograph in brackets), the Title of the monograph in transliteration, [translation of the Title of the monograph into English in square brackets], the output data: the place of publication in English - Yerevan, Moscow, St Petersburg, the publishing house in English, if it is an organization (Moscow St. Univ. Publ.) and transliteration, if the publishing house has its own name indicating in English, that this publishing house is GEOTAR-Media Publ., Nauka Publ., the number of pages

2.12.3. Examples:

Description of the paper from journal:

- 2.12.3.1 Zagurenko, A.G., Korotovskikh, V.A., Kolesnikov, A.A., Timonov, A.V., Kardymon D.V. (2008), “Tekhniko-ekonomicheskaya optimizatsiya dizaina gidrorazryva plasta” [Techno-economic optimization of the design of hydraulic fracturing]. *Neftyanoe khozyaistvo [Oil Industry]*, no.11, pp. 54-57. (in Russian)
- 2.12.3.2 Kharlamova, T.L.. (2006), “Motivatsionnye osnovy effektivnoy raboty predpriyatiya” [Motivational basis for the effective work of an enterprise]. *Ekonomika i upravlenie*, no. 3, pp. 100-102. (in Russian)
- 2.12.3.3 Lavrishcheva, E.E.. (2006), “K voprosu otsenki urovnya informatizatsii predpriyatiy” [On assessment of the level of enterprises informatization]. *Izvestiia vuzov. Severo-kavkazskiy region. Tekhnicheskie nauki*, no. 7, pp. 85-91, (in Russian)

Description of the book (monograph, proceedings):

- 2.12.3.4 Lindorf L.S., Mamikonians L.G., eds. (1972), *Ekspluatatsiia turbogeneratorov s neposredstvennym okhlazhdeniem* [Operation of turbine generators with direct cooling]. Moscow, Energiia Publ., 352 p.
- 2.12.3.5 Kanevskaya R.D. (2002), *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* [Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development]. Izhevsk, 140 p.

Description of the paper from digital journal:

- 2.12.3.6 Kontorovich, A.E., Korzhubaev, A.G., Eder, L.V. (2006), [Forecast of global energy supply: Techniques, quantitative assessments, and practical conclusions]. *MineraVnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie*, no. 5. (In Russian) Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278A>. (accessed 22.05.2012)

Description of DOI paper:

- 2.12.3.7 Zhang, Z., Zhu, D. (2008), Experimental research on the localized electrochemical micro-machining. *Russian Journal of Electrochemistry*, vol. 44, no. 8, pp. 926-930. doi: 10.1134/S1023193508080077

Description of conference materials

- 2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., Sveshnikov, A.V. (2007), [Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing]. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma "Novye resursoberegayushchie tekhnologii nedropoVzovaniya i povysheniya neftegazootdaci"* [Proc. 6th Int. Symp. "New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact"]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Description of the patent:

- 2.12.3.9 Palkin, M.V. e.a. (2006), Sposob orientirovaniia po krenu letatel'nogo apparata s opticheskoi golovkoi samonavedeniia [The way to orient on the roll of aircraft with optical homing head]. Patent RF, no. 2280590.

2.13 Through the line after **References** information about author/s (in Armenian, Russian, English) - **name, academic degree, rank**, affiliation, position held, telephone numbers, e-mail address is given.

2.14 The date of submission is given below.

CONTENTS

1.	Azoyan R. Long span bridge through the Messinean strait (Italy).....	3
2.	Atanesyan V. Handling system of intake structures.....	11
3.	Buinatyan L., Hakobyan P. Conductor for installation of reinforced concrete columns.....	15
4.	Gasparyan A. Masonwork with tuff secret joints.....	19
5.	Grigoryan V., Grigoryan A., Grigoryan V., Minasyan G., Poghosyan V. Ensuring sustainability of back wall with implementation of consolidated drainage system.....	24
6.	Khachatryan A. Dynamics of the formation of terms in the building sciences vocabulary.....	30
7.	Karapetyan A., Arakelyan G., Badalyan M. Study of the special features of cements applied in the Republic of Armenia.....	39
8.	Safaryan A., Sarkisyan T., Melyan H. Expanded obsidian - “Vanakat”, as lightweight aggregate... 46	
9.	Vardanyan Kh. Investigation of stress-strain state of seismic isolators taking into consideration their non-linear work in case of time history analysis.....	55
10.	Ohanyan S. The concept of urban planning tourism development of Yerevan.....	62
	To the authors	80

Հիմնադիր և հրատարակիչ՝ Հայաստանի շինարարների միության

«Միդիս-Շար» ՍՊԸ

Հանձնված է տպագրության 10.12.2019թ. «Միդիս-Շար» ՍՊԸ-ի կողմից

Համարի պատասխանատու՝ Վարդուհի Սեդրակյան

«Միդիս-Շար» ՍՊԸ ՀՎՀՀ 00059531

h/h1660000470000100 «Պրոմեթեյ բանկ» ՍՊԸ

E-mail - hayshin@rambler.ru

Գրանցման վկայական՝ 595

Տպաքանակ՝ 200 օրինակ

Հասցե՝ Երևան, Վարդանանց

փակուղի 8 թիվ 3 տարածք

Հեռ.՝ (+374 10) 50 18 27

Հայաստանի շինարարների միություն, 2019

Союз Строителей Армении, 2019

Builders' Union of Armenia, 2019