

ISSN 1829-4197

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РА  
RA MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

*Տ Ե Ղ Ե Կ Ա Գ Ի Ր*

*ИЗВЕСТИЯ*

НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

*BULLETIN*

OF NATIONAL UNIVERSITY  
OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION OF ARMENIA

2 (55) / 2017



ԵՐԵՎԱՆ • ЕРЕВАН • YEREVAN

2017



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РА**  
**RA MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE**

ՀԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ  
**ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ**  
**BULLETIN OF NATIONAL UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION OF ARMENIA**

**Խ Մ Բ Ա Գ Ր Ա Կ Ա Ն Կ Ո Ւ Ե Գ Ի Ա**

Գալստյան Գագիկ (գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ., ՀՀ), Ստակյան Միհրան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ., ՀՀ), Լևոնյան Լևոն (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ., ՀՀ), Արդուլա Արդեշիր (տ.գ.դ., ԻԻ), Ազոյան Ռոբերտ (տ.գ.դ., ՀՀ), Բարխուդարյան Արկադի (տ.գ.դ., ՀՀ), Պաուլո Դել-Բիանկո (արվեստ. դ., Իտալիա), Բուրնուսուզյան Սլավիկ (տ.գ.թ., ՀՀ), Գրիգորյան Վարդգես (տ.գ.դ., ՀՀ), Դիբան Գեորգ (ճ.դ., ՄԱՀ), Կարապետյան Գեորգ (տ.գ.դ., Վրաստան), Կարապետյան Արմեն (Ֆիզ.գ.դ., ՀՀ), Կոլեսնիկ Վիտալի (տ.գ.թ., ՌԳ), Մարկոսյան Աշոտ (տնտ.դ., ՀՀ), Մարկոսյան Մհեր (տ.գ.դ., ՀՀ), Մելիքյան Զոհրաբ (տ.գ.դ., ՀՀ), Մխիթարյան Սուրեն (ՀՀԳԱԱ թղթ. անդամ, Ֆ-մ.գ.դ., ՀՀ), Մկրտչյան Սերգեյ (կ.գ.դ., ՀՀ), Մնացականյան Բորիս (աշխ.գ.դ., ՀՀ), Մուխամադ Սաիդ (ճ.թ., ԻԻ), Շահինյան Սամվել (ճ.դ., ՀՀ), Ալոյան Արտյոմ (ճ.թ., ՀՀ), Թովմասյան Սարգիս (ճ.թ., ՀՀ), Բուրնուզյան Արմեն (պրոֆեսոր, ՀՀ), Խաչիկյան Էդուարդ (ՀՀԳԱԱ ակադեմիկոս, տ.գ.դ., ՀՀ), Մարգարյան Թեմուր (տ.գ.դ., ՀՀ), Ռաշիդյան Կարեն (տ.գ.թ., ՀՀ), Դավթյան Տիգրան (տ.գ.դ., ՀՀ), Արզումանյան Արտավազ (տ.գ.թ., ՀՀ), Զիլինգարյան Նիկոլայ (տ.գ.դ., ՀՀ), Պետրոսյան Հովսեփ (տ.գ.դ., ՀՀ), Պողոսյան Մանվել (տ.գ.դ., ՀՀ), Ջավադյան Արտաշես (բ.գ.թ., ՀՀ), Ռայչիկ Զարուհի (տ.գ.դ., ԼՀ), Սաֆարյան Յուրի (ճ.դ., ՀՀ), Ստեփանով Ալեքսանդր (ճ.թ., ՌԳ), Վազին Վլադիմիր (տնտ.դ., ՌԳ), Վեկսլեր Ալբերտ (տ.գ.թ., ՌԳ), Տելիչենկո Վալերի (տ.գ.դ., ՌԳ), Օհանյան Միքեյլան (ճ.թ., ՀՀ), Ֆան Հուան (տ.գ.թ., Շվեդիա)

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Галстян Гагик (главный редактор, д.т.н., РА), Стакян Мигран (зам. главного редактора, д.т.н., РА), Левонян Левон (ответственный секретарь, к.т.н., РА), Абдола Ардешир (д.т.н., ИРИ), Азоян Роберт (д.т.н., РА), Бархударян Аркадий (д.т.н., РА), Пауло Дель-Бианко (д.искусств., Италия), Бурнусузян Славик (к.т.н., РА), Григорян Вардгес (д.т.н., РА), Джавадян Артасеш (к.мед.н., РА), Дибан Геворг (д.архит., САР), Кипиани Гела (д.т.н., Грузия), Карапетян Армен (д.ф.-м.н., РА), Колесник Виталий (к.т.н., РФ), Маркосян Ашот (д.э.н., РА), Маркосян Мгер (д.т.н., РА), Меликян Зограб (д.т.н., РА), Мхитарян Сурен (д.ф.-м.н., чл.-корр. НАН РА), Мкртчян Сергей (д.б.н., РА), Мнацаканян Борис (д.географ.н., РА), Мухамад Саид (к.архит., ИРИ), Шагинян Самвел (д.архит., РА), Алоян Артем (к. архит., РА), Товмасян Саркис (к.архит., РА), Бубушян Армен (профессор, РА), Хачиян Эдуард (НАН академик РА д.т.н., РА), Маркарян Темур (д.т.н., РА), Рашидянц Карен (к.т.н., РА), Дадаян Тигран (д.т.н., РА), Арзуманян Артавазд (к.т.н., РА), Чилингарян Николай (д.т.н., РА), Петросян Овсеп (д.т.н., РА), Погосян Манвел (д.т.н., РА), Райчик Ярослав (д.т.н., Польша), Сафарян Юрий (д.архит., РА), Степанов Александр (к.архит., РФ), Вагин Владимир (д.экон. н., РФ), Векслер Альберт (к.т.н., РФ), Теличенко Валерий (д.т.н., РФ), Оганян Сирекан (к.арх., РА), Фан Хуан (к.т.н., Швеция)

**EDITORIAL BOARD**

Galstyan Gagik (Editor-in-Chief, Doctor of Technical Sciences, Engineering, RA), Stakyan Mihran (Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Technical Sciences, Engineering, RA), Levonyan Levon (Executive Secretary, Doctor of Philosophy (Ph.D) in Engineering, RA), Abdola Ardeshir (Doctor of Technical Sciences, Engineering, IRI), Azoyan Robert (Doctor of Technical Sciences, Engineering, RA), Barkhudaryan Arkadi (Doctor of Technical Sciences, Engineering, RA), Del-Bianco Paulo (Doctor of Sciences, Arts, Italy), Burnusuzyan Slavik (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Engineering, RA), Grigoryan Vardges (Doctor of Technical Sciences, RA), Diban Gevorg (Doctor of Sciences, Architecture, ARS), Kipiani Gela (Doctor of Sciences, Engineering, Georgia), Karapetyan Armen (Doctor of Sciences, Physics and Mathematics, RA), Kolesnik Vitali (Doctor of Sciences, Engineering, RF), Markosyan Ashot (Doctor of Sciences, Economics, RA), Markosyan Mher (Doctor of Sciences, *Engineering*, RA), Melikyan Zohrab (Doctor of Sciences, Engineering, RA), Mkhitarayan Suren (Doctor of Sciences, mathematics, corresponding member of NAS, RA), Mkrtychyan Sergey (Doctor of Sciences, Biology, RA), Mnatsakanyan Boris (Doctor of Sciences, Geography, RA), Muhammad Said (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, IRI), Shahinyan Samvel (Doctor of Architecture, RA), Aloyan Artyom (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, RA), Tovmasyan Sargis (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, RA), Bubushyan Armen (professor, RA), Khachiyon Eduard (Academician of NAS RA, Doctor of Sciences, Engineering, RA), Margaryan Temur (Doctor of Sciences, Engineering, professor, RA), Rashidyants Karen (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Engineering, RA), Dadyan Tigran (Doctor of Technical Sciences, RA), Arzumanyan Artavazd (Doctor of Philosophy (PhD) in engineering, RA), Chilingaryan Nikolay (Doctor of Technical Sciences, RA), Petrosyan Hovsep (Doctor of Sciences, Engineering, RA), Poghosyan Manvel (Doctor of Sciences, Engineering, RA), Javadyan Artashes (Doctor of Philosophy (PhD), Medicine, RA), Rajczyk Jaroslaw (Doctor of Sciences, Engineering, Poland), Safaryan Yuri (Doctor of Sciences, Architecture, RA), Stepanov Alexander (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, RF), Vagin Vladimir (Doctor of Sciences, Economics, RF), Veksler Albert (Doctor of Sciences, Engineering, RF), Telichenko Valery (Doctor of Sciences, Engineering, RF), Ohanyan Sirekan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, RA), Fan Haun (Doctor of Philosophy (PhD) in engineering, Sweden)

*Տեղեկագիրը հրատարակվում է ՀՀՀԱՀ Գիտական խորհրդի որոշմամբ:*

*Հիմնադրվել է 2006թ.: Լույս է տեսնում տարին 6 անգամ:*

*Известия издаются по решению Ученого Совета НУАСА. Основаны в 2006г. Выходят 6 раз в год.*

Bulletin is published by resolution of Academic Council of NUACA. Established in 2006. Published 6 times a year.

**Խմբագիր՝ մանկ. գ. թ.՝**

**Լ.Ա. Միրզոյան**

**Համակարգչային ձևավորող՝**

**Ա.Ա. Ալեքսանյան**



Գրանցման վկայական՝ 03Ա 059500 տպաքանակ՝ 101 օրինակ:  
Պատվերի թիվ՝ 412: Ստորագրված է տպագրության 26.06.2017թ.  
Թուղթը՝ օֆսեթ: Ծավալը՝ 14.5

ՀԱՍՑԵՆ՝ Երևան, Տերյան 105  
АДРЕС: Ереван, ул. Теряна 105  
ADDRESS: Str. Teryan 105, Yerevan  
(+37410) 54 74 12  
URL: www.nuaca.am

ՀՏԴ 656.25.072-05

**ՄԱՆԿԱՀԱՍՄԱԿ ԵՐԵՒԱՆԵՐԻ ԱՆՎՏԱՆԳ ՏԵՂԱՓՈԽՄԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ  
ՄԻՋՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ԱՎՏՈՒՄՆԱԿԱՆ ՈՒՂԵՎՈՐԱՓՈԽԱԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ**

**Ս.Ա. Բուռնուսույան, Ռ.Ա. Մեծիումյան, Ա.Ա. Խաչատրյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** վնասվածք, մանկահասակ երեխա, անվտանգություն, նստոց, ավտոբուս:

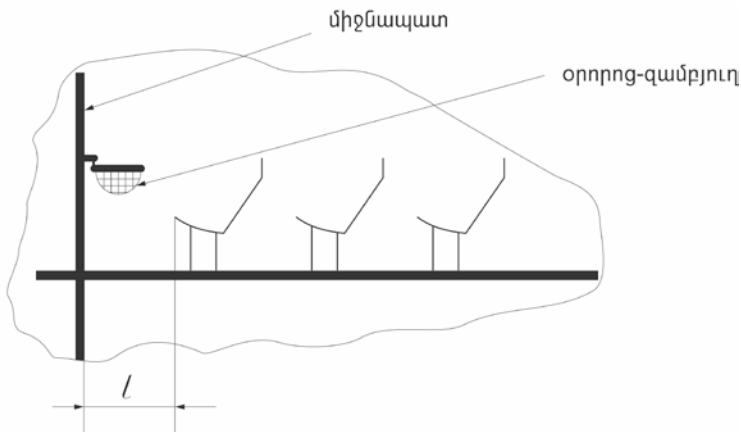
*Միջքաղաքային ավտոբուսային ուղևորափոխադրումների ժամանակ մանկական վնասվածության նվազեցման նպատակով առաջարկվում է կազմակերպչական և տեխնիկական բնույթի միջոցառումներ: Մինչև մեկ տարեկան երեխաների տեղափոխման համար առաջարկվում է ավտոբուսի մեջ տեղադրել օրորոց-զամբյուղ, իսկ մեկից յոթ տարեկան երեխաների համար ստանդարտ մանկական նստոց՝ լրացուցիչ պաշտպանական հարմարանքներով:*

Ճանապարհատրանսպորտային պատահարների (ՃՏՊ) վիճակագրության ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ երեխաները ևս զոհվում ու տարբեր մարմնական վնասվածքներ են ստանում այդ իրավիճակներում: Ընդ որում, եթե երեխաների հետ կապված վրաերթերը հաշվի չառնենք, մինևույն է՝ վթարի ենթարկված ավտոմոբիլներում, որոնցում վթարի ժամանակ երեխաներ են եղել, նրանք ավելի շատ են տուժում, քան մեծահասակները: Բանն այն է, որ ինչպես թեթև մարդատար ավտոմոբիլների, այնպես էլ ավտոբուսների (տրոլեյբուսների) պասիվ անվտանգության համակարգում ընդգրկված միջոցառումները (ամրագոտիներ, անվտանգության բարձիկներ, պատեր, գլխատակեր և այլն) նախատեսված են այնպես, որպեսզի բավարարեն մեծահասակների առնվազը 95 %-ին (դուրս են մնում շատ կարճահասակ և բարձրահասակ, ինչպես նաև չափից ավելի զեր մարդիկ): Ռուսաստանի Դաշնությունում 2016 թ. առաջին 8 ամիսների ընթացքում երեխաների հետ առնչվող ՃՏՊ-ում ընդամենը 13 պատահարի ժամանակ զոհվել է մինչև 10 տարեկան մեկ երեխա, իսկ 15-ը վիրավորվել են: Ինչ վերաբերվում է 10...14 տարեկան երեխաներին, ապա 163 ՃՏՊ-ի ժամանակ զոհվել է 5 երեխա և վիրավորվել են 195-ը, այսինքն՝ վնասվածքների քանակը գերազանցում է վթարների թիվը: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ Հայաստանի Հանրապետության ավտոտրանսպորտային համակարգը և ուղևորափոխադրումների կազմակերպումն ու իրականացումը Ռուսաստանի Դաշնության հետ համեմատած ավելի ցածր մակարդակի վրա է, վերը նշված ոչ ցանկալի վիճակագրության արդյունքը կարող է տարածվել նաև ՀՀ-ի վրա: Հետևաբար, մեր հանրապետության համար ևս անհրաժեշտ են բազմակողմանի մոտեցումներ երեխաների վնասվածությունը նվազեցնելու ուղղությամբ: Բնականաբար, երեխաների անվտանգ տեղափոխումը երաշխավորելու համար պետք է գործի ողջ համալիրը՝

- ա) օրենսդրական (Ճանապարհային երթևեկության կանոններ և այլն),
- բ) կոնստրուկտորական (տրանսպորտային միջոցների համապատասխան կառուցվածք և անվտանգություն),
- գ) ուղևորափոխադրումների կազմակերպում (տրանսպորտային միջոցների ընտրություն, վարորդների ընտրություն, աշխատաժամեր և այլն):

ՀՀ-ում գործող «Ճանապարհային երթևեկության կանոնները» այդ տեսանկյունից կարելի է համարել ոչ լիարժեք, քանի որ թույլատրելի է երեխաների փոխադրումը բեռնատարով (կողավոր հարթակով և ֆուրգոն տիպերի): Կա որոշակի մոտեցում երեխաներին թեթև մարդատար ավտոմոբիլներով անվտանգ տեղափոխելու ուղղությամբ, սակայն նույնը չի կարելի ասել ավտոբուսներով (միջքաղաքային և կազմակերպված խմբերով) տեղափոխվող երեխաների համար: Մեր կարծիքով պետք է օրվա մեջ հատկացվի ժամանակահատված, երբ չի կարելի երեխաների խմբային տեղափոխություն կատարել, հատկապես նկա-

տի ունենալով գիշերային ժամերը և բարդ կլիմայական պայմանները (բուք, մերկասառույց և այլն): Առավել արդիական է մինչև 7 տարեկան երեխաների անվտանգ տեղափոխման հարցը: Որպես կանոն, երեխաների տեղափոխման համար նախատեսված ավտոբուսների նստոցները հիմնականում մեծահասակների համար նախատեսված ստանդարտ չափերով նստոցներ են: Եթե թեթև մարդատար ավտոմոբիլների համար լրացուցիչ կիրառվում է հատուկ պահող հարմարանքներ (հիմնականում բարձիկների կամ փոքր չափերի մանկական նստոցի տեսքով), որոնք ամրագոտիների օգնությամբ ամրացվում են արդեն տվյալ ավտոմոբիլի նստոցներին, ապա ավտոբուսների համար գործնականում դրանք բացակայում են: ՀՀ-ի հետ կապված միջքաղաքային ավտոբուսային փոխադրումները ներկայումս ունեն բավականին մեծ աշխարհագրություն, որոնց համար մեկ ուղղությամբ վազքը գերազանցում է 2500...3000 կմ սահմանը: Այդպիսի պայմաններում հրատապ է դառնում ավտոբուսային փոխադրումներում մինչև 1 և 1...7 տարեկան երեխաների փոխադրումների համար անվտանգ պայմանների ստեղծումը: Նախ՝ ուղևորափոխադրող կազմակերպությունները պետք է համապատասխան գերատեսչություններին պարտադրեն կատարելու որոշակի աշխատանքներ այդ ուղղությամբ, որը մի կողմից կապված կլինի ուղևորափոխադրման վարձավճարի հետ (մինչև 7 տարեկան երեխայի համար վճարը մեծահասակի տոմսի արժեքի նկատմամբ որոշակի %-ով, առանձին տեղի հատկացմամբ) և մյուս կողմից ավտոբուսի սրահի պլանավորման նախնական պատվեր՝ նոր ավտոբուս գնելու ժամանակ, շահագործման մեջ գտնվող ավտոբուսների համար էլ սրահում առաջարկվող պլանավորման իրականացում: Այստեղ օգտակար է կիրառել երեխաների փոխադրման հետ կապված եղանակները, որոնք կան թեթև մարդատար ավտոմոբիլների և ինքնաթիռների համար: Այն է՝ մինչև 1 տարեկան երեխաների համար օրորոցանման կախովի զամբյուղներ (նկ. 1), իսկ ավելի մեծերի համար էլ՝ երեխային պահող հարմարանքներ (նստոցի տեսքով կամ բարձիկի նման): Միջքաղաքային ավտոբուսներում նստոցների շարքն ունի մի քանի ստանդարտ հեռավորություն (l), որը կարող է ապահովել որոշակի հարմարություն նստելու, տեղաշարժվելու և թիկնակի դիրքն ընտրելու պարագայում, միաժամանակ էլ բավականին փոքր է, որի դեպքում ուղևորատարողությունն է մեծանում նստոցների շարքերի քանակի մեծացման հաշվին, և մեծանում է պասիվ անվտանգությունը՝ ի հաշիվ ուղևորի կողմից ճՏՊ-ի ժամանակ ավելի փոքր ուժգնության երկրորդային հարված ստանալու: Զամբյուղի տեսքով օրորոցները ինքնաթիռներում կախվում են միջնապատերից հետևյալ եղանակով:



Նկ. 1. Օրորոց-զամբյուղի տեղն ինքնաթիռում

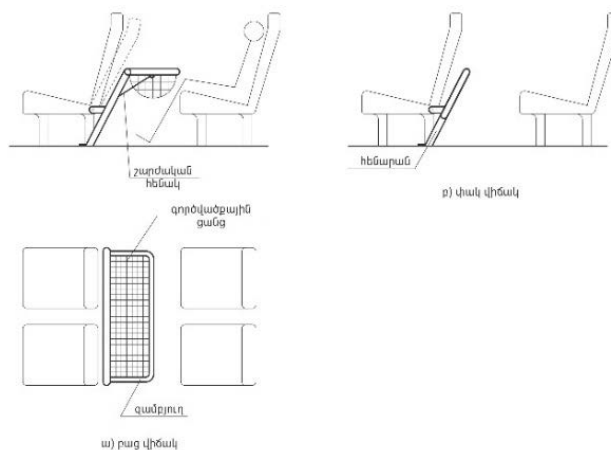
Մինչև 1 տարեկան երեխային օրորոց-զամբյուղով տեղափոխելու անհրաժեշտությունն այն է, որ կարողանա երեխային ամբողջությամբ կամ իրանն ու գլուխը (պարտադիր) պահել նույնիսկ կտրուկ արգելակման ժամանակ, երբ վարորդը ստիպված կլինի այն կատարել: Կտրուկ արգելակման ժամանակ, օրինակ, 8 կգ երեխայի վրա հորիզոնական ուղղությամբ ազդող ուժը կլինի՝

$$F_p = 8 \cdot \tau \approx 63 \text{ կգ},$$

որտեղ  $\tau$ -ն առավելագույն դանդաղեցումն է՝  $\tau = 0,8 \cdot 9,8 = 7,84 \text{ մ/վ}^2$  :

Ինչպես երևում է ստացված արժեքի մեծությունից, ավտոբուսի ճակատային հարվածի դեպքում, երբ դանդաղեցման մեծությունը հասնի 20g-ի [1], երեխայի գրկին պահելու մասին խոսք լինել չի կարող: Ավտոբուսների հետվթարային անվտանգության մեծացմանն ուղղված միջոցառումների շրջանակում, համաձայն ՄԱԿ-ի Եվրոպական տնտեսական հանձնաժողովի կանոնների [2], ավտոբուսները պետք է ունենան նաև վթարային դռներ և պատուհաններ, ընդ որում այդ մասերում նստոցների շարքերի քայլը մեծացվում է այնպես, որպեսզի վթարի դեպքում ուղևորները կարողանան արագ լքել ավտոբուսի սրահը, օգտագործելով նաև այդ վթարային ելքերը: Միջբաղաքային ավտոբուսների մոտ օրորոց-զամբյուղի ամրացման համար առաջարկվում է հետևյալ սխեման (նկ. 2), որը տեղակայված է վթարային պատուհանի մոտ:

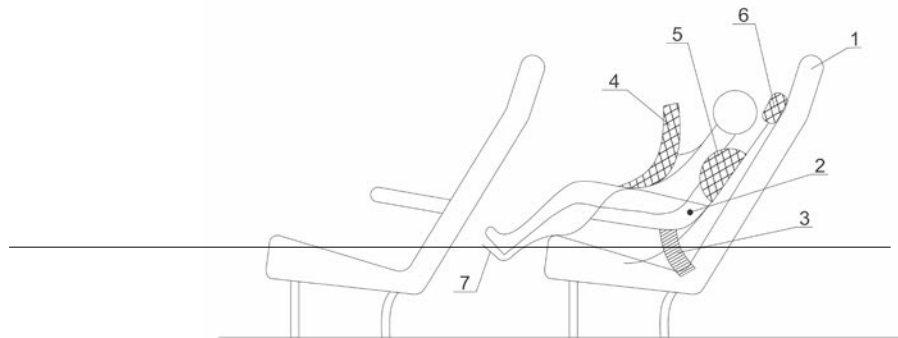
Օրորոց-զամբյուղի այդպիսի տեղադրումն ապահովում է նաև երեխայի առաջնահերթ տարիանունը վթարային պատուհանով, քանի որ նա մի կողմից անմիջապես մոտ է գտնվում այդ ելքին, մյուս կողմից, մինչև նրան չհանես դուրս, մյուս ուղևորները կոժվարանան դուրս գալ այդ ելքից: Օրորոց-զամբյուղի կառուցվածքը պետք է լինի այնպիսին, որ մշտապես ամրացված լինի լրացուցիչ հենարանին փակված վիճակում (նկ. 2, բ) այնպես, որ չի կարող խոչընդոտ հանդիսանալ վթարային պատուհանից օգտվելու համար: Միայն մինչև 1 տարեկան տարիքի ուղևորների առկայության դեպքում այն կբացվի (նկ. 2, ա): Թերևս բավարար կլինի յուրաքանչյուր միջբաղաքային ավտոբուսի համար ունենալու 2...4 այդպիսի օրորոց-զամբյուղ (վթարային պատուհանների տեղադրման տեղերում):



**Նկ. 2. Օրորոց-զամբյուղի տեղադրման սխեման**

Մինչև 7 տարեկան երեխաների համար իրավիճակն ավելի է մոտենում թեթև մարդատար-ավտոմոբիլներով երեխաներ տեղափոխելուն: Հետևաբար, ուղևորափոխադրող ձեռնարկությունը պետք է ունենա երեխա տեղափոխելու համար անհրաժեշտ ստանդարտ նստոցներ՝ համարժեք տարբեր տարիք և զանգված ունեցողների և այն տրամադրի երեխաներին (նկ. 3): Այստեղ պահանջվում է համապատասխան տարիքի երեխայի համար օգտագործվող ստանդարտ մանկական նստոցը լրացուցիչ կահավորել կարգավորող ոտնակով (7), որովհետև երեխան չի կարող ժամեր շարունակ տեղափոխվել ոտքերը կախված վիճակում և դեմքը պաշտպանող հարմարանքով (4), քանի որ 3 տարեկանից բարձր երեխան ամրացված է հիմնական նստոցի ամրագոտիով, իսկ վերջինս միայն գոտկային է: Կտրուկ արգելակումների ու դիմային հարվածների դեպքում նա գլխով կհարվածի դիմացի նստոցի թիկնակին և վնասվածքներ կստանա:

Վերոհիշյալ անվտանգությունը բարձրացնող միջոցառումները կպահպանեն երեխաների առողջությունը, նրանց հեռու պահելով լուրջ վնասվածքներ ստանալու հավանականությունից: Քանի որ ավտոբուսների հետ տեղի ունեցող ՃՏՊ-ի ժամանակ մարդկային գործոնը, որպես կանոն, առաջնային է, անհրաժեշտ է նաև այլ կանխարգելիչ գործողություններ կիրառել, որոնցից մեկի իրականացումը ժամանակակից տեխնոլոգիաների պարագայում իրենից բարդություն չի ներկայացնում:



**Նկ. 3. Երեխայի տեղը ստանդարտ մանկական նստոցով և լրացուցիչ սարքերով՝ ամրացված հիմնական նստոցին. 1- ստանդարտ մեծահասակի նստոց, 2- ստանդարտ մանկական նստոց՝ երեխայի նստելու համար, 3- մանկական նստոցը հիմնական նստոցին ամրացնող ամրագոտի, 4- դեմքը պաշտպանող հարմարանք, 5- երեխայի կողային մասը պաշտպանող հարմարանք, 6- գլուխը պաշտպանող հարմարանք, 7- ոտնատակ**

Դա վերաբերվում է մի համակարգի ներդրմանը, որը հնարավորություն կտա վարման ընթացքում անընդհատ հսկել վարորդի առողջական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում հեռահար կարգով միջամտել (օրինակ, քնած վարորդին արթնացնել և բլոկավորել շարժիչի գործարկումը):

**РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕВОЗКИ МАЛОЛЕТНИХ ДЕТЕЙ ВО ВРЕМЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОБУСНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ**

**С.А.Бурнусузян, Р.А. Межлумян, А.А. Хачатрян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *травма, малолетний ребенок, безопасность, сиденье, автобус.*

*С целью снижения детского травматизма при международных автобусных пассажирских перевозках предлагаются организационные и технические мероприятия. Для перевозки детей до годовалого возраста предлагается в автобусе установить люльку-корзину, а для детей с одного года до семи лет - стандартное сидение с дополнительными защитными приспособлениями.*

**DEVELOPMENT OF SAFE TRANSPORTATION PROCEDURES FOR YOUNG CHILDREN DURING INTRA-CITY BUS TRANSFERS**

**S.A. Burnusuzyan, R.A. Mezhlumyan, A.A. Khachatryan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** *injury, young child, safety, car seat, bus.*

*Several activities of organizational and technical nature are proposed to reduce possible injuries of young children during intra-city bus transfers. It is offered to allocate a crib basket in the bus for babies up to one year, and a standard car seat with supplementary protective devices for one to seven years old children.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. Безопасность транспортных средств (автомобили) / **В.А. Гудков и др.:** Уч. пос. для вузов. Горячая линия. – М.: Телеком, 2010. – 431 с.
2. Правила ЕЭК ООН № 36. 1986 г.- 4 с.

*Ներկայացվել է՝ 03.05.017 թ.*  
*Ընդունվել է տպագրության՝ 16.06.2017 թ.*

**Ք. ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԵՆՏՐՈՆԻ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ՑԱՆՑԻ  
ՎԵՐԱԿԱԶՄԱԿԵՐՈՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

**Ա.Մ. Մանուկյան, Կ.Ա. Աբգարյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *ք. Երևանի տրանսպորտային ցանց, հասարակական տրանսպորտ, միակողմանի երթևեկություն, հետիոտն, հանրային տարածք:*

*Ներկայացվում է ք. Երևանի տրանսպորտային ցանցի վերակազմակերպման հնարավորությունները, դիտարկելով երեք հիմնական ուղղություններ. քաղաքաշինական լուծումներով ստանալ հասարակական տրանսպորտի ուղիների առաջնայնություն երթևեկության մյուս մասնակիցների նկատմամբ, տալ հիմնավորումներ միակողմանի երթևեկության առավելությունների և հանրային տարածքները միմյանց անարգել կապելու անհրաժեշտության միջոցառումների վերաբերյալ: Քաղաքի տրանսպորտային ցանցի հարմարավետության համատեքստում ներկայացվում են խոչընդոտները և դրանց լուծմանն ուղղված միջոցառումները:*

Ք. Երևանի կենտրոնի տրանսպորտային ցանցն այսօր կանգնած է այն հիմնախնդիրների առջև, որոնց ընդհարվեցին արտերկրի քաղաքները զանգվածային ավտոմոբիլիզացման սկզբնական փուլում: Խոշոր քաղաքների պատմական կենտրոնները տրանսպորտային ծանրաբեռնվածությունից գերծ պահելու խնդիրները, արտերկրի մի շարք մասնագետների (Վ. Վուչիկ, Է. Պենյալոսա, Յ. Գեյլ, Յու. Բոչարով, Մ. Բլինկին, ...) հավաստմամբ, ի հայտ են գալիս այն ժամանակ, երբ տրանսպորտային միջոցների թվաքանակը սկսում է գերազանցել 1000 բնակչին` 300 ավտոմեքենա հաշվարկային քանակը [1-3]: Այս պարագայում կտրուկ վատթարանում է քաղաքի միջավայրի հարմարավետությունը, զուգորդվելով տարատեսակ խցանումներով: Ամերիկյան խոշոր քաղաքներն այս ցուցանիշը գերազանցել են 1920 թ., իսկ եվրոպական քաղաքները` 1960-ականներին [1]: Ք. Երևանում 2015 թ. վիճակագրական տվյալներով տրանսպորտային միջոցների թվաքանակը 1000 բնակչի հաշվարկով կազմում է ավելի քան 280 [4]: Երևանը վերոհիշյալ ցուցանիշը կգերազանցի մոտ ապագայում:

Աշխարհի առաջավոր քաղաքներից մի քանիսի` Վիեննայի, Մինգապուրի, Մյունխենի, Պորտլենդի, Վանքուվերի անցած ճանապարհի ուսումնասիրությունները պարզորոշ ցույց են տալիս այն սխալները, որոնք այսօր կրկնվում են ք. Երևանի տրանսպորտային ցանցի արդիականացման աշխատանքներում: Մասնավորապես, տրամվայների համատարած վերացումը այդ սխալների շարքից է, որը կիրառվել է նաև հետխորհրդային տարածության գրեթե բոլոր քաղաքներում (Մոսկվա, Խարկով, Մամարա, Վորոնեժ և այլն): Մխալն այն է, որ տրամվայի ուղիների վերացմամբ ազատված տրանսպորտային գոտին սկսում է աշխատել ընդհանուր տրանսպորտային ռեժիմում` որևէ առավելություն չունենալով անհատական տրանսպորտի նկատմամբ: Բազմաթիվ քաղաքներ (Փարիզ, Դալլաս, Բալթիմոր, Մադրիդ, Միլան և այլն) կրկնելով նույն սխալը` տարիներ անց վերականգնեցին «թեթև գծային» (Light Rail Transport, LRT) կոչվող հասարակական տրանսպորտը (նկ. 1, 2) [1]:

Բնակչությունն ինտենսիվորեն ձեռք է բերում անհատական օգտագործման ավտոմեքենաներ, խնդիրներ հարուցելով դրան անպատրաստ փողոցային կառուցվածքում: Անհատական տրանսպորտային միջոցից օգտվելը գերադասելի է հասարակական տրանսպորտից, քանի որ երկուսն էլ նույն իրավունքներն ունեն փողոցի երթևեկելի տարածքում: Այս շղթային գումարվում է նաև անհատական տրանսպորտի համատարած կայանումների փաստը, որով և նվազեցվում է հասարակական տրանսպորտի առանձնացված տարածքը և հետիոտնային շարժման առավելության (առաջնայնության) սկզբունքը [5]:





Նկ. 1. Միլան, Իտալիա

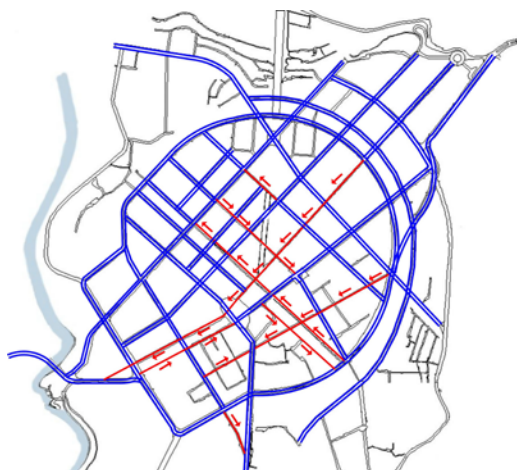


Նկ. 2. Լայպցիգ, Գերմանիա

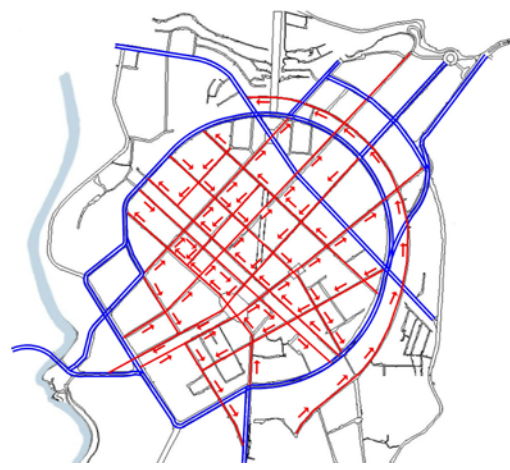
Ք. Երևանի տրանսպորտային ցանցն առայժմ բավարարում է քաղաքի ավտոմոբիլիզացման պահանջները, սակայն դա սահմանային վիճակ է: Մոտ ապագայում քաղաքի փողոցային ցանցն իր ներկայիս կարգավիճակով ի գործու չի լինի կրելու ավելացող տրանսպորտային ինտենսիվության բեռը, և պարբերական խցանումներն անխուսափելի կդառնան:

1995 թ.-ին Socialdata միջազգային կազմակերպության կողմից կատարված ուսումնասիրությունները, որոնց արդյունքները հրապարակվեցին հասարակական տրանսպորտի միջազգային միության հաշվետվություններում (Union Internationale des Transports Publics (UITP), 1995) [6], ցույց տվեցին, որ եվրոպական մի շարք երկրներում հասարակական տրանսպորտի զարգացման քաղաքականությունն ավելի մեծ աջակցություն է վայելում հանրության կողմից, կազմելով 67...97 %, քան քաղաքի ճանապարհային ցանցի թողունակության ընդլայնումը [1]:

Փողոցների բեռնաթափման համար չափազանց նպաստավոր են միակողմանի երթևեկությամբ փողոցները: Դրանց շնորհիվ տրանսպորտային միջոցների հոսքը կարգավորվում է միևնույն ուղղությամբ շարժում իրականացնելով, հանդիպակաց երթևեկելի տարածքը որպես լրացուցիչ բեռնաթափման միջոց օգտագործելով: Փաստացի միակողմանի երթևեկությամբ փողոցն ունենում է կրկնակի երթևեկելի տարածք (հանդիպակացի հաշվին), նպաստելով ընդհանուր հոսքում գտնվողների համընթաց շարժմանը: Ք. Երևանում քիչ են միակողմանի երթևեկությամբ փողոցները (նկ. 3):



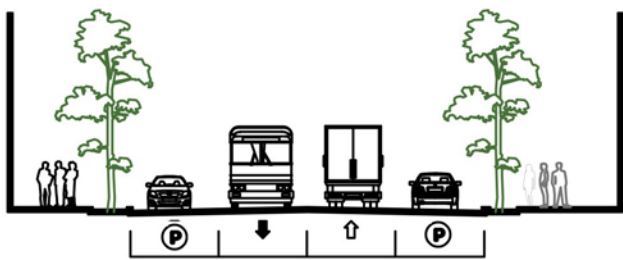
Նկ. 3. Միակողմանի փողոցները կազմում են կենտրոնի փողոցների 19%-ը



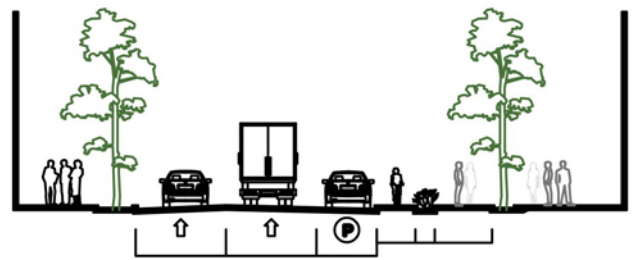
Նկ. 4. Միակողմանի փողոցները կազմում են կենտրոնի փողոցների 61%-ը

— Միակողմանի երթևեկությամբ փողոցներ  
 — Երկկողմանի երթևեկությամբ փողոցներ

Մասնակի ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ կենտրոնի փողոցների զգալի մասը կարող է դառնալ միակողմանի՝ պահպանելով շարժման անընդհատությունը տվյալ երթևեկելի ուղղությամբ: Դիցուք, գոյություն ունեցող միակողմանի երթևեկությամբ փողոցներից՝ հարավ-արևելքից Հանրապետության, Նալբանդյան, այնուհետև՝ Աբովյան, շարունակելով դեպի հյուսիս-արևմուտք՝ նպատակահարմար է Տերյան, Կողբացի, Մաշտոց, Փարպեցու, Մարյան և նույն տրամաբանությամբ նրանց ուղղահայաց ձգվող փողոցների շարժման անընդհատությունը միակողմանի երթևեկությամբ լուծելով, զգալիորեն բեռնաթափել կենտրոնը (նկ. 4): Նշված փողոցների որոշ մասերում երթևեկության ներկայիս ձախակողմյան հատվածի ավտոկայանատեղերը կարող են տրամադրվել հետիոտնին, իսկ հեծանվային երթևեկության քաղաքականության զարգացման դեպքում՝ հեծանվային ուղիների կազմակերպմանը (նկ. 5, 6): Փողոցների միակողմանի երթևեկության սխեմայի կիրառման դեպքում հնարավորություն է ստեղծվում ստանալ լրացուցիչ տարածքներ դրանց երկայնքով, որոնք կարող են ծառայել հանրային տարածության ավելացման նպատակներին:



**Նկ. 5. Երկկողմանի երթևեկության հիմնական սխեման**



**Նկ. 6. Միակողմանի երթևեկության սխեմա: Երթևեկող տրանսպորտային միջոցների քանակը մնում է նույնը, ավելանում է հեծանվուղին, կանաչը և մայթը**

Որքան շատ են հարմարություններն ավտոմեքենաների համար, այնքան անհրապույր է քաղաքային միջավայրը մարդկանց համար: Դա հանգեցնում է քաղաքի կյանքի որակի համընդհանուր անկմանը [1]: Ք. Երևանի կենտրոնի ճանապարհային ցանցում կան հատվածներ, որոնք բացասաբար են ազդում միջավայրի հարմարավետության վրա: Այսպես. մի շարք փողոցներ, որոնք ունեն հատումներ հետիոտնային ինտենսիվ հոսքերի հետ, չկարգավորվող երթևեկության պայմաններում առավելություն ունեն հետիոտնի նկատմամբ, այնինչ հակառակն է նախընտրելի քաղաքի հանրային տարածքները առանց խոչընդոտների միմյանց կապելու պարագայում:



**Նկ. 7. Հյուսիսային պող. և Թումանյան փող. հատման հանգույց: Հանրային տարածքները միմյանց հետ անարգել կապված չեն**

Օրինակ. Հյուսիսային պողոտայի և Թումանյան փողոցի հատման հանգույցում ավտոմեքենաների հոսքը կարելի է իրականացնել ստորգետնյա: Այս հատվածում տրանսպորտն ունի միակողմանի երթևեկության իրավունք, և ինչպես զարգացած քաղաքների փորձն է հուշում, այսպիսի կարճատև հանգույցում ունենալ երթևեկելի 3 գոտի և հետիոտնային պողոտայի ուղղության վրա մեկ կայանման գրպան թերևս անտեղի է (նկ. 7):

Այս 4 գոտիները վերակառուցելով, կարելի է ստանալ ստորգետնյա տրանսպորտային անցում՝ կապ հաստատելով գործող ավտոկայանատեղերի հետ, վերգետնյա հատվածում ունենալով անարգել հետիոտն կապ դեպի Ազատության հրապարակ:

Նույն խնդիրն առկա է նաև քաղաքի մի շարք հատվածներում:

Այսպիսով, ք. Երևանում հարմարավետ տրանսպորտային ցանց ստեղծելու հիմնական խոչընդոտներից կարելի է առանձնացնել.

1. **Հասարակական տրանսպորտի և մյուս տրանսպորտային միջոցների հավասար պայմաններում երթևեկությունը** (հասարակական տրանսպորտը քաղաքաշինական լուծումների շնորհիվ պետք է ունենա առաջնություն մյուս տրանսպորտային միջոցների նկատմամբ՝ հնարավորության դեպքում ֆիզիկապես առանձնացնելով դրա երթուղին ընդհանուր երթևեկելի հոսքերից):
2. **Միակողմանի երթևեկությամբ փողոցների սակավությունը** (ք. Երևանի կենտրոնում որոշ միջոցառումների շնորհիվ միակողմանի երթևեկությամբ փողոցները կարելի է ավելացնել 42 %-ով):
3. **Հետիոտն փողոցների սակավությունը և հետիոտնի անարգել կապը հանրային մյուս տարածքների հետ** (արտերկրի փորձով պայմանավորված՝ ծախսատար է, հիմնականում ստորգետնյա փողոցների կառուցման, կամ որոշ փողոցներ հետիոտն դարձնելով հնարավորություն է ստեղծվում ապահովել անարգել մատչելիություն հանրային տարածքների միջև):

## ЗАДАЧИ РЕОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ЦЕНТРА ГОРОДА ЕРЕВАНА

**А.М. Манукян, К.А. Абгарян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** транспортная сеть г. Еревана, общественный транспорт, одностороннее движение, пешеход, общественная территория.

*Представлены возможности реорганизации транспортной сети г. Еревана, при рассмотрении трех основных направлений: с помощью градостроительных решений достичь преимущества путей общественного транспорта перед другими участниками дорожного движения; обосновать преимущество одностороннего движения и принятие мер о беспрепятственной связи общественных территорий. В контексте комфортности городского общественного транспорта представлены препятствия и меры по их устранению..*

## REORGANIZATION PROBLEMS OF YEREVAN CITY CENTER TRANSPORT NETWORK

**A.M. Manukyan, K.A. Abgaryan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** transport network of Yerevan, public transport, one-way traffic, pedestrian, public area.

*The possibilities of restructuring the transport network of Yerevan city are described, considering three main directions of making public transport a priority against the other participants of traffic via urban solutions; justifying the advantages of one-way traffic and emphasizing the need for unimpeded measures' realization in order to link public areas to each other without any hindrances. The obstacles and actions for their eradication are presented in the context of urban public transport network convenience.*

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Вучик В.** Транспорт в городах, удобных для жизни,- М.: Территория будущего, 2011.- 576 с.
2. <http://polit.ru/article/2010/10/14/transport/>. М.Блинкин.Транспорт в городе, удобном для жизни. 2.09.2010.
3. [http://www.archi.ru/events/news/news\\_present\\_press.html?nid=40616](http://www.archi.ru/events/news/news_present_press.html?nid=40616). Прямая речь: Бывший мэр Боготы Энрике Пеньялоса о городе для людей.06,04,12.
4. <http://www.customs.am/Content.aspx?itn=csCIcsa2015>.
5. **Մանուկյան Ա.Մ.** Քաղաքը մարդու համար // ԵՃՇՊՀ Գիտ. աշխ. ժող.- Ե., 2012.- Հ. III(46).- Էջ 21-30:
6. <http://www.uitp.org/> .Union Internationale des Transports Publics (UITP), 1995.

*Ներկայացվել է՝*

*13.03.2017 թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝*

*20.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 621.785.2

**ԼԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՄՐԱՑՎԱԾ ՄԵՔԵՆԱՄԱՍԵՐԻ ՀՈԳՆԱԾԱՅԻՆ ԴԻՄԱՂՐՈՒԹՅԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԻՉՆԵՐԻ ՎՐԱ**

**Մ.Ս. Թորոսյան, Մ.Գ. Ստակյան**

*Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)*

**Առանցքային բառեր.** մակերևութային պլաստիկ դեֆորմացում (ՄՊԴ), լիսեռ, սոնի, «լիսեռ-կունդ» միացություն, հոգնածային դիմադրություն, նոմոգրամ:

*Դիտարկվում են մեքենաների և մեխանիզմների ուժային սխեմաներում սոնիների, լիսեռների և «լիսեռ-կունդ» միացությունների հոգնածային դիմադրության բարձրացման հարցերը, որոնց աշխատանքային մակերևույթները և եզրագծի անցումային տեղամասերը ենթարկված են մակերևութային պլաստիկ դեֆորմացման (ՄՊԴ): Դիտարկված է դեպք, երբ որպես առաջնային գործոն ընտրված է լարումների կուտակման աստիճանը: Բացահայտված են ռեզրեսիայի կապերն ազդող գործոնների պարամետրերի և հոգնածային դիմադրության գործակիցների միջև: Դրանց փոխադարձ կապի հաշվառմամբ կառուցված է նոմոգրամ, որը թույլ է տալիս առաջնային գործոնի պարամետրերի (գործակից) առկայության դեպքում հաշվեզրաֆիկական մեթոդով որոշել մնացած պարամետրերի լավարկային արժեքները: Տրված է դիտարկված կոնստրուկցիոն տարրերի հոգնածային դիմադրության մանրամասն գնահատականը լարումների կուտակման տարբեր մակարդակների դեպքում ( $K_{\sigma} = 1,00 \dots 3,50$ ):*

Ամրացնող տեխնոլոգիաների լայնորեն օգտագործումը մեքենաշինության և հարակից բնագավառներում հանգեցրել է տարբեր կոնստրուկցիաների ուժային հանգույցներում պատասխանատու մեքենամասերի կրողունակության էական աճի և համեմատաբար ցածր ինքնարժեքի՝ միջին ածխածնային կոնստրուկցիոն պողպատների լայն կիրառման շնորհիվ, որը մեքենաների զանգվածային արտադրության և կոնստրուկցիոն նյութերի գնողունակության անընդհատ աճի պայմաններում ապահովում է բարձր արտադրողական, հուսալի և համեմատաբար ցածր ինքնարժեքի մեքենաների թողարկումը:

Ամրացնող տեխնոլոգիաների մյուս կարևոր առավելությունը՝ դա տեխնոլոգիական գործընթացի հեշտ իրագործումն է, օգտագործելով արտադրամասում առկա մետաղամշակման հաստոցները և սարքավորումները, միայն ավելացնելով համեմատաբար պարզ կոնստրուկցիայի ամրացնող գործիքներ: Վերջին տասնամյակներում ամրացնող տեխնոլոգիաների արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով դրանցում լրացուցիչ ներդրվել են ազդման ֆիզիկական մեթոդներ (ուլտրաձայն, էլեկտրամագնիսական ալիքներ, լազերային ճառագայթում և այլն), որոնք էապես բարձրացնում են գործընթացի արդյունքը՝ միաժամանակ փոքրացնելով ազդող մեխանիկական բեռնվածությունը [1, 2]:

Նշված բնագավառում ներկայումս իրականացված են լայնածավալ հետազոտություններ, որոնք հիմնականում փորձարարական բնույթ են կրում և անմիջականորեն վերաբերվում են որոշակի դասի մեքենաների և տեխնոլոգիական սարքավորումների բեռնվածության ռեժիմների և տարաբնույթ գործոնների ազդեցության հնարավորինս բեռնաթափմանը: Այդ հետազոտությունների ճնշող մեծամասնությունն ուղղված է ծանրաբեռնված կոնստրուկցիոն տարրերի հոգնածային դիմադրության բարձրացման խնդիրների լուծմանը և ըստ ուսումնասիրման մեթոդիկայի՝ դիֆերենցիալ բնույթ են կրում, որոնցում դիտարկվում են եզակի ազդող գործոնի (բեռնվածային, կոնստրուկցիոն, տեխնոլոգիական, շահագործական և այլն) որակական և քանակական գնահատումները [1, 2]: Սակայն կոնստրուկցիոն տարրերի իրական աշխատանքային ռեժիմները բնութագրվում են միաժամանակ ազդող մի քանի գործոնների համակցությամբ, որոնցից յուրա-

քանչյուրն իր մասնաբաժինն ունի այդ տարրերի կրողունակության փոփոխման գործընթացում՝ գումարային արդյունքով տարբեր գրադիենտներով նվազեցնելով կամ բարձրացնելով հոգնածային դիմադրության ցուցանիշները: Մա էլ իր հերթին պահանջ է առաջադրում գործոնների համատեղ ազդեցության քանակական գնահատմանը զուգընթաց բացահայտել առավել հաճախ հանդիպող և առաջնայնության սկզբունքով հանդես եկող գործոնի ազդեցության աստիճանը [3-5]:

Այդ նկատառումներից ելնելով՝ տվյալ աշխատանքում ամրացնող տեխնոլոգիաների կիրառման ոլորտից ընտրված և դասակարգված են մեքենաների, տրանսպորտային միջոցների և տեխնոլոգիական սարքավորումների ուժային սխեմաներում կիրառվող և մակակոփված կոնստրուկցիոն տարրերը (սոնիներ, լիսեռներ, միացություններ, ատամնանիվներ և այլն) և դրանց բնորոշ բեռնվածության ռեժիմները (հարթ և պտտական ծռում, ոլորում և դրանց համատեղ ազդեցությունը): Որպես կոնստրուկցիոն նյութ վերցված է նշված տարրերում առավել օգտագործվող 40X մակնիշի պողպատը (ГОСТ 4543-71,  $HB = 215 \dots 250$ ,  $\sigma_T = 450 \dots 470$  ՄՊա,  $\sigma_B = 850 \dots 880$  ՄՊա): Այդ տարրերի կրողունակության հաշվարկներում օգտագործվում են գործակիցներ, որոնք հաշվի են առնում երկրաչափական պարամետրերը և եզրագծի փոփոխումը, լարումների կուտակումները և ամրացման արդյունքը: Դրանց թվում են.  $K_{d\sigma}$  մասշտաբային գործակիցը,  $K_\sigma$  լարումների կուտակման արդյունավետ գործակիցը,  $K_{v\sigma}$  ամրացման գործակիցը և  $K_{\sigma D} = K_\sigma / (K_{d\sigma} \cdot K_{v\sigma})$  հանրագումարային գործակիցը, որոնք մանրամասն հետազոտված են զգալի ծավալի հոգնածային փորձարկումների արդյունքով և ներկայացված տեղեկատու գրականությունում [1, 2]:

Աշխատանքի նպատակն է՝ բացահայտել ամրացնող տեխնոլոգիայի գումարային ազդեցությունը լիսեռների և սոնիների երկրաչափական պարամետրերի, ձևերի, մակերևութային անհարթությունների և վերջնական արդյունքում՝ դրանց դիմացկունության միջնարժեքային սահմանի վրա և որոշել  $K_{d\sigma}, K_\sigma, K_{v\sigma}, K_{\sigma D}$  գործակիցների տրված արժեքների դեպքում ամրացման օպտիմալ ռեժիմները: Որպես ելակետային տվյալներ ընտրվել և դասակարգվել են հոգնածային փորձարկումների արդյունքները, որոնք ստացվել են տարբեր տարիների իրականացված փորձարկումների արդյունքով (665 խմբաքանակ): Ընտրվել է ՄՊԴ-ի առավել տարածված ձև՝ լիսեռների աշխատանքային մակերևութների շրջագլորում գնդիկներով և հոլովակներով: Դիմացկունության միջնարժեքային սահմանները խմբավորված են ըստ լիսեռների տրամագծերի ( $d = 7,5 \dots 20,0$  մմ), ամրացված շերտի խորության ( $\Delta h = 0 \dots 0,15$  մմ) լարումների կուտակման աստիճանի ( $\alpha_\sigma = 1,0 \dots 3,5$ ):

Ըստ լիսեռների եզրագծի փոփոխման առանձնահատկությունների՝ փորձարկումները դասակարգվել են 4 ենթախմբերով, որոնցում ընդգրկվել են հարթ տրամագծով և ցածր, միջին ու բարձր աստիճանի լարումների կուտակիչներով փորձանմուշները.  $\alpha_{\sigma 1} = 1,00 \dots 1,05$ ,  $\alpha_{\sigma 2} = 1,06 \dots 1,50$ ,  $\alpha_{\sigma 3} = 1,51 \dots 2,00$ ,  $\alpha_{\sigma 4} = 2,01 \dots 3,50$  (միջին արժեքները՝  $\bar{\alpha}_{\sigma 1-4} = 1,0, 1,25, 1,75, 2,75$ ) [3-5]: Հետազոտվող հիմնախնդրի վրա ազդող առաջնային գործոնները հաշվառող մեծություններն են. տեխնիկական համակարգի տարրերի և հանգույցների հիմնական երկրաչափական պարամետրերը ( $d, l$ ), աշխատանքային մակերևութների ամրացված շերտի տվյալները ( $\Delta h, HV_{max}$ ) և եզրագծի ձևից առաջացող լարումների կուտակումները ( $\bar{\alpha}_\sigma$ ), որոնք ձևավորում են այդ մեծությունների առաջնային ենթախմբի կազմը:

$K_{d\sigma}, K_\sigma, K_{v\sigma}, K_{\sigma D}$  գործակիցները էլքային վիճակը և տվյալ գործոնը բնութագրող դիմացկունության սահմանների հարաբերություններն են, իսկ  $\bar{\sigma}_R$ -ն այդ բոլոր գործակիցները հաշվառող միջնարժեքային (մեդիանային) դիմացկունության սահմանն է: Դրանք ընդգրկված են երկրորդ ենթախմբում և ներկառուցվածքային առումով փոխկապակցված մեծություններ են: Այդ ենթախմբերը ներառված են մեկ ընդհանուր բազմապարամետրական ֆունկցիայի մեջ, որը հետազոտվող հիմնախնդրի հանրագումարային մաթեմատիկական մոդելն է՝

$$F[(\Delta h, d, \bar{\alpha}_\sigma), (K_{d\sigma}, K_\sigma, K_{v\sigma}, K_{\sigma D}, \bar{\sigma}_R)] = 0: \quad (1)$$

(1)-ը կարելի է ներկայացնել երկու առանձին բազմապարամետրական ֆունկցիաների տեսքով, որոնցից յուրաքանչյուրի համար կարելի է ձևավորել պարամետրական հավասարումների առանձին համակարգ.

ա)  $K_{d\sigma}, K_{\sigma}, K_{v\sigma}, K_{\sigma D}, \bar{\sigma}_R$ -ի առանձին կապերը  $\Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}$ -ից, ըստ ազդող գործոնների,

բ) նույն մեծությունների փոխկապակցված կապերը  $\Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}$ -ից,

որոնց շնորհիվ տրամաբանված հաջորդականությամբ կարելի է որոշել յուրաքանչյուրի արժեքը՝ հետագա հաշվարկանախագծային, տեխնոլոգիական, տեխնիկական սպասարկման և փորձագիտական գործողություններում՝ առանձին գործոնի քանակական գնահատման համար:

Ա) դեպքի համար ազդող գործոնների առաջայնության հնարավոր տարբերակներն են.

$$(\Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}), (d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}), (\bar{\alpha}_{\sigma}, \Delta h, d),$$

$$(\Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}, d), (d, \bar{\alpha}_{\sigma}, \Delta h), (\bar{\alpha}_{\sigma}, d, \Delta h): \quad (2)$$

(1)-ի գործակիցների և  $\bar{\sigma}_R$ -ի տրամաբանված հաջորդականությամբ դիտարկումը ( $K_{d\sigma} - K_{\sigma} - K_{v\sigma} - K_{\sigma D} - \bar{\sigma}_R$ ), որը բխում է առաջադրվող հետազոտության վերջնական արդյունքի ստացման պահանջներից, թելադրում է այդ մեծությունների փոխկապակցված ֆունկցիաների ներկայացումը ( $x, y$ ) կոորդինատային համակարգի I-IV քառորդամասերում: Նման մոտեցման դեպքում այդ ֆունկցիաների պարամետրերի թիվն ավելանում է մեկով (բ) դեպք), իսկ պարամետրական հավասարումների մեջ տարբեր են արգումենտները, որը թելադրված է  $K_{d\sigma}, K_{\sigma}, K_{v\sigma}, K_{\sigma D}$  և  $\bar{\sigma}_R$ -ի ֆունկցիոնալ կապերը որոշակի հերթականությամբ ձևակերպելու և վերջնական արդյունքում դրանք նոմոգրաֆիական տեսքով ներկայացնելու համար, որը գործնական կիրառումներում առավել պարզ և գերադասելի է: (2)-ում դիտարկված երեք դեպքերի համար այդ համակարգերը հետևյալ տեսքերն ունեն.

1. $K_{d\sigma} = f_1(\Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = \Delta h,$	6. $K_{d\sigma} = \varphi_1(d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = d,$
2. $K_{d\sigma} = F_2(K_{\sigma}, \Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma},$	7. $K_{d\sigma} = \Phi_2(K_{\sigma}, d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma},$
3. $K_{v\sigma} = F_3(K_{\sigma}, \Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma},$	8. $K_{v\sigma} = \Phi_3(K_{\sigma}, d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma},$
4. $K_{v\sigma} = F_4(K_{\sigma D}, \Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma D},$	9. $K_{v\sigma} = \Phi_4(K_{\sigma D}, d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma D},$
5. $\bar{\sigma}_R = F_5(K_{\sigma D}, \Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma D},$	10. $\bar{\sigma}_R = \Phi_5(K_{\sigma D}, d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}),$	$x = K_{\sigma D},$

(3)

11. $K_{d\sigma} = \psi_1(\bar{\alpha}_{\sigma}, d, \Delta h),$	$x = \bar{\alpha}_{\sigma},$
12. $K_{d\sigma} = \Psi_2(K_{\sigma}, \bar{\alpha}_{\sigma}, d, \Delta h),$	$x = K_{\sigma},$
13. $K_{v\sigma} = \Psi_3(K_{\sigma}, \bar{\alpha}_{\sigma}, d, \Delta h),$	$x = K_{\sigma},$
14. $K_{v\sigma} = \Psi_4(K_{\sigma D}, \bar{\alpha}_{\sigma}, d, \Delta h),$	$x = K_{\sigma D},$
15. $\bar{\sigma}_R = \Psi_5(K_{\sigma D}, \bar{\alpha}_{\sigma}, d, \Delta h),$	$x = K_{\sigma D}:$

(3)-ի պարամետրական ֆունկցիաների նման ձևակերպումը թույլ է տալիս ( $x, y$ ) կոորդինատային համակարգի I-IV քառորդամասերում փոխկապակցված կերպով ներկայացնել այդ ֆունկցիաները և ձևակերպել համապատասխան նոմոգրամներ:

$\bar{\sigma}_R$ -ի մեդիանային արժեքները որոշված են նախկինում կատարված հոգնածային փորձարկումների արդյունքով (յուրաքանչյուր արժեքի համար՝ 10...12 խմբաքանակ փորձարկումներ) [1-4], դրանցով հաշվարկված են  $K_{d\sigma}, K_{\sigma}, K_{v\sigma}$  և  $K_{\sigma D}$  գործակիցները, որոնք խմբավորված են ըստ  $\Delta h, d, \bar{\alpha}_{\sigma}$  պարամետրերի: Նշված մեծությունների հաշվեգրաֆիկական գնահատման համար, օգտագործելով ստանդարտ ծրագրային միջոցները, ստացվել են ռեգրեսիայի հավասարումներ 1...3-րդ կարգի աստիճանային ֆունկցիաների տեսքով, ապահովելով հավասարումների դետերմինացիայի գործակցի  $R^2 > 0,9$  արժեքը [4, 5]: Արդյունքում, (3)-ի յուրաքանչյուր պարամետրական ֆունկցիայի համար, բոլոր գործոնների հաշվառմամբ, ստացվում են 64 հաշվարկային կետեր, որոնք 4-ական խմբավորված են 16 տարբեր ենթախմբերում, որոնց համար էլ հաշվարկվում են 16 ռեգրեսիայի հավասարումները: Դրանք դասակարգված են.

- (3)-ի թթ. 1-5 ֆունկցիաների համար՝ ըստ  $\Delta h, K_{\sigma}, K_{\sigma D}$  արգումենտների և  $d, \bar{\alpha}_{\sigma 1-4}$  պարամետրերի,
- (3)-ի թթ. 6-10 ֆունկցիաների համար՝ ըստ  $d, K_{\sigma}, K_{\sigma D}$  արգումենտների և  $\Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma 1-4}$  պարամետրերի,
- (3)-ի թթ. 11-15 ֆունկցիաների համար՝ ըստ  $\bar{\alpha}_{\sigma}, K_{\sigma}, K_{\sigma D}$  արգումենտների և  $d, \Delta h$  պարամետրերի:

[6]-ում տրված են նոմոգրամները թթ. 1-5 և թթ. 6-10 համակարգերի համար, որոնցում որպես առաջնային գործոն, համապատասխանաբար, դիտարկվում են մակակոփված մակերևութային շերտի  $\Delta h$  հաստությունը և հիմնական երկրաչափական պարամետրը՝  $d$  տրամագիծը, տրված են ներկայացված

ֆունկցիաների խմբերի առանձնահատկությունները և օպտիմալ գործակիցները որոշելու հաջորդական քայլերը:

Սույն աշխատանքում որպես առաջնային դիտարկվում է լարումների կուտակման էֆեկտը ( $\bar{\alpha}_\sigma$ ), որը նշված գործակիցներից կոնստրուկցիոն տարրերի հոգնածային դիմադրության վրա առավելագույն ազդեցությունն ունի և դրա կարգավորումն ամրացնող տեխնոլոգիաների կիրառման դեպքում լուրջ գիտագործնական նշանակություն է ձեռք բերում: Որպես օրինակ, աղ. 1-ում ներկայացված են այդ հավասարումները  $K_{v\sigma} = \Psi_4(K_{\sigma D}, \bar{\alpha}_\sigma, d, \Delta h)$  ֆունկցիայի համար:

**Աղյուսակ 1**

$K_{v\sigma} = \Psi_4(K_{\sigma D}, \bar{\alpha}_\sigma, d, \Delta h)$  ֆունկցիայի ռեգրեսիայի հավասարումները ( $x = K_{\sigma D}$ )  
 $\Delta h = 0 \dots 0,15$  մմ,  $d = 7,5 \dots 20,0$  մմ և  $\bar{\alpha}_\sigma = 1,00 \dots 2,75$  արժեքների դեպքում

N	$\Delta h, \text{մմ}$	$d, \text{մմ}$	$K_{v\sigma} = \Psi_4(K_{\sigma D}, \bar{\alpha}_\sigma, d, \Delta h)$ ռեգրեսիայի հավասարումները	$R^2$
1	0,0	7,5	$K_{v\sigma} = 1,0$	1,0
2		10	$K_{v\sigma} = 1,0$	1,0
3		15	$K_{v\sigma} = 1,0$	1,0
4		20	$K_{v\sigma} = 1,0$	1,0
5	0,05	7,5	$K_{v\sigma} = -0,475x^2 + 1,841x - 0,315$	0,978
6		10	$K_{v\sigma} = -0,734x^2 + 2,839x - 0,951$	0,989
7		15	$K_{v\sigma} = -1,170x^2 + 3,942x - 1,628$	0,995
8		20	$K_{v\sigma} = -1,229x^2 + 4,130x - 2,743$	0,929
9	0,10	7,5	$K_{v\sigma} = -0,371x^2 + 1,740x - 0,124$	0,934
10		10	$K_{v\sigma} = -0,743x^2 + 2,817x - 0,527$	0,963
11		15	$K_{v\sigma} = -0,874x^2 + 4,072x - 1,187$	0,983
12		20	$K_{v\sigma} = -1,342x^2 + 4,580x - 1,437$	0,941
13	0,15	7,5	$K_{v\sigma} = 0,045x^2 + 0,327x + 0,504$	0,921
14		10	$K_{v\sigma} = -0,297x^2 + 1,628x + 0,176$	0,932
15		15	$K_{v\sigma} = -0,511x^2 + 2,375x - 0,256$	0,937
16		20	$K_{v\sigma} = -0,127x^2 + 1,214x + 0,358$	0,910

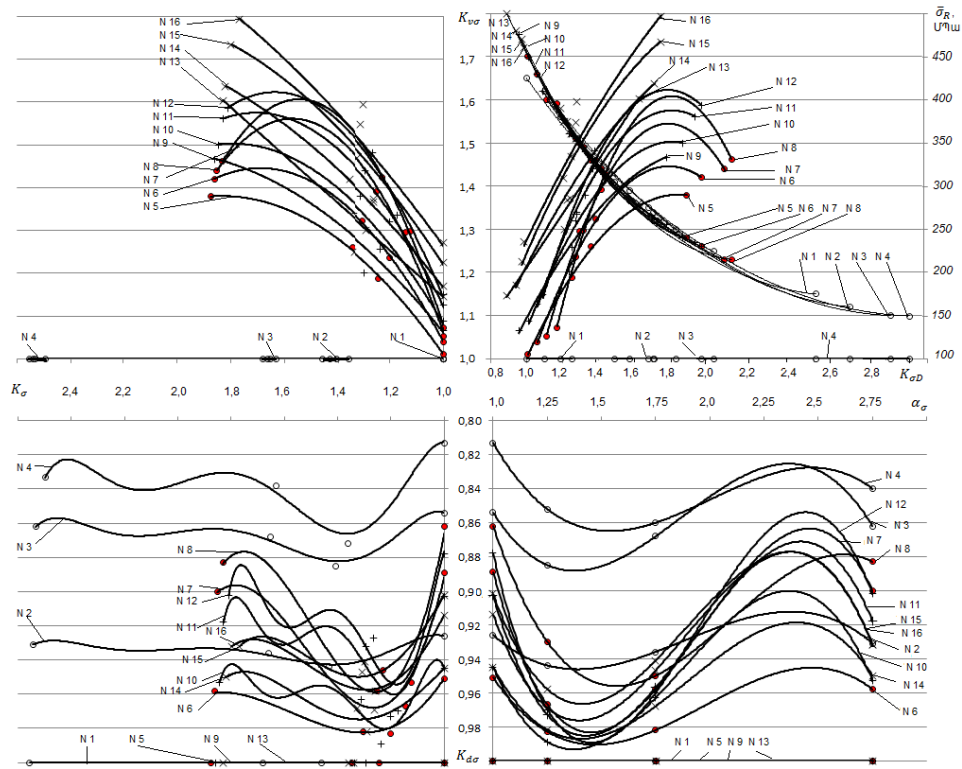
Հաշվի առնելով ստացված ռեգրեսիայի հավասարումների բազմազանությունը (80 հատ) և դրանցում ընդգրկված տարատեսակ պարամետրերի համակցությունները, նշված հավասարումները համարակալված են ( $N 1, \dots, N 16$ ) և ներկայացված նոմոգրամում (նկար):

(3)-ում ներկայացված ֆունկցիոնալ կապերից ըստ գրադիենտի առանձնանում են թթ. 13 -16-ը, որոնք առավել ցայտուն են բնորոշում դիտարկված գործակիցների և  $\bar{\sigma}_R$ -ի փոփոխականությունը լարումների կուտակման և ամրացման գործակիցներից, որոնք էական ազդեցություն ունեն լիսեռների հոգնածային դիմադրության ցուցանիշների վրա: Նշված ֆունկցիաները հիմնականում մոնոտոն փոփոխվող բնույթ են կրում, որն էլ բացահայտում է ՄՊԴ-ի կիրառման արդյունավետությունը: Այն որոշակի չափով կամ ամբողջովին կարող է ազդագերծել լարումների կուտակման բացասական ազդեցությունը, որը բխում է գործակիցների հետևյալ հարաբերակցությունից: Պոտական ծոման դեպքում լիսեռների միջնարժեքային դիմացկունության սահմանը նախնական մոտարկմամբ կարելի է որոշել

$$\bar{\sigma}_R = \bar{\sigma}_{R0} / K_{\sigma D}, \quad K_{\sigma D} = K_\sigma / (K_{d\sigma} \cdot K_{v\sigma}) \tag{4}$$

արտահայտություններով, ուր  $\bar{\sigma}_{R0}$ -ն դիմացկունության սահմանի էլքային արժեքն է  $d_0 = 7,5$  մմ տրամագծով հարթ փորձանմուշների համար:





**Նկար. (3)-ի թթ. 11-15 ֆունկցիաների նամոգրամը. օ, ●, +, x - ֆունկցիաների հաշվարկային կետերը  $\Delta h = 0, 0, 05, 0, 10, 0, 15$  մմ-ի դեպքերում**

Միջին հզորության մեքենաների և տեխնոլոգիական սարքավորումների ուժային հանգույցներում տեղադրված միջին ածխածնային և աստիճանավոր կոնստրուկցիայի լիսեռների համար ( $d_0 = 25 \dots 50$  մմ) վերոհիշյալ գործակիցները փոփոխվում են հետևյալ սահմաններում.  $K_{d\sigma} = 0,88 \dots 0,78$ ,  $K_{\sigma} = 1,55 \dots 2,60$ ,  $r/d = 0,1 \dots 0,025$ ,  $K_{v\sigma} = 1,0 \dots 1,9$  [1, 2], այսինքն՝ լիսեռների կրողունակության վրա ազդող հիմնական գործակիցները  $K_{\sigma}$  և  $K_{v\sigma}$ -ն են: Քանի որ երկրաչափական և լարումների կուտակման գործոններն առկա են բոլոր լիսեռներում, դրանց բացասական ազդագերծումն արդյունավետ կերպով կարելի է իրականացնել աշխատանքային մակերևույթների որոշակի  $\Delta h$  խորությամբ մակակոփման միջոցով, որն ըստ (4)-ի կապահովի  $K_{\sigma D} \leq 1$  կամ  $K_{v\sigma} \geq K_{\sigma}/K_{d\sigma}$  պայմանը: Այդ նպատակով դիտարկենք սույն հոդվածում ներկայացված տվյալները և յուրաքանչյուր  $\bar{\alpha}_{\sigma}, \Delta h$  և  $d = 7,5 \dots 20$  մմ արժեքի համար համեմատենք  $K_{\sigma}/K_{d\sigma}$ ,  $K_{v\sigma}$  և  $K_{\sigma D}$  գործակիցների միջակայքերը (աղ. 2 - տրված է նաև միջնարժեքային դիմացկունության սահմանի փոփոխությունը՝  $\delta\bar{\sigma}_R = (1 - K_{\sigma D}) \cdot 100\%$ ):

Դիտարկվող  $d, \Delta h, \bar{\alpha}_{\sigma}$  պարամետրերի միջակայքերի համար ամրացման գործակից  $K_{v\sigma} = 1,20 \dots 1,79$  արժեքներն ազդագերծում են երկրաչափական և լարումների կուտակման գործոնները, իսկ որոշ դեպքերում նույնիսկ ապահովում են  $\bar{\sigma}_R > \bar{\sigma}_{R0}$  պայմանը, որը ոչ միայն վկայում է նշված գործոնների ազդեցությունների փոխադարձ հավասարակշռման, այլ նաև ամրացման տեխնոլոգիական որոշ ռեժիմների դեպքում ելման արժեքների նկատմամբ լիսեռների դիմացկունության սահմանների գերազանցման մասին:

Հարթ լիսեռների համար ( $\bar{\alpha}_{\sigma} = 1,00$ ) տրամագծի աճի պատճառով  $\bar{\sigma}_R$  դիմացկունության սահմանի նվազումը հասնում է 23%-ի, իսկ  $\Delta h = 0,15$  մմ մակակոփումն ապահովում է ոչ միայն  $\bar{\sigma}_R$ -ի արժեքի վերականգնում, այլ նաև աճ 10...13%-ի սահմաններում: Այս երևույթն առավել ցայտուն է հանդես գալիս լարումների կուտակման միջին մակարդակներում ( $\bar{\alpha}_{\sigma} = 1,25 \dots 1,75$ ):

Աղյուսակ 2

$K_{\sigma}/K_{d\sigma}$ ,  $K_{v\sigma}$  և  $K_{\sigma D}$  գործակիցների միջակայքային արժեքները  $d = 7,5 \dots 20$  մմ-ի դեպքում

N	$\bar{\alpha}_{\sigma}$	$\Delta h$ , մմ	$K_{\sigma}/K_{d\sigma}$	$K_{v\sigma}$	$K_{\sigma D}$	$\delta\bar{\sigma}_R$ , %
1	1,00	0	1,00 ... 1,23	1,00	1,00 ... 1,23	0 ... - 23
		0,05	1,00 ... 0,86	1,01 ... 1,07	0,99 ... 1,08	+1 ... + 8
		0,10	1,00 ... 0,88	1,07 ... 1,15	0,94 ... 0,99	+6 ... + 1
		0,15	1,00 ... 0,90	1,15 ... 1,27	0,87 ... 0,90	+13 ... + 10
2	1,25	0	1,46 ... 1,56	1,00	1,46 ... 1,57	-46 ... - 56
		0,05	1,24 ... 1,18	1,19 ... 1,30	1,05 ... 0,91	-5 ... + 9
		0,10	1,30 ... 1,21	1,20 ... 1,34	1,08 ... 0,91	-8 ... + 9
		0,15	1,34 ... 1,32	1,25 ... 1,37	1,07 ... 0,96	-7 ... + 4
3	1,75	0	1,68 ... 1,95	1,00	1,68 ... 1,95	-68 ... - 95
		0,05	1,35 ... 1,30	1,26 ... 1,42	1,07 ... 0,91	-7 ... + 9
		0,10	1,34 ... 1,36	1,34 ... 1,48	1,00 ... 0,92	0 ... + 8
		0,15	1,36 ... 1,38	1,42 ... 1,60	0,96 ... 0,87	+4 ... + 13
4	2,75	0	2,56 ... 3,00	1,00	2,56 ... 3,00	-156 ... - 200
		0,05	1,88 ... 2,07	1,38 ... 1,46	1,36 ... 1,42	-36 ... - 42
		0,10	1,86 ... 2,01	1,47 ... 1,59	1,27 ... 1,26	-27 ... - 26
		0,15	1,83 ... 1,90	1,60 ... 1,79	1,14 ... 1,06	-14 ... - 6

Եթե չմակակոփված լիսեռների դիմացկունության սահմանը նվազում է 46 ... 95%-ով, ամրացման դեպքում ( $\Delta h = 0,15$  մմ) այն վերականգնվում և 8 ... 13%-ով գերազանցում է ելքային տվյալները: Լարումների կուտակման բարձր մակարդակի դեպքում ( $\bar{\alpha}_{\sigma} = 2,75$ ) չամրացված լիսեռների  $\bar{\sigma}_R$ -ի անկումը նշանակալի է՝ 156 ... 200%, որն առաջադրում է ամրացման տեխնոլոգիայի պարտադիր կիրառում այդ հանգույցների կրողունակության անհրաժեշտ աստիճանն ապահովելու նպատակով: Ըստ տվյալների՝  $\Delta h = 0,15$  մմ-ում անկումը նվազում և հասնում է 6 ... 14%-ի, իսկ  $\Delta h > 0,15$  մմ-ի դեպքում նույնիսկ հնարավոր է ելքային տվյալների գերազանցում: Տվյալները վկայում են նաև ամրացնող տեխնոլոգիաների մեկ այլ առանձնահատուկ դրսևորման վերաբերյալ. դրանց արդյունավետությունը զգալիորեն աճում է երկրաչափական և լարումների կուտակման գործոնների ներգործման աստիճանի բարձրացման հետ մեկտեղ, որը շատ է կարևորվում մեծ հզորության և բարձր արտադրողական մեքենաների ուժային հանգույցներում ամրացման տեխնոլոգիաների կիրառման գործընթացներում օպտիմալ տեխնոլոգիական ռեժիմներ ընտրելու հարցում:

Ի տարբերություն նախագծման գործող դասական մեթոդաբանությանը, որը հիմնված է ազդող գործոնների դիֆֆերենցիալ գնահատման սկզբունքի վրա, առաջադրվող նոմոգրաֆիական մեթոդը (սկար) թույլ է տալիս կատարել տարբեր քանակի և զուգորդումներով ազդող տարաբնույթ գործոնների համալիր և միաժամանակյա գնահատումներ, ընտրել դրանց պարամետրերի (գործակիցների) օպտիմալ միջակայքերը և լուծել հետևյալ հանրագումարային բնույթի խնդիրներ.

- ըստ նախագծվող մեքենայի շահագործական ռեժիմների՝ կատարել ծանրաբեռնված հանգույցների և աշխատանքային գոտու տարրերի մակակոփման լավարկային գործողություններ,
- ելնելով արտադրվող մեքենայի խմբաքանակից՝ կատարել նախագծային փոփոխություններ հոսքային եղանակով հավաքման նոր տեխնոլոգիաների կիրառումն ապահովելու և թողարկման արդյունավետությունը բարձրացնելու համար,

- նշանակել մեքենայի ծառայության հիմնավորված ժամկետներ և բնականոն աշխատանքային պայմաններն ապահովող տեխնիկական ցուցանիշներ,
- հաշվի առնելով նախագծվող կոնստրուկցիային ներկայացվող իրարամերժ պահանջները (բարձր աշխատանքային արագություններ, արտադրողականություն, էներգազինվածություն և արդի կառավարման միջոցներ, միաժամանակ՝ ցածր նյութատարություն, ինքնարժեք և գործընթացների ավտոմատացում), ստեղծել մեքենա, որը ծառայության տրված ժամկետում կապահովի բարձր հուսալիություն և անվտանգ շահագործում, կունենա տեխնիկական սպասարկման և նորոգման հիմնավորված ժամանակացույց:

### ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ СОПРОТИВЛЕНИЙ УСТАЛОСТИ УКРЕПЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

**М.С. Торосян, М.Г. Стакян**

*Национальный политехнический университет Армении*

**Ключевые слова:** *поверхностное пластическое деформирование (ППД), вал, ось, соединение “вал-ступица”, концентрация напряжений, сопротивление усталости, номограмма.*

*Рассматриваются вопросы повышения сопротивления усталости осей, валов, соединений “вал-ступица”, силовых схем машин и механизмов, подвергнутых поверхностному пластическому деформированию (ППД), их рабочих поверхностей и переходных участков. Изучен случай, когда за преобладающий фактор принята степень концентрации напряжений. Выявлены регрессионные связи между параметрами действующих факторов и коэффициентами сопротивления усталости. С учетом их взаимосвязи построена номограмма, позволяющая расчетно-графическим методом определить оптимальные значения остальных параметров при наличии предложенного параметра (коэффициента) преобладающего фактора. Дана подробная оценка сопротивления усталости рассмотренных элементов конструкции при различных уровнях концентрации напряжений ( $K_\sigma = 1,00 \dots 3,50$ ).*

### IMPACT OF STRESS CONCENTRATION ON THE CHARACTERISTICS OF WEARINESS RESISTANCE OF STRENGTHENED MACHINE PARTS

**M.S. Torosyan, M.G. Stakyan**

*National Polytechnic University of Armenia*

**Keywords:** *surface plastic deformation (SPD), shaft, axis, “shaft-hub” combination, weariness resistance, nomogram.*

*Issues on increasing weariness resistance of the axes, shafts, and the “shaft-hub” combination in the force diagrams of machines and mechanisms subjected to surface plastic deformation (SPD) of their working surfaces and transfer sections are considered hereby. A case is studied when the stress concentration degree is taken as a prevailing factor. The regression relations between the parameters of the acting factors and the wearing resistance coefficients are revealed. Taking into account their interrelation, a nomogram is plotted to determine the optimal values of the remaining parameters by the graphical calculation method at the presence of the proposed parameter (coefficient) of the prevailing factor. A detailed evaluation of wearing resistance of the structure’s considered elements at the different levels of stress concentration is introduced ( $K_\sigma = 1,00 \dots 3,50$ ).*

### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Дашенко А.Ф., Кравчук В.С., Иоргачев В.Д. Несущая способность упрочнения деталей машин.- Одесса: "Астропринт", 2004.- 160с.
2. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин/И.М. Жарский, И.Л. Баршай, Н.А. Свидернович и др.- Минск: Высш. шк., 2010.- 336с.

3. **Թորոսյան Մ.Ս., Ստակյան Մ.Գ.** Աշխատանքային մակերևույթների ֆիզիկամեխանիկական վիճակի բարելավումը մակերևութային պլաստիկ դեֆորմացման մեթոդով// ՀԱՊՀ Լրաբեր. Գիտ. հոդվ. ժող., Մ. II. – Երևան, Ճարտարագետ, 2016. – էջ 387-394:
4. **Торосян М.С.** Эффект влияния упрочняющих технологий на несущую способность валов передаточных механизмов //Вестн. НПУА. Механика, машиноведение, машиностроение.- 2016. – № 1.- С. 51-60.
5. **Торосян М.С., Стакян М.Г.** Учет комплексного воздействия упрочняющих технологий на сопротивление усталости валов транспортных средств// Мат. Междунар. н.-пр. конф.: “Логистика, транспорт, экология – 2016”, 28-29 окт. 2016г., г. Ереван. – Ереван: : Арменпак, 2016.- С. 97-105.
6. **Թորոսյան Մ.Ս., Ստակյան Մ.Գ.** Մեքենամասերի հոգնածային դիմադրության ցուցանիշների փոխադարձ կապն ամրացնող տեխնոլոգիաների կիրառման դեպքում //Հայաստանի Ճարտ. Ակադ. Լրաբեր.- 2017.- չ. 14, N 1.- էջ 90-95:

*Ներկայացվել է՝*

*03.05.2017 թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝*

*20.06.2017 թ.*

УДК725:727

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВА ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Т.Ц. Хачатрян, Л.В. Агаджанян, Ц.Д. Мгерян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении

**Ключевые слова:** реконструкция центра, методика преобразований, пешеходные дублеры улицы, квартальная застройка, внутриквартальные территории.

*Исследуется актуальная проблема реконструкции центров крупных городов, приводятся разработки ведущих специалистов в этой области. Даются методика и проектные предложения по преобразованию исторического центра города путем устройства крытых и открытых пешеходных дублеров улиц в структуре городской застройки. Предлагается возможность их применения при реконструкции отдельных частей квартальной застройки центра г.Еревана.*

Интеграция городской среды предусматривает многоуровневое построение, когда особое внимание уделяется индивидуальным решениям нижних этажей, отводимых под общественные функции. Сложность формирования сложившихся городов и многих вновь построенных состоит в недостаточном решении деталей систем коммуникаций. Сегодня человек не может, даже если захочет, беспрепятственно пройти или проехать на велосипеде к месту работы или отдыха. Ему приходится на своем пути преодолевать бесконечные преграды в виде плохо оборудованных переходов или двигаться рядом с шумным транспортом. В связи с чем, четкое разделение пешеходных и транспортных пространств, создание непрерывных пешеходных зон должно стоять в ряду важнейших градостроительных задач [1]. Анализ предложений, различных подходов и решений в этой области дает возможность определить некоторые современные методы по повышению интенсификации использования существующей городской среды. Формирование городской среды в современных условиях ведется в двух направлениях: реконструкция, санация городских кварталов исторической застройки и преобразование с уплотнением существующей застройки, с совершенствованием сети пешеходных коммуникаций, занимающих пространство первых этажей городской среды.

Основной прием при реконструкции сложившейся застройки – это активное вертикальное зонирование застройки с использованием подземных ярусов для размещения гаражей и стоянок, а наземных уровней – для обслуживающих учреждений с размещением над ними конторских и административных помещений и жилья в верхних этажах, по возможности с устройством эксплуатируемых озелененных крыш. Входы в общественные учреждения, расположенные в нижних этажах жилых зданий, должны быть устроены со стороны улиц или специальных, обособленных от жилых пространств проходов. Входы же на верхние жилые этажи желательно предусматривать со стороны двора.

В градостроительной теории последних лет происходит смена понятий: вместо “расчленения и рассредоточения” функциональных структур города на утвержденное “переплетение и уплотнение” [2], что и стало причиной появления пешеходных улиц в более 1000 городах различных стран. Считается, что любой город с населением свыше 100 тыс. чел. должен иметь пешеходную улицу. В крупных городах пешеходные зоны образуются во многих частях города, даже в районах массовой застройки. Новые пешеходные улицы возникают большей частью в зонах наивысшей активности города. Группой специалистов отдела перспективных исследований НИиПИ генерального плана г. Москвы разработан ряд предложений и рекомендаций по интенсивному использованию отдельных частей центра городской застройки г. Москвы [3]. В частности, ул. 25-го Октября в центре Москвы, связывающей такие крупные торговые центры, как Детский мир и ГУМ, стала чрезвычайно оживленной и перегруженной разнообразными функциями. По предложению специалистов, улица преобразуется в остекленный пассаж по всей длине с подземным тоннелем для служебного и грузового транспорта. Для ускорения сообщения между узловыми точками улицы предложено устройство движущегося тротуара, проложенного по территории дворов. В зданиях по сторонам улицы, перекрытых дворах на нескольких уровнях будут располагаться учреждения и магазины, загрузка которых проводится через подземный тоннель. Преобразование улицы 25-го Октября имеет цель разгрузить центр и рассредоточить поток посетителей, подключить улицу к торговой площади магазинов ГУМ-а и Детского мира, сформировать многофункциональное образование общественного назначения (Рис.1).

Предложение по преобразованию подземного перехода от Тверской улицы до Красной площади является примером эффективного освоения городской застройки. Обычно подземные переходы служат единственной цели – обеспечению безопасности движения пешеходов, разделение транспортных и пешеходных потоков. В связи с чем такие тоннели и переходы не привлекают жителей, которые постоянно стремятся пересечь улицу в ее наземной магистральной части. Авторами проекта предлагается расширить существующий тоннель до размеров просторной пешеходной галереи с прокладкой движущегося тротуара, оборудованием мест для отдыха, кафе, киосков, эпизодических пунктов питания (Рис.2). Подобное преобразование подземного пространства (но без движущихся тротуаров) организовано в узле пересечения Кольцевого бульвара и ул. Абовяна в подземном переходе ст. метро “Еритасардакан” в г. Ереване, где в общественную зону включены не только наземные первые этажи зданий, окружающие площадь перекрестка, но и все его подземное пространство с множеством объектов по продаже различных товаров, проведения досуга и т.д. Усложнение пространства переходов обеспечивает интенсивность и необходимость их использования. Однако из возможных сочетаний транспорта и пешеходов на одной улице, но в разных уровнях предпочтительным для населения является подземный транспортный тоннель, при котором достигается освобождение привычного для пешехода наземного уровня. В то же время устройство надземных громоздких транспортных коммуникаций радикально меняет как экологию, так и облик сложившейся городской среды.

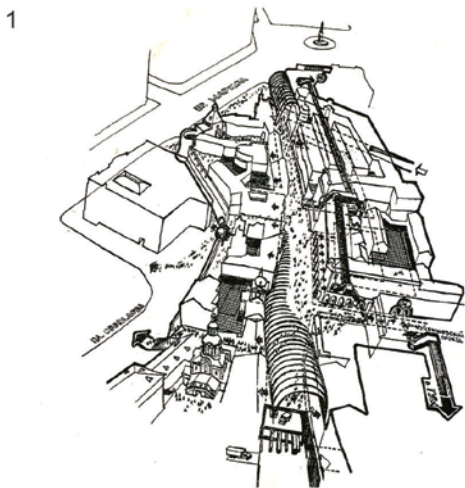


Рис. 1. Преобразование ул. 25-го Октября, г. Москва

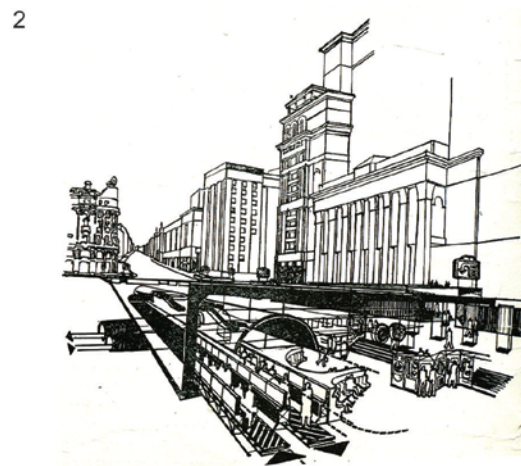


Рис. 2. Преобразование подземного перехода в районе ул. Тверской, г. Москва

В качестве наиболее эффективного средства при разработке мероприятий по рациональному использованию городских земель отводится включению внутриквартальных пространств в городскую среду и насыщению их общественными учреждениями. При анализе городской среды г. Еревана на современном этапе было выявлено занятие первых этажей под общественные нужды второго, третьего ряда жилых домов внутри кварталов, а также размещение торгово–обслуживающих объектов на открытой, незастроенной части кварталов (и не только при квартальной, но и свободной системе организации городской застройки). Переориентация учреждений общественного характера с системы транспортных магистралей на систему пешеходных путей предлагалась и в 80-ых годах прошлого столетия, а сейчас она становится фактом. А поскольку положительное значение и объективный характер процесса интеграции современного города представляются неоспоримыми, то и перенос общественных функций в пространство жилой территории становится актуальным при реконструкции городов в современных условиях. При этом не затрагиваются принципы застройки и облик сложившейся среды, не нарушается форма уличной сети, структура центра, красных линий, фасадов зданий, а приобретаются новые дополнительные качества: повышается благоустройство пешеходных коммуникаций, становятся оправданными создание аркад и галерей, перекрытие улиц стеклянными покрытиями и их использование в виде пассажей.

В этом отношении интересна идея прокладки пешеходных дублеров, представляющих собой перекрытые или открытые пешеходные каналы, идущие вдоль заднего фасада зданий параллельно тротуару или с отходом от него. Предложение по устройству пешеходного дублера от Тверской улицы до площади 50-го Октября в г.Москве, примыкающей к задним фасадам домов, значительно повышает уровень интенсификации городской застройки. Перекрытый остекленный пешеходный дублер позволит увеличить рабочие площади магазинов,

занимающие первые этажи, а также разместить большое количество новых объектов, где входы в магазины могут быть устроены из пассажа или коротких переходов, соединяющих пассаж с тротуаром улицы. В тоннеле, идущего под всем пассажом, располагаются различные складские и подсобные помещения магазинов. В тех случаях, когда желательно расширить площади обслуживающих объектов, пешеходный дублер может быть устроен с отступом от заднего фасада зданий и обстроен с двух сторон торговыми помещениями, что увеличит глубину обслуживаемого фронта улицы на 50 м и более. Если такой дублер перекрыть сводом, то образуется сплошной переходной пассаж, который обеспечит высокий комфорт пешеходного движения и обслуживания.

Подобные приемы позволяют присоединить к улице дополнительные пространства, поднять их ценность, создать предпосылки для их активного освоения, ликвидировать запущенность дворов вдоль магистралей [4]. В то же время это даст возможность частично разгрузить тротуары основных улиц, пустив пешеходный поток параллельно улицам в специально оборудованном для этого пространстве, где сконцентрированы входы в магазины, витрины и мелкие торговые точки. Устройство дополнительных пешеходных каналов, проходящих через внутриквартальные пространства, диктуется образованием новых фокусов тяготения: дополнительные станции метро, скопление остановок наземного транспорта, крупные общественные здания, магазины и т. д. Такие каналы - связки могут служить основой для размещения вдоль них обслуживающих объектов, превращаться в пассажи или оставаться транзитными коридорами, проходящими через жилую застройку, по возможности изолированными от окружающей среды. Уплотнение застройки возможно осуществлять и за счет внутриквартальных пространств с частичным или полным использованием территорий, прилегающих к улице дворов-колодцев. Расширение площади магазинов и других общественных объектов, расположенных в первых этажах обрамляющих улицу зданий производится в сторону внутриквартальных участков. При этом квартиры, не отвечающие современным санитарным нормам, передаются в общественный сектор, тем самым вся площадь пространства первых этажей, включая встроенные объекты, внутриквартальные двory и даже часть территории тротуаров перекрываются, создавая новый уровень застройки, где крыши первых этажей могут служить в качестве благоустроенных и озелененных пространств для жителей верхних этажей. Таким образом, создается новый подземный этаж на месте существовавшего ранее первого уровня застройки. Предлагается и другой прием использования вновь созданного этажа застройки – его перекрытие на уровне крыши верхнего этажа здания, т. е. устройство атриумного пространства, что актуально для районов с длительной зимой.

Для необходимости полного сохранения квартальной застройки исторического центра города и реконструкции первых этажей городской среды могут быть рекомендованы некоторые градостроительные мероприятия (рис. 3):

- вывод нежилых функций и объектов из сохраняемого жилого образования;
- расчистка и озеленение дворовых территорий;
- вынос транзитных пешеходных путей, пересекающих внутриквартальные пространства в специально оборудованные для этих целей каналы;
- восстановление замкнутого контура жилых кварталов рядовой застройки;
- фиксация и четкая пространственная организация входа в жилые образования со стороны магистральных улиц и центральных пространств;
- размещение автостоянок и гаражей в подземном уровне кварталов.

При частичном сохранении квартальной застройки в историческом центре города предлагаются следующие мероприятия:

- сохраняются отметки тротуаров традиционных улиц, фасады старой застройки со стороны улиц, функции первых этажей застройки;
- преобразовываются внутриквартальные территории;
- за счет дворовых участков расширяются площади магазинов и объектов других функций;
- квартиры нижних этажей предоставляются объектам общественных функций;
- часть функций объектов общественного обслуживания переносятся в подземные этажи;
- двory перекрываются остекленными крышами для создания озелененных пространств.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРВЫХ ЭТАЖЕЙ КВАРТАЛЬНОЙ ЗАСТРОЙКИ

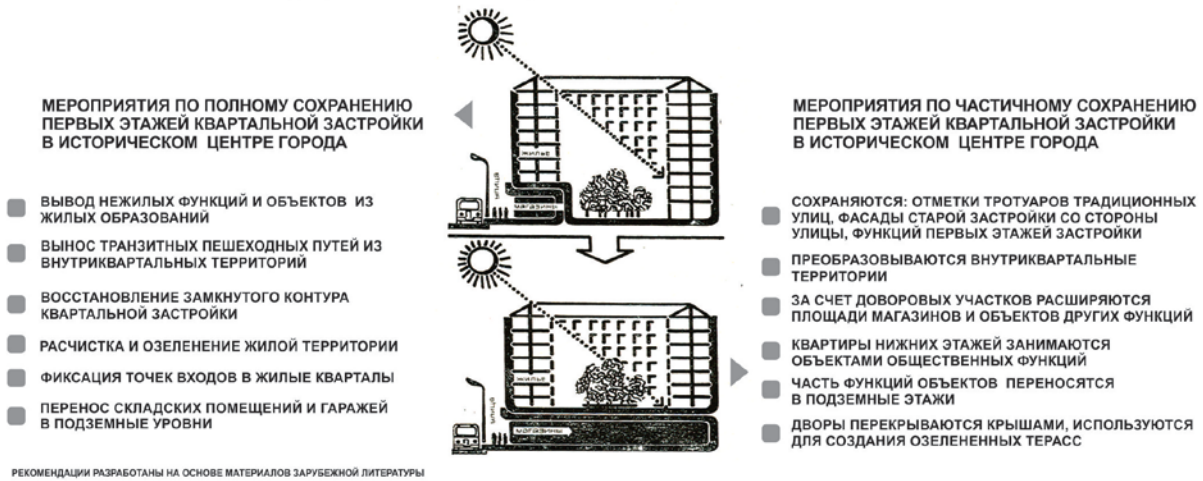


Рис. 3. Принципы реконструкции исторической застройки центра города

Принцип полного или частичного сохранения застройки исторической части центра города связан не только с проведением комплекса мероприятий по реставрации фасадов зданий, совершенствованию их планировочных решений, но и архитектуры первых этажей квартальной застройки и ее внутриквартальных пространств. Полное сохранение исторически сложившейся городской среды предусматривает разработку градостроительных мер, направленных на поддержание и обновление традиционной периметральной застройки, характерной для центра г. Еревана [5]. Частичное сохранение исторической городской среды предполагает сохранение архитектуры фасадов старой застройки, отметок тротуаров традиционных улиц, функций первых встроенных этажей, но преобразование внутриквартальной территории при частичном или полном его использовании под общественные функции для объектов, расположенных в первых этажах, обрамляющих улицу зданий.

При этих преобразованиях во внутриквартальной застройке организуется новый этаж с подземным уровнем для индивидуальных автостоянок и загрузок магазинов и использованием крыши для озеленения и проведения досуга жителей окружающих квартал домов. Преобразования в этом направлении позволяют сохранить архитектурно-художественный облик окружающей городской среды, традиционные функции первых этажей и уличной сети в прежнем виде. Производное этой модели - перекрытие внутриквартального пространства светопрозрачным покрытием для его эксплуатации в холодное время года в качестве зимних садов при возможной переориентации верхних этажей в гостиницы, офисы, общежития. Применение этого принципа актуально и для застройки центра г. Еревана, для которого характерна мелкоквартальная планировочная структура, отличающаяся своеобразным, уникальным композиционным решением. Внедряемые в квартальную застройку новостройки сильно деформируют ее облик, образ конкретного места в сознании горожанина, в связи с чем его сохранение представляет несомненную ценность. В этом плане немаловажное значение имеет формирование пространственного облика первых этажей застройки. Все эти меры помогут поддержать внутри сохраняемого жилого образования привычный ритм жизни, в то же время не разрушить облик и колорит сложившейся застройки.

**ՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑԱՂԱՍՏՄԱՆ ՏԱՐԱԾՔԻ ՎԵՐԱՓՈԽՄԱՆ ԱՐԴԻ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐԸ**

**Թ.Ծ. Խաչատրյան, Լ.Վ. Աղաջանյան, Յ.Դ. Միելրյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** կենտրոնի վերակառուցում, վերափոխման մեթոդակարգ, հետիոտն փողոցներ – փոխարինողներ, թաղամասային կառուցապատում, ներթաղամասային տարածքներ:

*Հետազոտվում է խոշոր քաղաքների կենտրոնների վերակառուցման արդիական հիմնախնդիրը, ներկայացվում են այդ բնագավառում առաջատար մասնագետների մշակումները: Տրվում են քաղաքի*



պատմական կենտրոնի վերափոխման առաջարկությունները և մեթոդակարգը կառուցապատման կառուցվածքում փակ և բաց հետիոտն փողոց փոխարինորդների կազմակերպումը: Առաջարկվում են դրանց կիրառման հնարավորությունները ք. Երևանի կենտրոնի թաղամասային կառուցապատման առանձին մասերի վերակառուցման ընթացքում:

**MODERN TRENDS OF URBAN SPACES' TRANSFORMATION**

**T.Ts. Khachatryan, L.V. Aghajanyan, Ts.D. Mheryan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** reconstruction of the center, method of transformation, pedestrian streets doubles, district construction, intra-district areas.

*The actual problem of downtown reconstruction of large cities is studied; elaborations of leading experts of the field are explained. Methods and suggestions for the transformation of the historical center of the city are given by the device of closed and opened pedestrian street doubles in the structure of urbanized blocks. The possibilities of their utilization are designated during the reconstruction of separate parts of Yerevan city's central districts.*

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Чистова В.А.** Городская среда, пути гуманизации // Архитектура СССР.-1985.- N 5.- С. 56 - 59.
2. **Пронин Е.С.** Формирование городских центров.- М.: Стройиздат, 1983. - С.90-97.
3. **Боков А., Скокан А.** Город и пешеход // Строительство и архитектура Москвы.- 1973.- N 9.- С. 29-31.
4. **Боков А.** Новая жизнь квартала//Архитектура СССР.– 1981. – N 3. - С. 22-25.
5. **Ազատյան Վ.Ռ.** Բազմաբնակարան շենքերի ճարտարապետությունը Երևանի կենտրոնական փողոցների կառուցապատման գործընթացում 1944-1945 թթ. // ԵրՃՇՊՀ գիտ. աշխ. ժող.– 2011.– հ. 1(40).– էջ. 20-32:

*Ներկայացվել է՝ 24.01.2017 թ.*  
*Ընդունվել է տպագրության՝ 15.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 711.168

**ԵՐԵՎԱՆԻ ՀԱՆՐԱՅԻՆ ԿՈՄՈՒՆԻԿԱՑԻՈՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆԱԿԱՆ  
ՎԵՐԱԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

**Զ.Հ. Մամյան, Դ.Ա. Պետրոսյան**

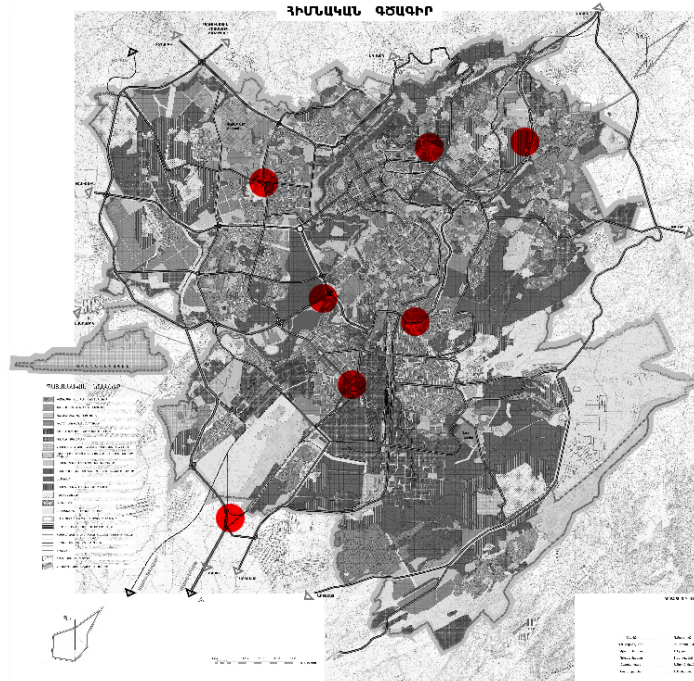
*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *հանրային տարածք, կոմունիկացիա, արդյունաբերական գոտի, վերակազմավորում, քաղաքաշինական փոխակերպում:*

*Ներկայացված են հանրային կոմունիկացիոն տարածքների ընդհանուր բնութագրերը, ք. Երևանի հանրային կոմունիկացիոն տարածքների առկա իրավիճակի լուսաբանումը, բերվել օրինակներ և վերակազմավորման անհրաժեշտության հիմնավորումը: Առանձնացվել են խնդրի գրագետ լուծման համար անհրաժեշտ ուղղությունները: Մասնավորապես, որպես տարածահատակագծային գրագետ կազմակերպման հիմնական ցուցանիշ վերցված են տարածքի համապատասխան գործառնության աշխուժությունը, մարդատարությունը, տարանցիկ հետիոտն և տրանսպորտային հոսքերի դիֆֆերենցվածությունը, բնական լանդշաֆտի հիմնական տարրերի առկայությունը և այլն:*

Հանրային կոմունիկացիոն տարածքների (ՀԿՏ) ձևավորման և վերակազմավորման խնդիրները հանգուցային տեղ են զբաղեցնում վերջին շրջանի քաղաքաշինական փոխակերպումների գործընթացներում: Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների սրընթաց զարգացումը բերում է նրան, որ քաղաքացու կենսակերպը, գործունեության բնույթը և մշակութային պահանջները փոխվում են այնքան արագ, որ ճարտարապետական գործընթացը չի հասցնում հարմարվել նման փոփոխություններին: Մշակութային կատեգորիաների մակրոմասշտաբային փոխակերպումները կանխորոշում են տարածության մեջ հանրային կազմակերպման և այնտեղ ձևավորված միջավայրի խնդիրների ձևաչափը, ինչպես նաև փոփոխություններ են մտցնում տվյալ «նրազոյածությունների» գնահատման արժեքային սանդղակի մեջ: Վերջիններիս վերլուծությունը քաղաքային կառուցվածքում բացահայտում է, որ դրանք հիմնականում ձևավորում են քաղաքների համար այսօր կոմունիկացիոն՝ տրանզիտային նշանակություն ունեցող հանրային տարածքները, վեր հանելով վերջիններիս ներուժի հնարավորությունները [1]: Հաճախ նման տարածքները իրենցից անկախ վերածվում են կարևոր հասարակական կենտրոնների, իրենց մեջ կրելով տարիների ընթացքում ավելացող ու տարաբնույթ ձևաչափերով ներկայացված գործառնության շերտեր:

Վերը նշված խնդիրները հրատապ ակտուալ են հետխորհրդային տարածքի այնպիսի քաղաքների համար, որոնք նախկինում քաղաքաշինական արժեքավոր տարածքներում ունեցել են արդյունաբերական համալիրներ, արտադրություններ՝ իրենց կից սպասարկող ենթակառուցվածքներով և դրանց տեղակայման գոտիներով, և որոնց մեծ մասը դադարեցրեցին իրենց կենսագործունեությունը հետագայում: Բացառություն չի նաև ք. Երևանը, որը խորհրդային ժամանակահատվածում կարևոր արդյունաբերական համալիրների տեղակայման կենտրոն էր, որոնք օբյեկտիվ և սուբյեկտիվ գործոնների համադրման հետևանքով ներկայումս կամ չեն օգտագործվում և գտնվում են կիսաքանդ վիճակում, կամ էլ գործարկվում են շատ քիչ հզորությամբ և կամ էլ փոխակերպվել են: Խոսքը գնում է քաղաքի Հարավային արդյունաբերական միջուկի, Մալաթիա-Մեբաստիա, Արաբկիր, Քանաքեռ-Զեյթուն վարչական շրջանների տարածքներում տեղակայված արդյունաբերական գոտիների մասին և այլն:



Նկ. 1. ՀԿՏ-ի դիրքը ք. Երևանում

Օրինակ, նմանատիպ տարածքի վառ օրինակ է հանդիսանում Շենգավիթի հրապարակը՝ իրեն կից մեծաքանակ լքված արդյունաբերական ձեռնարկություններով, որը հանգուցային դիրք է զբաղեցնում քաղաքում որպես Երևանի «հարավային դարպաս» (նկ. 2):



Նկ. 2. Շենգավիթի հրապարակ

Չնայած դրան, որ այս տարածքները քաղաքում զբաղեցնում են քաղաքաշինական տեսանկյունից բավականին արժեքավոր գոտիներ և որոշակի առումով ունեն ընդգծված պահանջվածություն, սակայն որպես արդիական հանրային կոմունիկացիոն տարածքներ քաղաքի հավասարակշռված զարգացման համատեքստում դեռևս ունեն վերակազմավորման անհրաժեշտություն: Այս գործընթացի անհրաժեշտությունը կապված է բնակչության շարժունակության աճի, ինչպես նաև, ժամանակակից քաղաքում հանրային տեղաշարժերի բնույթի զանազանության հետ: Քաղաքային կոմունիկացիոն տարածքների քաղաքաշինական կազմակերպումն արդիական է ՀՀ մի շարք քաղաքների համար, սակայն ք. Երևանի համար այս հարցը հանգուցային է հետևյալ հիմնական պատճառներով.

- ք. Երևանում ավտոմեքենաների թվաքանակի կտրուկ աճը հանգեցրել է մի շարք բնապահպանական, սոցիալական և գեղագիտական խնդիրների, ք. Երևանով անցնող տարանցիկ մայրուղի-

ների առկայությունը բերել է քաղաքում հզոր ձայնային և մթնոլորտային աղտոտման աղբյուրների գոյացմանը,

- տրանսպորտային և հետիոտն հոսքերի միջև առաջացող հակասության, ինչպես նաև հանրային կոմունիկացիոն տարածքների տարբեր բաղկացուցիչ մասերի փոխադարձ կապի բացակայության կամ խզվածության առկայության, ինչը հանգեցնում է ՀԿՏ-ի ոչ արդյունավետ գործունեությանը,
- հստակ քաղաքաշինական ծրագրերի բացակայությունը տվյալ տարածքների վերաբերյալ հանգեցրել է դրանց տարաբնույթ և հաճախ չհիմնավորված, ինչպես նաև գործառության նպատակաուղղվածությունից զուրկ կառուցապատման, ինչը հետևաբար առաջ է բերում մի շարք ճարտարապետահատակագծային, բնապահպանական և սոցիալ-տնտեսական հարցեր և այլն:

Վերոհիշյալ խնդիրները հիմնավորում են ՀԿՏ-ի քաղաքաշինական վերակազմավորման ուղղությունների մշակման անհրաժեշտությամբ:

ՀԿՏ-ի տարածահատակագծային գրագետ կազմակերպման հիմնական ցուցանիշ պետք է հանդիսանան տարածքի համապատասխան գործառության շխուժությունը, մարդատարությունը, տարանցիկ հետիոտն և տրանսպորտային հոսքերի դիֆֆերենցվածությունը, բնական լանդշաֆտի հիմնական տարրերի առկայությունը և այլն [2]: Մակայն ժամանակակից խոշորագույն քաղաքներից շատերում, այդ թվում նաև ք. Երևանում, հանրային կոմունիկացիոն տարածքներում գոյություն ունեն այնպիսի բացասական երևույթներ, ինչպիսիք են՝ անկանոն կառուցապատումը, տեղեկատվական և ֆիզիկական գերծանրաբեռնվածության իրավիճակը, ինչպես նաև դինամիկ միջավայրի մեջ տրամաբանական գոտիավորման և կողմորոշվելու համար անհրաժեշտ տեղեկատվության պակասը [3]: Նմանատիպ տարածքների երկարատև և արդյունավետ շահագործման համար անհրաժեշտ քաղաքաշինական ձևափոխությունների հիմնավորման և քաղաքային զարգացող ենթակառուցվածքների ձևուն կազմակերպման պակասությունը դարձնում է դրանք (ՀԿՏ-րը) ոչ լիարժեք համակարգված ու քաղաքի արժեքավոր տարածքները հանգեցնում լճացման:

Ֆիզիկական, սոցիալական և աշխարհահայացքային տարրերի փոփոխություններն անհրաժեշտ են դարձնում նաև մարդու հարմարվածությունը՝ համապատասխանությունը վերջիններին, ինչը հնարավոր է միայն ժամանակին համահունչ համեմատաբար կայուն արտաքին տարրերի առկայության դեպքում, որոնք էլ կարող են հանդիսանալ, այսպես կոչված, հաշվարկման համակարգի ելակետեր [4]: ՀԿՏ-ում նմանատիպ ելակետեր են միջավայրի գերակշիռ տարրերը, առկա լանդշաֆտը, ինչպես նաև հանրության վարքագծային և կողմորոշիչ կարծրատիպերի համակարգը:

Հասարակական տարածքների տեղեկատվական կոմունիկացիոն և ճարտարապետական բաղկացուցիչների ընդհանուր կետ կարելի է համարել դեկորատիվ և տեսագրաֆիկական հնարքները և խորհրդանիշները, որոնք հանրամատչելի են հասարակության համար: Հետևաբար, հանրային կոմունիկացիոն տարածքները չեն կարող դիտարկվել մշակութա-աշխարհայացքային համատեքստից դուրս [5]: Այս պարագայում, տարածքի կոմունիկացիոն գործառույթը պետք է դիտարկվել ոչ միայն որպես հետիոտն կամ տարանցիկ տրանսպորտային, այլ նաև որպես տեղեկատվահանրային: Արդյունքում դիտարկվող տարածքը դառնում է հանրային տրամադրության, տեղեկատվության, մշակութային նորաստեղծությունների ու հաստատված կարծրատիպերի կրող՝ տարբեր տեսակների և մասշտաբների գործառույթների հնարավոր բախմամբ [6, 7, 8]:

Այսպիսով, ՀԿՏ-ի վերակազմավորման խնդիրներին անհրաժեշտ է անդրադառնալ մի քանի տեսանկյունից, մասնավորապես.

- հետիոտն և տրանսպորտային հաղորդակցուղիների համադրում,
- առանձին քաղաքաշինական միջավայրերում հոգեբանական և սոցիալ-տնտեսական գործոնների համատեքստում հանրային պահանջարկի, վարքագծի առանձնահատկությունների ուսումնասիրություն,

- լանդշաֆտարնապահպանական և լանդշաֆտաճարտարապետական փոխհարաբերությունների դիտարկում:

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА ЕРЕВАН

**Յ.Գ. Թամյան, Դ.Ա. Պետրոսյան**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** общественное пространства, коммуникация, промышленный сектор, реорганизация, градостроительная трансформация.

Дается формулировка общественно-коммуникационных пространств, анализируется нынешняя ситуация относительно общественно-коммуникационных пространств города Еревана, приводятся примеры, а также обоснование необходимости их реструктуризации. Выделены основные подходы к профессиональному решению проблемы. В частности, в качестве основных показателей грамотной территориально-планировочной организации данных территорий являются допустимая функциональная активность соответствующих территорий, пропускная способность пассажирского потока, а также дифференциация транзитных пассажирских и транспортных потоков, наличие основных элементов природного ландшафта и т.д.

## URBAN CONSTRUCTION RESTRUCTURING PROBLEMS OF YEREVAN'S PUBLIC COMMUNICATION AREAS

**Z.H. Mamyan, D.A. Petrosyan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords.** public area, communication, industrial zone, reorganization, urban transformation.

General principles of public communication spaces and the current state of public communication areas in Yerevan city are presented, as well as specific examples are given and justifications for the restructuring need of urban construction are rendered. The main directions for the smart solutions of the problem are identified. Particularly, as a main indicator for the smart management of space and planning serve the functional hustle and bustle of the corresponding area, passenger capacity, differentiation between the transportation flows and pedestrian transits, availability of the main elements of natural landscape, etc.

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. La restauration des espaces publics d'erevan et l'experience des aménagements de la ville Lyon/ Budownictwo-20, Czestochowa, 2014.
2. <http://www.bud.pcz.czest.pl/budownictwo-20>, Czestochowa, 2014.
3. Цайдлер Э. Многофункциональная Архитектура// Москва, Стройиздат -1988.– 39 с.
4. Авдоткин Л.Н., Айрапетов Д.П., Акатова В.Г. и др. - Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений.– 2011.– 14 с.
5. Смирнова О.В. Проектирование центров обслуживания в крупнейших городах.– 1998.– 29 с.
6. Architectures urbaine.- p. 97.
7. Rogers R., Gumuchdjan P. Cities for a small planet, Faber and faber.- London, 1997.- 180 p.
8. Тарасова Л.Г. Взаимосвязь процессов управления и саморегуляции в развитии крупных городов // Изд. Самарского ун-та.- 2009.- С. 37-50.

*Ներկայացվել է՝*

*16.03.2017 թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝*

*22.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 711.4.01

**ԱՇՏԱՐԱԿ ՔԱՂԱՔԻ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԺԱՌԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԵՎ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՐԴԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

**Լ.Ա. Մամիկոնյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *հուշարձան, քաղաքաշինություն, աղայտացում, ճարտարապետական հիմնախնդիրներ*

*Հոդվածը նվիրված է Աշտարակ քաղաքի մշակութային ժառանգության պահպանմանը և դրանում առկա քաղաքաշինական խնդիրներին: Անփոփոխ էն քաղաքի արդի քաղաքաշինական և ճարտարապետական հիմնախնդիրները՝ դիտարկված դրանց լուծման հնարավորությունները: Աշխատանքի համար հիմք է հանդիսացել 2011-2014 թթ. Միլանի պոլիտեխնիկական համալսարանի և ՃՇՀԱՀ-ի հետ համատեղ ուսումնական ծրագրի շրջանակներում կատարված դիպլոմային աշխատանքի սկզբնական փուլում ուղղակի և անուղղակի կերպով իրականացված Աշտարակի պատմական հուշարձանների նախնական ուսումնասիրությունը, դրանց ներկայիս կացությանն ու քաղաքի պատմական թաղամասում առկա քաղաքաշինական խնդիրներին:*

Աշտարակի շրջանը պատմական Արագածոտն գավառի և ներկայիս ՀՀ Արագածոտն մարզի մի մասն է: Այն փոխված է Արագած լեռան հարավային լանջին, հարուստ է ճոխ բուսականությամբ, ջրային մեծ պաշարներով, հնագույն ժամանակներից մեզ հասած նշանավոր ճարտարապետական կոթողներով: Այս շրջանը դարեր ի վեր եղել է հայկական բնակելի ամենահարուստ վայրերից մեկը: Աշտարակ քաղաքը, որը տարածաշրջանի վարչական, տնտեսական և մշակութային կենտրոնն է, առավելապես առանձնանում է իր ինքնատիպ կերպարով, բնական կոլորիտով, դարերով մեկ տեղ կուտակված իր բնական և ճարտարապետական հուշարձանների մեծ բազմազանությամբ: Այստեղ խմբավորվել են նյութական մշակույթի բազմաթիվ հուշարձաններ, ճարտարապետական ժառանգության արժեքավոր նմուշներ, տարբեր դարաշրջաններին պատկանող բազմաթիվ կառույցներ, որոնցից շատերը համաշխարհային կարևոր նշանակություն ունեն: Այդ հուշարձաններն արժևորում են քաղաքը և դարավոր պատմության լուռ վկաներն են [1-3]:

Քաղաքը փոխված է Քասախ գետի աջ և ձախ ափերին, գտնվում է ք. Երևանից 19 կմ հյուսիս-արևմուտք, Երևան-Գյումրի և Երևան-Ապարան տանող ճանապարհների հանգույցում: Այն տեղակայված է ծովի մակերեսից 1100...1400 մ բարձրության վրա, զբաղեցնում է մոտ 450 հա տարածություն (նկ. 1, 2, 3):



*Նկ.1. Հին Աշտարակի համայնապատկերը*

▪ **Քաղաքաշինական և ճարտարապետական հիմնախնդիրները, դրանց լուծման արդիականությունը**

Իր բազում հուշարձաններով հարուստ ք. Աշտարակի պատմական կենտրոնը գտնվում է ծայրահեղ անմխիթար և բարձիթողի վիճակում, լուծված չեն մի շարք խնդիրներ հուշարձանների պահպանման ուղղությամբ: Եվ քանի որ արդեն այդ շինությունների զգալի մասը ոչնչացվել է և մեզ չի հասել, կա միտում, որ մեծ վտանգ է սպառնում նաև պահպանված սակավ հատվածին: Ներկայումս լուրջ միջոցառումներ չեն ձեռնարկվում մեզ հասած հուշարձանների փրկության համար և ոչ մի ծրագիր չի մշակվում քաղաքում պատմամշակութային ֆունկցիայի զարգացման ուղղությամբ: Անվիճելի է այն փաստը, որ քաղաքի հուշարձանները դեռ վաղ ժամանակներից եղել են մասնագետների ուշադրության կենտրոնում, դրանցից շատերը հետազոտվել են, որոշները վերականգնվել (Կարմրավոր, Սպիտակավոր, Ծիրանավոր եկեղեցիները, քաղաքի XVII դարի կամուրջը, մի շարք ժողովրդական տներ և այլն), կատարվել են պահպանական միջոցառումներ, կազմվել է Աշտարակ քաղաքի պատմամշակութային հիմնավորման և հուշարձանների պահպանման գոտիների նախագիծ, այնուամենայնիվ ոչ մի ծրագիր իր սպասված ավարտին չի հասցվել և պատմամշակութային տուրիստական ֆունկցիայի զարգացման ուղղությամբ լուրջ քայլեր չեն ձեռնարկվել, որոնք թույլ կտային լուծել ավելի քան կես հարյուրամյակ քաղաքի վրա ծանրացած քաղաքաշինական խնդիրները:

Ներկայումս, տարիներ առաջ վերականգնված և կոնսերվացված հուշարձաններից շատերն արդեն իսկ ունեն նորովի պահպանական միջոցառումների և խնամքի կարիք: Որոշների պահպանման և վերաօգտագործման համար արվել են նախագծեր, սակայն դրանց իրագործման աշխատանքները մնացել են անկատար (քաղաքի հին բաղնիքը և այլն):

1933 թ. ք. Աշտարակում սկսվել է բավականին լուրջ գործունեություն ծավալվել քաղաքի հուշարձանների պահպանման և խնամքի ուղղությամբ: Սակայն մի շարք ծրագրեր չեղարկվել են հետագա տարիների քաղաքաշինական մեծամասշտաբ վերափոխումների պատճառով: Հիմնովին ոչնչացվել են քաղաքի ճարտարապետության և պատմության համար կարևոր հուշարձաններ, որոնք լավագույնս կներկայացնեին հին աշտարակցու հարուստ մշակութային առօրյան:



**Նկ. 2. Աշտարակի համայնապատկերը XX դարի սկիզբ (Վերի թաղ)**

**Նկ. 3. Աշտարակի համայնապատկերը, 1950 թ. (Վերի թաղ)**

Քաղաքը 1950-ական թթ. ի վեր սկսել է զգալիորեն կերպարանափոխվել: Համաձայն 1948 թ. կազմած գլխավոր հատակագծի, շատ հասարակական և բնակելի կառույցներ քանդվել են, ոչնչացվել և հիմնովին վերակառուցվել է աշտարակցու համար մեծ արժեք հանդիսացող պատմական հրապարակը, լայնացվել են հին փողոցները, բացվել նորերը: Կառուցվել են նոր կամուրջներ: Հատակագծի համաձայն քաղաքն աճել է և վերափոխվել, սակայն ցավով կարելի է նշել, որ այդ նոր փոփոխությունները իրենց հետ հիմնովին մաքրել տարել են հին Աշտարակի դարավոր պատմության շունչը:

Այս և հետագայում՝ 1960, 1974 թթ. մշակված ք. Աշտարակի գլխավոր հատակագծերը լուծել են բազմաթիվ, քաղաքի համար կարևոր նշանակություն ունեցող մի շարք խնդիրներ, սակայն քաղաքում պատմամշակութային ֆունկցիայի զարգացման հարցը կրկին մնացել է չլուծված: Այդ է պատճառը, որ ներկայումս պահպանված պատմաճարտարապետական հուշարձանների մեծ մասը թշվառ վիճակում են՝ մասնված անուշադրության, և նրանց շահագործման հնարավորությունները ոչ ֆունկցիոնալ և ոչ գեղարվեստական առումով չի գործածվում: Թաքնված է դրանց գեղագիտական կերպարը, պատմական, ճարտարապետական արժեքները (նկ. 4, 5, 6) [3]: Խորհրդային տարիների, ինչպես նաև վերջին ժամանակների ճարտարապետական անշուք, ցածր որակի կառույցները, բնակելի հուշարձանների համատարած ոչնչացումը կամ պատմական քաղաքային միջավայրում դրանց հիմնովին վերափոխումը հանգեցնում են դրան, որ ք. Աշտարակն աստիճանաբար ձեռք է բերում իրեն ոչ հարիր քաղաքաշինական կերպար և կորցնում իր ուրույն ճարտարապետական դեմքը (նկ. 7) [4]:



Նկ. 4. Ք. Աշտարակի Մպիտակավոր եկեղեցի, տեսք հարավ-արևելքից 1948 թ.



Նկ. 5. Աշտարակի Մպիտակավոր եկեղեցի, տեսք հյուսիս-արևմուտքից 2013 թ.



Նկ. 6. Մարտիրոս Մարյան, «Աշտարակ», 1934 թ.



Նկ. 7. Աշտարակ, 2015 թ.



Ք. Աշտարակում արժեքավոր պատմաճարտարապետական հուշարձանների առկայությունը և քաղաքի ինքնատիպ ճարտարապետական կերպարը դեռևս կարող են պոտենցիալ մեծ հնարավորություններ ստեղծել տեղական և միջազգային տուրիզմի զարգացման համար: Հետևաբար քաղաքում այսօր այդ ֆունկցիայի իրագործման և մի շարք համապատասխան ծրագրերի մշակման խիստ անհրաժեշտություն է առաջանում: Նման ծրագրերը կարող են կանխել պատմական կառույցների համատարած ոչնչացումը, դրանք ոչ միայն կօգնեն տարեց տարի կործանման շեմին կանգնող հուշարձանների փրկության գործին, այլև կլուծեն մի շարք հարցեր քաղաքի միասնական և ընդհանրական կերպարի և ֆունկցիոնալ հարմարավետությունը նորովի վերականգնելու համար:

Վերլուծելով իրավիճակը՝ կարելի է առաջադրել քաղաքաշինական ծրագրերի մշակման հետևյալ հիմնական դրույթները.

Դիտարկելով ք. Աշտարակի ներկայիս աղճատված պատկերը, վստահ կարելի է պնդել, որ քաղաքային միջավայրի համար լուրջ քաղաքաշինական խնդիր են հանդիսանում այն աղճատող և ջլատող, ժամանակի տված անճաշակ կառույցները, որոնք մխրճվել են պատմական քաղաքի սիրտը և խախտում են միասնական ճարտարապետական անդորրը: **Անհրաժեշտ է ծրագիր մշակել քաղաքի ողջ պատմական տարածքը բեռնաթափելու, այն ճարտարապետական հավելումներից և տված կառուցվածքներից ազատելու համար, բացել քաղաքը և հուշարձաններին տալ ազատ տեսանելիության հնարավորություն:**

Հետևյալ նկատառումներից ելնելով և միայն մասնագիտական մանրամասն հետազոտության արդյունքում, անհրաժեշտ է քաղաքը ազատել ժամանակի անճաշակ և անդեմ ճարտարապետական լրացումներից, որոնք ոչ միայն գեղարվեստական առումով աղավաղում են քաղաքի ընդհանրական կերպարը և զրկում քաղաքը դիտարկել որպես մեկ ընդհանրություն, այլև շատ դեպքերում ֆիզիկական առումով վնասում և վտանգում են հուշարձանները և ի վերջո աղավաղում և ստվերում են տարածության մեջ դրանց գեղարվեստական և ամբողջական ընկալումը:

**Անհրաժեշտ է նաև կազմել քաղաքաշինական նախագիծ-առաջարկ, համաձայն որի կվերականգնվի քաղաքի քաղաքաշինական միասնությունը, կլուծվեն պատմամշակութային և տուրիստական ֆունկցիայի ձևավորման, քաղաքի՝ իր բնական և ճարտարապետական միջավայրի հետ համահունչ, հետագա զարգացման խնդիրները:** Այս նախագծի մշակման և իրականացման համար կարևոր է հաշվի առնել պատմական քաղաքի հատակագիծն ուրվագծող բոլոր հնագույն ճանապարհները, կազմակերպվի այնպիսի տուրիստական ուղիների ցանց, որը կօգնի անմիջականորեն միմյանց կապել քաղաքի բոլոր ճարտարապետական և մշակութային հուշարձաններն ու դրանց պատմական տարածքները: Նորագույն պայմաններից և պահանջներից ելնելով, բնակիչների և զբոսաշրջիկների զբաղմունքն ու հանգստի կազմակերպման համար հնարավոր է առաջանա ժամանակակից ճարտարապետական միջամտություններ կատարելու անհրաժեշտություն: Այս պարագայում կարևոր է հաշվի առնել, որ ք. Աշտարակն այն քաղաքներից է, որը ձևավորվել է բնության հետ համահունչ՝ իր կանաչ այգիներով և ցածրահարկ բնակելի և հասարակական հոյակերտ հուշարձաններով և յուրաքանչյուր նոր քաղաքաշինական միջամտություն պետք է կատարվի ծայրահեղ զսպվածությամբ, ձևավորվի հնի ու նորի ճշգրիտ և գրագետ համադրությամբ: Այս նոր կառուցվածքները պետք է օգնեն վերականգնելու և ոչ թե խեղաթյուրելու քաղաքի դարերով ձևավորված բնական և ճարտարապետական միասնությունը, երբևէ չկրկնօրինակեն հին ճարտարապետական ձևերը, լինեն միևնույն ժամանակ արդի, բայց և ծայրահեղ գույալ իրենց լուծումներում:

Այս նոր նախագիծը պետք է վերադարձնի քաղաքին մտերմիկ մթնոլորտը, հնարավորություն տա միջավայրը ֆունկցիոնալ, ճարտարապետական և գեղարվեստական տեսակետից դարձնել հարմարավետ, ինչպես տեղի բնակիչների, այնպես էլ զբոսաշրջիկների համար, լինի ներկայացուցչական և ստեղծի լիարժեք հնարավորություն այցելուին ծանոթանալու քաղաքի ճարտարապետությանն ու մշակույթին, բոլոր հնարավոր պայմանները ստեղծի նրանց հանգիստի ու ժամանցի կազմակերպման համար:

Քաղաքաշինական նոր միջամտությունների հետ մեկնեղ պետք է նաև միջոցառումներ ձեռնարկել յուրաքանչյուր հուշարձանի անհապաղ և մանրամասն հետազոտման, պահպանման և վերականգնման

ուղղությամբ, չօգտագործվող, սակայն կարևոր մշակութային արժեք հաղիսացող կառույցներին տալով նոր համապատասխան ֆունկցիա՝ հանձնել շահագործման:

Այս աշխատանքների հետ մեկտեղ կատևող է, որպեսզի մշակվեն որոշակի նորմեր, որոնք գերծ կպահեն հուշարձանն ու դրա հարակից միջավայրը հետագա անօրեն, ինքնակամ կառուցապատումից, ինչպես նաև ծրագիր մշակվի դրանց հետագա և հետևողական խնամքն ապահովելու ուղղությամբ: Անհրաժեշտ է իրենց արժանի ուշադրությունը ցուցաբերել քաղաքի դարավոր պատմությունը ժառանգած նշանավոր կոթողներին, կարևորել այն փաստը, որ դրանք ճարտարապետական ստեղծագործություններ են և կերտում են քաղաքի մշակութային դեմքը: Այս հուշարձանները պետք է հանդիսանան նոր Աշտարակի ողնաշարը, դառնան ժամանակակից քաղաքի ձևավորման առանցքն ու հիմքը:

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И РАЗВИТИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА ГОРОДА АШТАРАК**

**Л.А. Мамиконян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** памятники, градостроительство, адаптация, архитектурные проблемы.

*Рассматривается сохранность культурного наследия и существующие в нем градостроительные проблемы г. Аштарака. Обобщены современные градостроительные и архитектурные проблемы города и возможности их немедленного разрешения. Основой послужили осуществленные в рамках совместной образовательной программы Миланского политехнического университета и НУАСА 2011-2014 гг. предварительные, прямые и косвенные исследования, проделанные на начальном этапе дипломной работы, посвященной изучению исторических памятников, их нынешнему состоянию и градостроительным проблемам исторической части города.*

**CURRENT PROBLEMS OF ASHTARAK TOWN'S URBAN DEVELOPMENT AND PRESERVATION OF ITS ARCHITECTURAL HERITAGE**

**L.A. Mamikonyan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** monument, history, adaptation, architectural problems.

*The preservation of the cultural heritage of Ashtarak town and the urban construction problems existing there are addressed hereby. Current urban and architectural problems of the town and prospects of their immediate solutions are summarized. Research is grounded on direct and indirect studies on Ashtarak's historical monuments carried out in the initial phase of the thesis prepared in the framework of a joint study program at the NUACA and Milan Polytechnic University from 2011 to 2014. Research includes primary studies of Ashtarak town's historical monuments, their current state and the urban construction problems existing in the historical district of the town.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. Ղևոնդ Հ., Ալիշան Վ.Մ. Այրարատ Բնաշխարհ Հայաստանեայց.- Վենետիկ, Ս.Ղազար, 1890.- 185 էջ:
2. Աբրահամյան Վ. Հայկական ԽՍՀ պատմական հուշարձանները, Հայկ. ԽՍՀ Պատմական հուշարձանների պահպանության կոմիտե» հրատարակությունների սերիա, Երևան 1940 էջ 3-6:
3. Շահազիզ Ե. Աշտարակի Պատմությունը, Երևան, «Հայաստան» հրատ., 1987.- էջ 40-49, 50, 52, 206:
4. Խաչատրյան Շ.Գ. Մարտիրոս Սարյան.- «Սով. գրող» հրատ., Երևան, 1980.- էջ 31, 206:

<i>Ներկայացվել է՝</i>	<i>02.12.2017 թ.</i>
<i>Ընդունվել է տպագրության՝</i>	<i>13.06.2017 թ.</i>

ՀՏԴ: 004.925

**ԵՌԱԶՍՓ ՊԱՏԿԵՐԱՎՈՐՈՒՄ ԴԻԶԱՅՆ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ**

**Ն.Կ. Գասպարյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *եռաչափ, պատկերավորում, դիզայն, ինտերիեր, էքստերիեր, 3D-դիզայներ:*

*Պատկերավորման և եռաչափ մոդելավորման դերն արդի դիզայնում զուտ անհրաժեշտությունից դարձել է դիզայն-նախագծի անբաժան մասը: Ներկայումս դիզայներները իրենց մտահղացումները ներկայացնում են միայն պատկերավորված պատկերի, լուսանկարի կամ անիմացիոն հոլովակի տեսքով: Եռաչափ պատկերավորման սահմաններն ընդլայնվել են և տարածվել նույնիսկ ֆիլմերի, անիմացիոն մուլտֆիլմերի, գովազդային տեսահոլովակների նկարահանման ոլորտներում: Հռոպվածում դիտարկվում են եռաչափ պատկերավորման զարգացման, տեսակների, հնարավորությունների և կիրառման առանձնահատկությունները:*

Նախագծային գործունեության ակունքներից ևեթ մարդկությունը բազմապիսի փորձեր է կատարել տեխնիկական երևակայության պտուղները թղթին հանձնելու, իսկ այնուհետև կյանքի կոչելու ուղղությամբ: Դիտարկվել են այն հիմնական ծրագրային արտադրանքները, որոնց օգնությամբ կարելի է հեշտությամբ ստեղծել եռաչափ օբյեկտներ դիզայնի և ճարտարապետության համար: Եթե նախկինում տան կամ սենյակի ինտերիերի ապագա տեսքի մասին կարող էինք պատկերացում կազմել միայն գծագրի կամ նկարի հիման վրա, ապա համակարգչային եռաչափ մոդելավորման ի հայտ գալուց հետո հնարավոր եղավ ստեղծել նախագծվող շինության ծավալային պատկերը: Այն առանձնացավ լուսանկարչական ճշգրտությամբ և թույլ տվեց ավելի լավ պատկերացնել, թե ինչպիսի տեսք կունենա կյանքի կոչվող նախագիծը, ինչպես նաև կատարել որոշակի ճշգրտումներ: Կիրառվող նոր ծրագրի միջոցով տրվեց «եռաչափ պատկերավորում» սահմանման ընդհանուր բնութագիրը, ընդլայնվեց տեխնոլոգիայի կիրառության ոլորտը և հնարավորությունները:

Եռաչափ պատկերավորում սովորաբար ավելի մեծ տպավորություն է թողնում, քան ապագա նախագիծը ներկայացնելու մնացած եղանակները: Առաջավոր տեխնոլոգիաները թույլ են տալիս հասնել հիանալի արդյունքների: Եռաչափ գրաֆիկան համակարգչային գրաֆիկայի բաժիններից է, որը ծավալային օբյեկտները պատկերելու համար նախատեսված հնարքների և տարբեր գործիքների համախումբն է [1]: Առավել հաճախ կիրառվում է ճարտարապետական պատկերավորման, կինեմատոգրաֆիայի, հեռուստատեսության, համակարգչային խաղերի, տպագիր արտադրանքի արտադրության, ինչպես նաև գիտության և արդյունաբերության ոլորտներում՝ Էկրանի կամ տպագիր արտադրանքի թերթի հարթության վրա պատկերներ ստեղծելու համար: Հարթության վրա ստացված եռաչափ պատկերը երկչափից տարբերվում է նրանով, որ ներառում է մասնագիտացված ծրագրեր, որոնց օգնությամբ հարթության վրա (օրինակ՝ համակարգչի Էկրանի) տալիս է տեսարանի եռաչափ մոդելի երկրաչափական պրոյեկցիայի կառուցումը: Ընդ որում, մոդելը կարող է ինչպես համապատասխանել իրական աշխարհում առկա օբյեկտներին (ավտոմեքենաներին, շինություններին, փոթորկին, աստերոիդին), այնպես էլ լինել լիովին վերացական (եռաչափ գրաֆիկա):

Եռաչափ ռենդերինգը, լինելով եռաչափ մոդելավորման շարունակությունը կամ հաջորդ փուլը, նաև որպես առանձին ստեղծագործական ուղղություն է: Այս դեպքում դիզայները լան հնարավորություն է ստանում ստեղծագործել համակարգչային գրաֆիկայի ոլորտում՝ հանդես գալով որպես պատկերավորման մասնագետ. իր ստեղծած հորինվածքները կարող է նաև ներկայացնել լուսանկարի կամ ֆիլմի տեսքով: Այսինքն, եռաչափ պատկերավորումն ունի նաև լուսանկարչության և վիդեոնկարահանման հնարավորություններ (V-Ray ծրագրային հավելված և համապատասխան թվային տեսախցիկ [2]), որի

օգնությամբ թե՛ դիզայներները, թե՛ ֆիլմեր արտադրողները կարող են նկարահանել իրենց ստեղծած ֆանտաստիկ աշխարհները: Կրթական գործընթացում, եռաչափ մոդելավորման հետ մեկտեղ, ռենդերինգային խնդիրների ուսումնասիրությունը ավելի քան արդիական է և կարող է եռաչափ մոդելավորման հետ համատեղ հանդես գալ որպես առանձին կրթական ծրագիր:

Գծագրերի, նկարների, մանրամասն նկարագրությունների կամ ցանկացած այլ գրաֆիկական ու տեքստային տեղեկատվության հիման վրա 3D-դիզայները ստեղծում է ծավալային պատկերներ: Համապատասխան ծրագրում մոդելը կարելի է գննել բոլոր կողմերից (վերնից, ներքևից, կողքից), տեղափոխել ցանկացած հարթություն և ցանկացած միջավայր. եռաչափ գրաֆիկական կարող է լինել ցանկացած բարդության (կարելի է ստեղծել ոչ բարձր դետալացմամբ և պարզեցված եռաչափ մոդել կամ ավելի բարդ մոդելներ): Վերջինիս դեպքում պետք է հատուկ մշակել անգամ ամենափոքր տարրերը՝ կիրառելով տարատեսակ մասնագիտական հնարքներ (ստվերներ, արտացոլանքներ, լուսային ու լուսաստվերային բեկումներ և այլն): Դա, անշուշտ, էականորեն ազդում է պատրաստի եռաչափ մոդելի ինքնարժեքի վրա, սակայն թույլ է տալիս ընդլայնել դրա կիրառության դաշտը:

Ներկայումս մոդելների եռաչափ մոդելավորումը կիրառվում է բազմաթիվ ոլորտներում և, անշուշտ, առաջին հերթին դիզայնում: Դա կարող է լինել ինչպես մասնավոր տան, այնպես էլ բազմաբնակարան շենքում գտնվող բնակարանի կամ գրասենյակային շինության և առհասարակ ցանկացած արդյունաբերական օբյեկտի մոդելը: Եռաչափ ռենդերինգը հիմնականում կիրառվում է ինտերիերների դիզայներական նախագծերում, դառնում անփոխարինելի, նույնիսկ, այն դեպքերում, երբ նախագիծը ենթադրում է զգալի ֆինանսական ներդրումներ (օրինակ՝ խոշոր առևտրային տարածքները, զվարճանքի և հյուրանոցային համալիրները, խոշոր բիզնես-կենտրոնները և պարզապես խոշոր ընկերությունների գրասենյակները ձևավորման դեպքում):

Եռաչափ նախագծերը թույլ են տալիս խուսափել մեծաթիվ նախագծային գծագրերից, իսկ անիմացիա օգտագործելու պարագայում պատվիրատուին հնարավորություն են տալիս լիարժեք պատկերացում կազմել նախագծի տարածության, ինտերիերի կազմակերպման և դեկորի տարրերի մանրամասների մասին: Խոշոր պատվիրատուները և ներդրողները գնահատելով իրենց ժամանակը, շատ դեպքերում չեն ցանկանում այդ ժամանակը հատկացնել բազմաթիվ, ոչ այնքան հասկանալի գծագրերի ուսումնասիրմանը: Նրանք ցանկանում են հստակ տեսնել ու գնահատել այն, ինչը պետք է ֆինանսավորեն: Այս պարագայում առաջարկվող նախագծի ռենդերն օգնում է ներկայացնել այն ավելի լիարժեք տեսքով: Ձեռքի տակ ունենալով եռաչափ պատկերավորումով ներկայացված ինտերիերի նախագիծը (դիզայնը)՝ պատվիրատուները լավ են գիտակցում, որ խնայում են իրենց ժամանակը և կարող են տնտեսել իրենց գումարները:

Եռաչափ մոդելավորման ծրագրերը և տեխնոլոգիաները լայնորեն կիրառվում են նաև արտադրության մեջ՝ օրինակ, ապագա շինության ֆոտոռեալիստական դիզայն-նախագիծը ստեղծելու համար: Բազմաթիվ նախագծողներ, քանոն ու մատիտ օգտագործելու փոխարեն ներկայումս օգտվում են ժամանակակից եռաչափ համակարգչային ծրագրերից: Աստիճանաբար նոր տեխնոլոգիաները յուրացվում են նաև այլ ընկերությունների և, ամենից առաջ, արտադրական ու առևտրային կազմակերպությունների կողմից: Անշուշտ, եռաչափ մոդելները հիմնականում օգտագործվում են ցուցադրական նպատակներով: Դրանք անփոխարինելի են ցուցադրությունների, ցուցահանդեսների համար, ինչպես նաև օգտագործվում են հաճախորդների հետ աշխատելիս, երբ անհրաժեշտ է լինում ակնառու ձևով ներկայացնել վերջնական արդյունքի ակնկալվող տեսքը: Բացի այդ, եռաչափ մոդելավորման մեթոդներն անհրաժեշտ են այն դեպքերում, երբ պետք է ներկայացնել պատրաստի, կամ նախկինում գոյություն ունեցած օբյեկտների ծավալային տեսքերը (օրինակ՝ ճարտարապետական հուշակոթողներ): Կարևորն այն է, որ այս բնագավառի համար հարկավոր են բարձրակարգ դիզայներներ, որոնք վարպետորեն տիրապետում են եռաչափ մոդելավորմանը, ռենդերինգի ծրագրերին և գիտեն դրանց հնարավորությունները:

Եռաչափ մոդելավորումը ոչ միայն ապագան է, այլ նաև անցյալն ու ներկան: Վիզուալիզացիայի այլ եղանակների համեմատությամբ եռաչափ մոդելավորումներն ունեն մի շարք կարևոր առավելություններ.

հնարավոր է ստանալ իրականությանն առավել մոտ, ճշգրիտ մոդելներ: Ժամանակակից ծրագրերն օգնում են ապահովել բարձր դետալացումը և նախագիծը ներկայացնել ավելի մանրամասնորեն: Հարկ է նշել, որ եռաչափ օբյեկտը երկչափ հարթության վրա ներկայացնելը դյուրին գործ չէ, քանի որ 3D-պատկերավորումն իր մեջ կրում է ֆիզիկայի օրենքները, բացի այդ դիզայները պետք է ունենա գեղարվեստական կրթություն՝ պատկերացնելու նախագծի լուսաստվերային, գունային, հեռանկարային [3] և նյութաբանական առանձնահատկությունները, որպեսզի առավել իրական տեսքով մատուցի իր նախագծերը: Դա ռենդերի ավելի բնական եղանակն է:

Չնայած նրան, որ եռաչափ մոդելի ստեղծումը և ռենդերինգը բավականին աշխատատար գործընթաց է, սակայն հետագայում շատ ավելի դյուրին է դառնում այսպիսի մոդելների հետ աշխատանքը, քան ավանդական գծագրերի հետ: Արդյունքում զգալիորեն կրճատվում են նախագծման հետ կապված ժամանակային խնդիրները: Հատուկ ծրագրերը հնարավորություն են տալիս օգտագործել ցանկացած այլ մասնագիտական ծրագրային ապահովումը, օրինակ, ինժեներական հաշվարկների իրականացման հավելվածների, հաստոցների հետ կապված ծրագրերի կամ հաշվապահական ծրագրեր (հեշտանում են եռաչափ չափումները): Նման լուծումներն արտադրության ոլորտում կիրառելը նպաստում է ռեսուրսների տնտեսմանը, զգալիորեն ընդլայնում է ձեռնարկության հնարավորությունները, պարզեցնում է աշխատանքը և բարձրացնում արտադրանքի քանակական որակները:

Եռաչափ մոդելավորման ծրագրի առավելությունը նաև նրանում է, որ ստեղծագործողի միտքը ոչինչով սահմանափակված չէ [4] և մինչ վերջնական պատկերավորումը դիզայները հնարավորություն ունի առավել արագ կատարել անհրաժեշտ փոփոխությունները:

Բացի V-Ray ծրագրից, ռենդերի համար, այսօր, կիրառվում են նաև այլ հավելվածներ՝ այդ թվում Corona-renderer, RenderMan, MentalRay և այլն: Այս բազմության մեջ վստահաբար կարելի է ասել, որ լավագույն ռենդերեր հավելվածը դիզայներների համար՝ V-Ray-ն է, քանի որ այս հավելվածի հնարավորությունները, ի տարբերություն մյուսների ավելի լայն սպեկտոր են վերցնում և ազատ ստեղծագործելու հնարավորություն տալիս:

Ուսումնական ծրագրերում պատկերավորումը միացված է 3D Max ուսումնական ծրագրին և մոդելը հնարավորություն է ընձեռում ուսանողին լիովին ծանոթացնել ծրագրերի հնարավորությունների և մասնագիտական գաղտնիքներին: Օրինակ՝ համակարգչային գրաֆիկայի բաժնում, բացի ծրագրերի ուսումնասիրությունից, ուսանողները կատարում են նաև խորացված լաբորատոր աշխատանքներ՝ կիրառելով եռաչափ մոդելավորումը, պատկերավորումը և լուսանկարների մշակման համար նախատեսված աշխատանքային Adobe Photoshop ծրագրերը:

Այս ամենից կարելի է եզրակացնել, որ եռաչափ մոդելավորման, ռենդերի հնարավորությունների կիրառման ոլորտները բազմազան են և դիզայներները հնարավորություն են ստանում բացահայտել վիրտուալ աշխարհի անսահման հորիզոնները, իսկ ուսանողները, հավուր պատշաճի, ներկայացնել իրենց նախագծերը կամ հեղինակային աշխատանքները տարբեր ցուցահանդեսներին, միջազգային մրցույթներին և այլն: Այսօր անհրաժեշտություն կա համապատասխան բուհերում խորացնել եռաչափ պատկերավորման կիրառման սահմանները, նախագծային գործընթացում ինտեգրել արտապատկերային ստեղծագործությունները:

## ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТЕ

**Н.К. Гаспарян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *трехмерная визуализация, дизайн, интерьер, экстерьер, 3D- дизайнер.*

*Роль визуализации и трехмерного моделирования в современном дизайне стало неотъемлемой частью дизайн-проекта. В настоящее время дизайнеры представляют свои идеи только визуально в виде фотографий или анимационного видеоролика. Грани трехмерной визуализации распространены даже в сферах кино, мультипликации и рекламы. Обсуждаются развитие, тип, функции, возможности и особенности трехмерной визуализации.*

## THREE-DIMENSIONAL VISUALIZATION IN DESIGN PROJECT

N.K. Gasparyan

National University of Architecture and Construction of Armenia

**Keywords:** three-dimensional, visualization, design, interior, exterior, 3D-designer.

*The role of three-dimensional visualization and modeling in modern design has become the integral part of design project apart from being merely a necessity. Currently designers present their ideas only in the form of visualized image, photo or video animation. Boundaries of three-dimensional visualization have been expanded and spread even in the spheres of movies, animated cartoons, advertisement filming. The development, types, opportunities and application features of three-dimensional visualization are discussed hereby.*

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_rendering](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_rendering)
2. <https://www.chaosgroup.com/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%8C>
4. <http://www.studio-aiko.com/index.html>

Ներկայացվել է՝

10.01.2017 թ.

Ընդունվել է տպագրության՝

05.06.2017 թ.

ՀՏԴ 621.577.4, 536.68, 622.481.25

ՇԵՆՔԵՐԻ ՋԵՌՈՒՑՄԱՆ ԵՎ ՀՈՎԱՑՄԱՆ ԲԱՐՁՐ ԱՐԴՑՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ՆՈՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Ջ.Ա. Մելիքյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

**Առանցքային բառեր.** համապիտանի, ջերմային պոմպ (ՋՊ), ջեռուցում և հովացում, էներգաարդյունավետ, պարզ կառուցվածք:

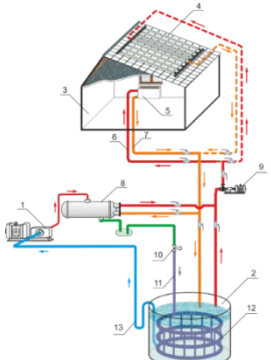
Հայտնի ՋՊ-ներն ունեն թերություններ, որոնք սահմանափակում են դրանց կիրառությունը և պահանջում ընդարձակ տարածքներ, ինչը հատկապես քաղաքներում լուրջ խնդիր է: Դրանք ունեն ետզնման երկար ժամանակահատված: Թերություններից խուսափելու նպատակով առաջարկվում է նոր կառուցվածքի ՋՊ և դրանով գործող ջեռուցման ու հովացման համակարգ, որն ունակ է բավարարելու շենքի տարբեր ջերմային կարիքները: Այս պատճառով այն անվանվել է «Նոր տիպի ՋՊ-ով գործող ջեռուցման և հովացման ունիվերսալ համակարգ»:

**1. Ներածություն**

Որպեսզի պարզեցվի ՋՊ-ի կառուցվածքը և կրճատվի ջեռուցման և հովացման համակարգի արժեքը, որպես ջերմության աղբյուր առաջարկվում է օգտագործել ջրով լցված ստորգետնյա տարողություն: Ջրի քանակը պետք է պարունակի համապատասխան ջերմային պոտենցիալ, որպեսզի բավարարի շենքի ջեռուցման և այլ ջերմային կարիքների սեզոնային պահանջը: Ջեռուցման սեզոնի ընթացքում ՋՊ-ն ստորգետնյա տարողությունում պարփակված ջրից խլում է ջերմություն և տալիս է շենքի ջերմամատակարարման տարբեր համակարգերին: Արդյունքում ստորգետնյա տարողության ջուրն աստիճանաբար սառում և ջեռուցման սեզոնի վերջում ամբողջությամբ սառույց է դառնում: Ամառային սեզոնում սառույցն օգտագործվում է որպես շենքի հովացման սառնարանային ռեսուրս: Այս պատճառով ամռանը դադարեցվում է ՋՊ-ի աշխատանքը, քանի որ շենքի հովացումը կատարվում է ստորգետնյա տարողությունում ձմռանը կուտակված սառույցի հալումից առաջացած սառցաջրով: Հետևաբար, ամռանը էներգիա օգտագործում է միայն սառը ջրի պոմպը:

**2. Ջեռուցման և հովացման ունիվերսալ համակարգի կառուցվածքն ու աշխատանքը**

Նկ. 1-ում տրված է շենքի ջերմացրտամատակարարման բոլոր կարիքների տարեկան ապահովման նոր տիպի ՋՊ-ով գործող ջեռուցման և հովացման համապիտանի համակարգի կառուցվածքի սխեմը:



Նկ. 1. Ջեռուցման և հովացման համապիտանի համակարգի պարզեցված կառուցվածքային սխեմը [1]

ձմեռային ջեռուցման ռեժիմում նոր տիպի ՋՊ-ն աշխատում է հետևյալ կերպ. ՋՊ-ի կոմպրեսորը (1) և ջրի ու սառույցի ստորգետնյա կուտակիչ տարողությունը (2) տեղադրված են շենքի (3) բակում: Ջեռուցման և հովացման էներգապահանջի նվազեցման նպատակով շենքի պատերն ու կտուրը լավ ջերմամեկուսացվում են, իսկ պատուհաններն արվում են երկփեղկանի: Շենքի ջեռուցման և հովացման համակարգը բաղկացած է՝ ֆեն-քոյլերից (5), որոնք միացված են ջեռուցման ու հովացման համակարգի մատակարարման (6) և հետադարձ (7) կանգնակներին: ՋՊ-ի կոմպրեսորը սեղմում է սառնագենտի գազին մինչև կոնդենսացման պահանջվող ճնշումը, որի հետևանքով գազի ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 75...85°C և ուղղվում է դեպի կոնդենսատոր (8), որտեղ փոխանցում է կոնդենսացման ջերմությունը ջեռուցման համակարգի ֆեն-քոյլերից (5) վերադարձող հետադարձ ջրին: Կոնդենսատորում հետադարձ ջերմատարը վերատաքանում է և ջրապտուտային պոմպով (9) ու կանգնակով (6) ուղղվում դեպի ջեռուցման համակարգի ֆեն-քոյլեր: Կոնդենսատորից հեղուկ սառնագենտն անցնում է ՋՊ-ի դրոսել կարգավորիչ փականով (10), որտեղ գցում է իր ճնշումն ու ջերմաստիճանը և խողովակով (11) մտնում է ստորգետնյա տարողության ջրի մեջ ընկղմված ջերմափոխանակիչ բլոկ (12): Այն բլոկը կատարում է ջերմային պոմպի գոլորշիացուցիչի դերը, որում սառնագենտի հեղուկը ստորգետնյա կուտակիչի ջրից խլում է ջերմություն, որը դառնում է գազ, ու ծնկաձև խողովակով (13) ներածվում է կոմպրեսոր (1): Ծնկաձև խողովակը հիդրավլիկական փական է, որը ստեղծում է վակուում, ինչի հետևանքով առաջանում են բաբախումները, որոնք օգնում են սառնագենտի ու յուղի խառնուրդին գոլորշիացուցիչից վերադառնալու դեպի ավելի բարձր դիրքում տեղակայված կոմպրեսոր: Ջեռուցման ողջ սեզոնի ընթացքում ստորգետնյա տարողության ջուրը հեղուկ սառնագենտին տալիս է ջերմություն որպեսզի այն գոլորշիանա, իսկ ջուրն աստիճանաբար սառում և ջեռուցման սեզոնի վերջում ամբողջությամբ վերափոխվում է սառույցի: Կոմպրեսորը գոլորշիացուցիչից ներածում է սառնագենտի գազը և այն սեղմվելուց ու տաքանալուց հետո նորից մղվում է դեպի կոնդենսատոր: Այստեղ ջեռուցման համակարգի ջերմատարը կլանում է սառնագենտի տաք գազի կոնդենսացման ջերմությունը և տաքանում է մինչև շենքի ջեռուցման համակարգի պահանջվող ջերմաստիճանը: Գոլորշիացուցիչում սառնագենտի հեղուկը ստորգետնյա տարողության ջրից կլանում է ջերմություն ու վերափոխվում է գազի, որը վերջնականապես ներածվում է կոմպրեսոր և ՋՊ-ի ցիկլը կրկնվում է:

**3. Շենքերի ջեռուցման և հովացման համապիտանի համակարգի հաշվարկի մեթոդի մշակումը**

Ստորգետնյա տարողության մեջ պահվող ջրի քանակը կարելի է որոշել համակարգի հետևյալ ջերմային բալանսի միջոցով՝

$$Q_{HP.seas.} = Q_{hd.seas.} + Q_{V.air.w.seas.} + Q_{d.h.w.w.seas.}, \tag{1}$$

որտեղ  $Q_{HP.seas.}$ –ը ջեռուցման ողջ սեզոնում ջերմային պոմպի արտադրած ջերմաքանակն է, որն ապահովում է շենքի բազմանպատակ ջերմային կարիքները, որոնք են՝ ջերմամեկուսացված շենքի ջեռուցման  $Q_{hd.seas.}$ , ձմեռային սեզոնի ընթացքում շենքի օդափոխման օդի տաքացման  $Q_{V.air.w.seas.}$ , ձմեռային ամբողջ սեզոնում տաք ջրամատակարարման  $Q_{d.h.w.w.seas}$  համար պահանջվող ջերմաքանակները, կՎտժ/սեզ:

ՋՊ-ի ճշգրիտ աշխատանքի համար անհրաժեշտ է հիմնավորել կոնդենսացման  $Q_{cond}$  և գոլորշիացման  $Q_{evap.}$  ջերմաքանակների միջև պահանջվող կոռելյացիոն կապը: Նշված էներգաքանակների պահանջվող կոռելյացիոն կապը բացահայտելու նպատակով կատարվել է ՋՊ-ի հետևյալ էներգաբալանսի վերլուծությունը՝

$$Q_{cond.} = Q_{evap.} + N_{comp.}, \tag{2}$$

որտեղ՝  $N_{comp.}$ -ն ՋՊ-ի հզորությունն է, կՎտ:

Բաժանելով ՋՊ-ի էներգաբալանսի բոլոր անդամները  $Q_{cond.}$  մեծության վրա, կստանանք հետևյալ



հավասարումը՝

$$1 = Q_{evap.} / Q_{cond.} + N_{comp.} / Q_{cond.} \quad (3)$$

Քանի որ  $N_{comp.} / Q_{cond.} = 1 / \mu$ , ապա կոնդենսացման  $Q_{cond.}$  և գոլորշիացման  $Q_{evap.}$  ջերմաքանակների միջև պահանջվող կոռելյացիոն կապը կարելի է արտահայտել հետևյալ բանաձևով [2]՝

$$Q_{evap.} = Q_{cond.} \left( 1 - \frac{1}{\mu} \right) \text{ կամ } Q_{evap.} = Q_{cond.} \left( \frac{\mu - 1}{\mu} \right), \quad (4)$$

որտեղ  $\mu$  -ն ջերմային պոմպի տրանսֆորմացիայի կամ օգտակար գործողության գործակիցն է:

Կոռելյացիոն (4) կապը կարելի է ներկայացնել նաև հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$Q_{cond.} = Q_{evap.} (\mu / (\mu - 1)): \quad (5)$$

(5)-ն օգնում է որոշելու ցածր պոտենցիալի ջերմության անհրաժեշտ քանակը բարձր պոտենցիալի ջերմության պահանջվող քանակն արտադրելու համար: Դիտարկվող համակարգում բարձր պոտենցիալի ջերմադրույրը ջերմության այն  $Q_{HP.seas}$  քանակն է, որն արտադրում է ՋՊ-ն ջեռուցման ողջ սեզոնի ընթացքում: Շենքի տարբեր կարիքների համար պահանջվող ջերմաքանակները (տես՝ բանաձև 1-ը) արտադրվում են ՋՊ-ի կոնդենսատորում, կախված շենքի չափերից և տեղանքի կլիմայական պայմաններից: Ընդունվում է, որ դիտարկվող միահարկ տունը գտնվում է Երևան քաղաքի կլիմայական պայմաններում, որի ձմեռային հաշվարկային ջերմաստիճանն է  $t_{out} = -19^\circ C$ : Դիտարկվող շենքի չափերը հետևյալն են՝ երկարություն  $l_b = 12$  մ, լայնություն՝  $b_b = 12$  մ, բարձրություն՝  $h_b = 3,1$  մ, ծավալ՝  $500$  մ<sup>3</sup>: Շենքը ջերմամեկուսացված է  $\delta_{ins} = 0,19$  մ հաստությամբ ջերմամեկուսիչ շերտով, որի ջերմահաղորդականության գործակիցն է  $\lambda_{ins} = 0,05$  Վտ/մ<sup>2</sup>Կ: Դիտարկվող շենքի ջեռուցման ջերմապահանջը  $q_{hd} = 2,625$  կՎտ է, որը հաշվարկվել է համաձայն [3]-ի: Հաշվարկը ցույց է տվել, որ շենքի ջեռուցման սեզոնային ջերմապահանջը  $Q_{hd.seas} = 9450$  կՎժ/սեզ. է: Շենքի ձմեռային օդափոխման արտաքին թարմ օդի տաքացման համար սպառվող  $Q_{V.air.w.seas}$  սեզոնային ջերմաքանակը որոշվել է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{V.air.w.seas.} = n_{pers.} \cdot v_{air.pers.} \cdot c_{p.air} (t_{ins.} - t_{out.des.}) \rho_{air} \cdot Z_{w.seas}, \quad (6)$$

որտեղ  $n_{pers.} = 5$ -ը շենքի բնակիչների թիվն է,  $v_{air.pers.} = 20$  մ<sup>3</sup>/ժ մարդ՝ մեկ բնակչին ընկնող օդափոխման արտաքին օդի ժամային քանակը,  $c_{p.air} = 1,05$  կՋ/կգ<sup>0</sup>Կ՝ օդի տեսակարար ջերմունակությունը,  $t_{ins.} = 18^\circ C$ ՝ շենքի ներքին ջերմաստիճանը,  $t_{out.des.} = -19^\circ C$ ՝ դիտարկվող վայրի արտաքին օդի հաշվարկային ջերմաստիճանը,  $\rho_{air} = 1,25$  կգ/մ<sup>3</sup>՝ արտաքին օդի խտությունը,  $Z_{w.seas} = 3600$  ժ՝ ջեռուցման սեզոնի տևողությունը:

(6)-ով և վերևում բերված տվյալներով կատարված հաշվարկները տալիս են օդափոխման օդի տաքացման համար պահանջվող հետևյալ սեզոնային ջերմաքանակը՝  $Q_{V.air.w.seas.}$ , որն արտադրում է ջերմային պոմպը ջեռուցման սեզոնի ընթացքում՝  $Q_{V.air.w.seas.} = 5 \cdot 20 \cdot 1,05 \cdot (18 - (-19)) \cdot 1,25 \cdot 3600 = 17482500$  կՋ/սեզ.

կամ  $4856$  կՎժ/սեզ.: ՋՊ-ի ժամային ջերմարտադրողականությունը, որն անհրաժեշտ է օդափոխման օդի տաքացման համար, կազմում է  $q_{HP.V} = 4856$  կՎժ/սեզ /  $3600$  ժ =  $1,35$  կՎտ: Շենքի 5 բնակչի տաք ջրամատակարարման համար ՋՊ-ի արտադրած սեզոնային  $Q_{d.h.w.seas}$  ջերմաքանակը որոշվում է հետևյալ հավասարումով՝

$$Q_{d.h.w.seas} = n_{pers.} \cdot g_{h.w.pers.} \cdot c_{p.w.} (t_{w.fin} - t_{w.in.}) Z_{w.seas}, \quad (7)$$

որտեղ  $g_{h.w.pers}=60 կգ/օր$  մարդ-ը մեկ բնակչին տրվող տաք ջրի օրական քանակն է,  $c_{p.w}=4,18 կՋ/կգ^{\circ}C$  ջրի տեսակարար ջերմունակությունը,  $t_{w.fin}=43^{\circ}C$  տաք ջրի վերջնական ջերմաստիճանը,  $t_{w.in}=6^{\circ}C$  ջրմուղի ջրի ջերմաստիճանը,  $Z_{w.h.seas} = 150 օր/սեզ.$  ջեռուցման սեզոնի օրերի թիվը:

(7)-ի և բերված տվյալների օգնությամբ կատարված հաշվարկներով պարզվել է, որ տաք ջրամատակարարման համար ՋՊ-ն սեզոնի ընթացքում պետք է արտադրի 6959700 կՋ/սեզ. կամ 1933 կՎտժ/սեզ. ջերմություն, որի համար ջերմային պոմպը պետք է ունենա  $Q_{HP.d.h.w} = 0,537 կՎտ$  հզորություն: ՋՊ-ի կոնդենսատորում արտադրված ջերմաքանակը շենքի նշված ջերմային կարիքների սեզոնային ջերմաքանակների գումարն է: Այսպիսով, շենքի բազմանպատակ ջերմային կարիքների բավարարման համար ջերմային պոմպի գումարային հզորությունը պետք է լինի՝

$$q_{HP}=q_{hd}+q_{HP.V}+q_{HP.d.h.w}= 2,625+1,35+0,537=4,512 կՎտ: \quad (8)$$

Ուստի, ՋՊ-ի սեզոնային ջերմարտադրությունը նշված ջերմային կարիքների բավարարման համար կազմում է  $Q_{HP.seas} = 9450 + 4856+1933= 16 239 կՎտժ/սեզ.:$  ՋՊ-ի սեզոնային ջերմարտադրողականությունը կարել է որոշել նաև հետևյալ բանաձևով՝

$$Q_{HP.seas} = \mu_r G_w \cdot (c_{p.w} (t_{w.t.in} - t_{w.t.fin}) + \beta_{ice}) / ((\mu_r - 1)3600), \quad (9)$$

որտեղ  $Q_{HP.seas}$ -ն ջեռուցման սեզոնում ջերմային պոմպի արտադրած ջերմաքանակն է, կՎտժ/սեզ.,  $t_{w.t.in}=20^{\circ}C$ - $25^{\circ}C$ ՝ ստորգետնյա տարողության ջրի սկզբնական ջերմաստիճանը ջեռուցման սեզոնի սկզբում,  $t_{w.t.fin} = -5^{\circ}C$ ՝ ձմեռային սեզոնի վերջում ստորգետնյա տարողության մեջ կուտակված սառցաջրի ջերմաստիճանը,  $\rho_{ice}=334 կՋ/կգ^{\circ}C$ ՝ ջրի սառցակալման տեսակարար ջերմաքանակը:

(9)-ը կարող է ներկայացվել նաև հետևյալ տեսքով, որը թույլ է տալիս որոշել ստորգետնյա տարողությունում կուտակվող ջրի  $G_w$ , կգ քանակը՝

$$G_w = 3600 Q_{HP.seas} \cdot (\mu_r - 1) / (\mu_r (c_{p.w} (t_{w.in} - t_{w.fin}) + \beta_{ice})): \quad (10)$$

Ստորգետնյա տարողության ծավալը գնահատվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$V_{tank} = 1,07 G_w / \rho_w, \quad (11)$$

որտեղ 1,07-ը գործակից է, որը ցույց է տալիս, որ սառցի ծավալը 7% -ով աճում է համեմատած ջրի հետ,  $\rho_w = 1000 կգ/մ^3$  -ը՝ ջրի խտությունը:

Առանձին հետազոտությունը [4] ցույց է տվել, որ ցանկացած ջերմային պոմպ կարող է մրցել նույնիսկ 90% ՕԳԳ ունեցող ջեռուցման կաթսայի հետ, եթե այն գործում է ջերմաստիճանային այնպիսի ռեժիմով, որ դրա վերափոխման գործակիցը  $\mu_r=3,15$  և ավելի է: Քանի որ առաջարկված ՋՊ-ը շենքի ջերմամատակարարման համակարգի բաղկացուցիչ մասն է, անհրաժեշտ է գտնել դրա վերափոխման գործակցի  $\mu_r$  իրական արժեքը, կախված սառնագենտի կոնդենսացման և գոլորշիացման ջերմաստիճաններից: Այդ նպատակով էկոլոգիապես անվտանգ “R-134a” սառնարանային ազենտի ( $i-\log P$ ) [5] դիագրամի վրա կառուցվում է  $t_{cond} = 65^{\circ}C$  կոնդենսացման և  $t_{ev}=-7^{\circ}C$  գոլորշիացման ջերմաստիճաններով աշխատող ՋՊ-ի թերմոդինամիկական ցիկլը, որը պատկերված է նկ. 2-ում և որի օգնությամբ որոշվում է ՋՊ-ի վերափոխման  $\mu_r$  իրական գործակիցը: Այդ նպատակով, որպես կանոն, կիրառվում է հետևյալ բանաձևը՝

$$\mu_r = (i_2 - i_{3a}) / (i_2 - i_1), \quad (12)$$

որտեղ  $i_2-i_{3a}$  -ը սառնագենտի կոնդենսացման տեսակարար ջերմությունն է, կՋ/կգ,  $i_2-i_1$  -ը՝ ՋՊ-ի կոմպրեսորում գազի պոլիտրոպ սեղմման համար պահանջվող տեսակարար էներգիան, կՋ/կգ:

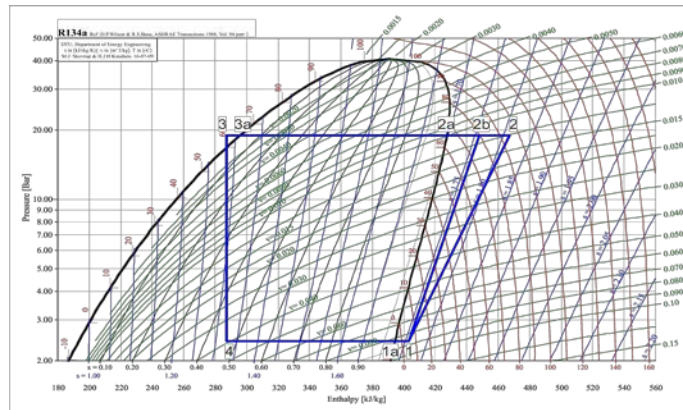
Սառնագենտի էնթալպիայի արժեքները վերցվում են նկ.2-ում պատկերված ջերմային պոմպի ցիկլից և հաշվարկում են ՋՊ-ի վերափոխման գործակցը որը կազմում է 2,67: Պարզ է, որ կոնդենսացման  $t_{cond}$  և գոլորշիացման  $t_{ev}$  ջերմաստիճանների տարբերության մեծացումը բերում է ՋՊ-ի  $\mu_r$  -ի փոքրացմանը: Իր

հերթին  $\mu_r$ -ի արժեքը պայմանավորում է ստորգետնյա կուտակչում պահվող ջրի  $G_w$ , քանակը, որն ըստ (9)-ի և (10)-ի կազմում է 79593 կգ: Հաշվարկից հետևում է, որ միայն ջուր պահելու դեպքում ստորգետնյա կուտակիչի ծավալը պետք է լինի՝  $V_{w.tank}=79,59$  մ<sup>3</sup>: Բայց քանի որ սառցի ծավալը 1,07 անգամ մեծ է ջրի ծավալից, ապա ստորգետնյա կուտակիչի ծավալը պետք է վերցվի 85,164 մ<sup>3</sup>:

Վերոհիշյալ վերլուծությունն ապացուցում է, որ ՋՊ-ի վերափոխման փոքր գործակիցը պայմանավորում է ստորգետնյա կուտակիչում պահվող ջրի փոքր քանակություն և հետևաբար կուտակիչի փոքր  $V_{tank}$ , մ<sup>3</sup> ծավալ: Ստորգետնյա կուտակիչի զլանային կառուցվածքի դեպքում նրա  $d_i$ , մ, տրամագիծը կազմում է՝

$$d_i = \sqrt{4V_i / \pi h_i} = \sqrt{(4 \cdot 85,164) / (3,14,3)} = 6,0 \text{ մ} \quad (13)$$

որտեղ  $h_i=3$  մ-ը կուտակիչի բարձրության ընդունված արժեքն է:



Նկ. 2. Նոր տիպի ՋՊ-ի ջերմադինամիկական ցիկլը R-134 սառնարանային ազենտի ( $i - \log P$ ) [5] դիագրամի վրա

Ստորգետնյա կուտակիչի ջրի մեջ ընկղմված հեղուկ սառնագենտի գոլորշիացուցիչը, կարող է հավաքվել M-140 [6] տիպի չուգունե ջեռուցման սարքի սեկցիաներից, որոնք մոնտաժվում են հաջորդաբար միացմամբ և տեղադրվում տարողության միջին մասում տեղակայված հատուկ և մեծ ամրության հենարանների վրա: Սեկցիաների ջերմափոխանցման գործակիցը հավասար է  $k_{sec}=7$  Վտ/մ<sup>2</sup>°C, իսկ ջերմափոխանցման մակերեսը կազմում է  $f_{sec}=0,310$  մ<sup>2</sup>[6]: Առաջին սեկցիայի մուտքի փողակը՝ հեղուկ սառնագենտի տրման խողովակի հետ, իսկ վերջին սեկցիայի ելքի փողակը՝ կոմպրեսորի ներածման խողովակի հետ: Ջերմափոխանակիչ-գոլորշիացուցիչի պահանջվող մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\Sigma F_{h.ex.} = q_{HP}(\mu_r - 1) / \mu_r \cdot k_{ev.} \cdot (t_{w.in} - t_{w.fin}), \quad (14)$$

որտեղ՝  $q_{HP}=4,512$  կՎտ-ը ջերմային պոմպի ժամային ջերմարտադրողականությունն է, որը պահանջվում է շենքի բազմանպատակ ջերմային կարիքների բավարարման համար և որոշվում է (8) գումարով,  $k_{ev.}=k_{sec}=0,007$  կՎտ/մ<sup>2</sup>°C-ն՝ գոլորշիացուցիչի սեկցիաների ջերմափոխանցման գործակիցը [6]:

(14)-ով կատարված հաշվարկը ցույց է տալիս, որ գոլորշիացուցիչի ջերմափոխանցման պահանջվող մակերեսը պետք է լինի 14,4 մ<sup>2</sup>: Սեկցիաների թիվը, որոնք հաջորդաբար միացվում են իրար, որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$n = \Sigma F_{h.ex.} / f_{sec} = 14,4 / 0,310 = 47 \text{ սեկցիա:} \quad (15)$$

#### 4. Համակարգի աշխատանքն ամառային հովացման ռեժիմում և հաշվարկի մեթոդը

Ինչպես նշվեց, ամառային հովացման սեզոնում ջերմային պոմպը չի աշխատում, քանի որ սառեցման աղբյուրն առկա է ձմեռային սեզոնի ընթացքում գոլորշիացուցիչի մակերևույթին կուտակված սառույցի

ձևով: Ամառվա սեզոնի սկզբում շրջապատող միջավայրից թափանցող ջերմային հոսքերի հաշվին սառույցը վեր է ածվում  $0^{\circ}\text{C}$ -ի ջրի ու պոմպով մղվում է դեպի շենքի ֆեն-քոյլեր: Որպեսզի մեծացվի ջրի սառնարանային պոտենցիալը և բավարարի շենքի հովացման սեզոնային ցրտապահանջը, ամառային հովացման ողջ սեզոնի ընթացքում ստորգետնյա կուտակչի վերին մասին մատակարարվում է  $g_{w.tap}=22$  կգ/ժ քանակի և  $t_{tap.w}=+10^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանի ջրմուղի ջուր, որը սեզոնի ընթացքում կազմում է  $G_{w.tap}=79000$  կգ: Առաջացած խառնուրդն անցնում է խառնման օժանդակ անոթ (նկ. 3 (20)), որտեղից պոմպով մղվում է շենքի ֆեն-քոյլեր: Ստացված խառնուրդի ջերմաստիճանը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

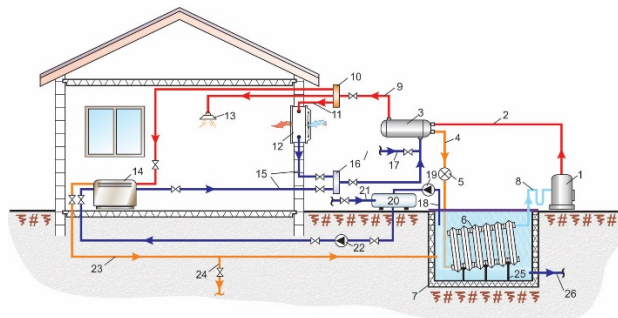
$$t_{w.mix} = G_w(t_{icy.w} + t_{tap.w}) / G_{w.mix} = 79593(0 + 10) / 159200 = 5^{\circ}\text{C}, \quad (16)$$

որտեղ  $G_{w.mix}=2 \cdot G_w=2 \times 79593$  կգ= $159200$  կգ –ը ջրի խառնուրդի քանակն է:

Խառնուրդի ամբողջ քանակը ամառային սեզոնի ընթացքում պոմպով (նկ. 3, (22)) աստիճանաբար մատակարարվում է ֆեն-քոյլեր, որտեղ այն կլանում է շենքի  $Q_{c.d}=3490$  կՎտժ [7] ջերմային ավելցուկները և դրանում հաստատում է  $t_{in}=25^{\circ}\text{C}$  հարմարավետ ջերմաստիճան: Արդյունքում ֆեն-քոյլերի ջուրը տաքանում է  $t_{w.mix.in}=+5^{\circ}\text{C}$  -ից մինչև մի  $t_{w.mix.fin}$  վերջնական ջերմաստիճան, որի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$t_{w.mix.fin} = t_{w.mix.in} + Q_{c.d.seaz} / (G_{w.mix} c_{p.w}) = 5 + 3490 \cdot 3600 / 159200 \cdot 4,18 = 23,9^{\circ}\text{C}: \quad (17)$$

Պարզ է, որ ֆեն-քոյլերից վերադարձող և ստորգետնյա տարողության մեջ կուտակվող ջուրն ամառային սեզոնի վերջում կունենա մոտ  $23,9^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճան: Այս հաշվարկից հետևում է, որ համակարգն աշխատում է էներգիայի լրիվ վերականգնման սկզբունքով, որը բացառում է էներգետիկ կորուստները: Ուստի մշակված համակարգն ապահովում է բարձր արդյունավետության ձևերից ջեռուցում և համարյա ձրի ամառային հովացում: Հետազոտության հիման վրա կազմվել է շենքի ջերմացրտամատակարարման համապիտանի համակարգի կառուցվածքային ավարտուն սխեմը, որը տրված է նկ. 3-ում:



**Նկ. 3. Նոր տիպի ՋՊ-ով գործող շենքի ջեռուցման և հովացման համապիտանի համակարգի ավարտուն սխեման**  
 1-կոմպրեսոր, 2-սեղմված տաք սառնարանային ազենտի խողովակագիծ, 3-կոնդենսատոր, 4-հեղուկ սառնազենտի խողովակ, 5-դրոսել կարգավորիչ փական, 6-գոլորշիացուցիչ, 7-ջրի ստորգետնյա կուտակիչ, 8- ծնկաձև խողովակ, 9-տաք ջրի մատակարարման խողովակագիծ, 10- տաք ջրի կոլեկտոր, 11-տաք ջրի խողովակ դեպի օդատաքացուցիչ, 12- օդատաքացուցիչ , 13-տաք ջրամատակարարման հանգույց, 14-ֆեն-քոյլ, 15- սառած ջրի հետդարձ խողովակներ, 16-սառը ջրի կոլեկտոր, 17-ջրմուղի խողովակ դեպի կոնդենսատոր, 18-սառցաջրի ներածման խողովակ ստորգետնյա կուտակիչից դեպի օժանդակ անոթ, 19-սառցաջրի արտածման պոմպ, 20-խառնման օժանդակ անոթ, 21- ջրմուղի ջրի մատակարարման խողովակ, 22-սառը ջրի խառնուրդը դեպի ֆեն-քոյլ մղող պոմպ, 23- ֆեն-քոյլից դեպի ջրի ստորգետնյա կուտակիչ գոլ ջրի հետադարձ խողովակագիծ, 24- ֆեն-քոյլից դեպի ջրի ստորգետնյա կուտակիչ վերադարձող ջրի կեսի անջատման դրենաժային խողովակ, 25-գոլորշիացուցիչի հենարան, 26-ստորգետնյա կուտակիչի դրենաժային խողովակ դեպի կոյուղի

**5. Շենքի ջեռուցման և հովացման համապիտանի համակարգի տարեկան էներգասպառումը**

Մշակված համակարգը ողջ տարի սպառում է էլեկտրաէներգիա: Ջեռուցման սեզոնում էներգիայի սպառողներն են՝ ջերմային պոմպի կոմպրեսորը և ջրի շրջապտուտային պոմպերը, իսկ ամառային հովացման սեզոնում՝ միայն սառը ջրի պոմպերը: Այսպիսով, էներգիայի ընդհանուր տարեկան  $\Sigma N_{H-C.syst}$  սպառումը որոշվում է հետևյալ գումարով՝

$$\Sigma N_{H-C.syst} = N_{HP.wint.} + \Sigma N_{WP.year}, \quad (18)$$

որտեղ  $N_{HP.wint.}$ -ը ջերմային պոմպի կոմպրեսորի սպառած էներգիան է ջեռուցման սեզոնում, կՎտժ/սեզ.,  $\Sigma N_{WP.year}$ -ը՝ ջրի շրջապտուտային պոմպի էներգիայի տարեկան սպառումը, կՎտժ/տարի:

Ջեռուցման սեզոնում ՋՊ-ի կոմպրեսորի սպառած  $N_{HP.wint.}$ , կՎտժ էներգիան հաշվարկվում է հետևյալ հարաբերությամբ՝

$$N_{HP.wint.} = Q_{cond.seas.} / \mu_{r.HP}: \quad (19)$$

Քանի որ  $Q_{cond.seas.} = Q_{HP.seas.}$ , ապա (19)-ը կդառնա՝

$$N_{HP.wint.} = Q_{HP.seas.} / \mu_{r.HP}: \quad (20)$$

Ինչպես նշվեց վերևում, ՋՊ-ն սեզոնում արտադրում է՝  $N_{HP.w.seas} = 16\,239$  կՎտժ ջերմություն, իսկ դրա վերափոխման գործակիցը հավասար է  $\mu_{r.HP} = 2,67$ : Ուստի ՋՊ-ի ձմեռային սեզոնի էլեկտրասպառումը կազմում է՝  $N_{HP.wint.} = 16239 / 2,67 = 6082$  կՎտժ/սեզ.:

Ջրի պոմպերի տարեկան սպառած էլեկտրականության քանակը որոշվում է հետևյալ գումարով՝

$$\Sigma N_{WP.year} = N_{p.h.sys} + N_{p.cool.sys}, \quad (21)$$

որտեղ  $N_{p.h.sys}$ -ը ջեռուցման համակարգի տաք ջրի պոմպի սեզոնային էներգասպառումն է, կՎտժ/սեզ.,

$N_{p.cool.sys}$ -ը հովացման համակարգի սառը ջրի պոմպի սեզոնային էներգասպառումն է, կՎտժ/սեզ.:

Ջեռուցման համակարգի ցիրկուլյացիոն պոմպի սպառած էներգիան որոշվում է հետևյալ արտադրյալով՝

$$N_{p.h.sys} = V_{h.s.w.} \cdot \Delta P_{h.s.}, \quad (22)$$

որտեղ  $V_{h.s.w.}$ -ը կոնդենսատոր-ֆեն քոյլ՝ օղակով շրջապտույտ կատարող ջերմատարի ծավալն է ջեռուցման սեզոնի ընթացքում,  $l^3/սեզ.$ ,  $\Delta P_{h.s.}$ -ը՝ ջեռուցման համակարգի խողովակներում ճնշման անկումը, Պա:

Քանի որ հոսքի սպասելի ռեժիմը լամինարն է, ապա  $\Delta P_{h.s.}$  ճնշումը որոշվում է Դարսի-Վեյսբախի հետևյալ հավասարումով [8]՝

$$\Delta P_{h.s.} = 1.4 \left( \lambda \frac{\rho_w \omega_w^2 l_p}{2 d_p} \right), \quad (23)$$

որտեղ  $\lambda$ -ն ջեռուցման ջրի մատակարարման և հետադարձ խողովակագծերում գծային շփման գործակիցն է,  $\omega_w = 1$  մ/վ-ը՝ ջեռուցման ջրի արագությունը մատակարարման և հետադարձ խողովակներում,  $l_p = 60$  մ-ը՝ ջեռուցման ջրի մատակարարման և հետադարձ խողովակագծերի ընդհանուր երկարությունը,  $d_p = 0,025$  մ-ը՝ ջեռուցման ջրի մատակարարման և հետադարձ խողովակագծերի տրամագծերը, 1,4-խողովակագծերում տեղական հիդրավլիկ կորուստների մոտավոր գնահատման գործակիցը [9]:

Լամինար հոսքի շփման գործակիցը՝

$$\lambda = 64 / Re, \quad (24)$$

իսկ Ռեյնոլդսի թիվը հաշվարկվում է հետևյալ հարաբերությամբ՝

$$Re = \omega_w d_p / \nu, \quad (25)$$

որտեղ  $\nu$ -ն ջրի կինեմատիկ մածուցիկության գործակիցն է,  $\nu = 1,416 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  [10]:

Ըստ բերված բնութագրիչ մեծությունների՝  $Re = 1765$ , ինչը համոզում է, որ ջրի հոսքի ռեժիմն իսկապես լամինար է: Ջրի պոմպի զարգացրած ճնշումն ըստ (23)- ի կազմում է 60918 Պա:

«Կոնդենսատոր-ֆեն քոյլ» օդակով շրջապտույտ կատարող ջեռուցման ջրի  $V_{h.s.w.}$ ,  $\text{m}^3/\text{սեկ}$ : սեզոնային ծավալը որոշվում է հետևյալ կերպ՝

$$V_{h.s.w.} = Q_{hd.seas.} \cdot 3600 / (\rho_w \cdot c_{p.w.} \cdot (t_{w.sp1} - t_{w.ret.})) = 271 \text{ m}^3/\text{սեկ}: \quad (26)$$

Ջեռուցման համակարգի ջրապտուտային պոմպի սպառած էներգիան որոշվում է հետևյալ բանաձևով և կազմում է՝  $N_{p.h.sys.} = V_{h.s.w.} \cdot \Delta P_{h.s.} = 2 = 165087 \text{ կՋ}$  կամ 4,6  $\text{կՎտ}/\text{սեկ}$ : Ամառային սեզոնում ստոր-

գետնյա կուտակիչում հալեցված սառույցից առաջացած  $V_{w.tank} = 79,6 \text{ m}^3$  ծավալով ջուրը օժանդակ անոթում խառնվում է ջրմուղի ցանցից տրվող նույն ծավալի ջրի հետ և  $159,2 \text{ m}^3$  ծավալով ու  $+5^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանով ջրային խառնուրդը շենքի հովացման նպատակով շրջապտույտ է կատարում՝ օժանդակ անոթ – ֆենքոյլ – օժանդակ անոթ՝ օդակով: Ֆեն-քոյլում ջրային խառնուրդը կլանում է շենքի  $Q_{cd.seas} = 3490 \text{ կՎտ}/\text{սեկ}$ : քանակությամբ ջերմային ավելցուկները, որի հետևանքով այն հովանում ու ձեռք է բերում ամառային հարմարավետ  $25^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանը, իսկ ֆեն-քոյլի ջուրը տաքանում է  $5^\circ\text{C}$ -ից մինչև  $23,9^\circ\text{C}$  և ֆեն-քոյլերից պոմպով մղվում է դեպի ստորգետնյա կուտակիչ ու հաջորդ ձմեռային սեզոնի համար դարձյալ ծառայում է որպես ՋՊ-ի ցածր ջերմաստիճանային ջերմադրյուր: Նշված նպատակով շենքի հովացման համակարգի պոմպն սպառում է  $N_{p.cool.sys.}$ , էլեկտրաէներգիա՝

$$N_{p.cool.sys.} = V_{c.s.w.} \cdot \Delta P_{c.s.} \text{ և կազմում է } N_{p.cool.sys.} = 9698145 \text{ Ջ կամ } 2,7 \text{ կՎտ}/\text{սեկ}: \quad (27)$$

Որպեսզի ստուգվի սառցաջրի սառնարանային  $Q_{cool.pot}$  պոտենցիալի բավարարությունը շենքի սեզոնային  $Q_{cd.seas} = 3490 \text{ կՎտ}/\text{սեկ}$  ցրտապահանջին, կիրառվում է հետևյալ հավասարումը՝

$$Q_{cool.pot.} = G_w c_{p/w} (t_{w.f} - t_{w.inish}) / 3600 = 4251,5 \text{ կՎտ}: \quad (28)$$

Վերջին հաշվարկով ապացուցվում է, որ սառը ջրի խառնուրդի սառնարանային  $4251,5 \text{ կՎտ}$  պոտենցիալը բավարարում է շենքի սեզոնային  $Q_{cd.seas} = 3490 \text{ կՎտ}/\text{սեկ}$  ցրտապահանջին: Հետևաբար առաջարկված և հետազոտված համակարգը կլոր տարի կարող է բավարարել շենքի ջերմացրտամատակարարման թվարկված բոլոր կարիքները: Ջեռուցման և հովացման համակարգի տարեկան ընդհանուր  $\Sigma NH-C_{sys}$  էներգասպառումն ըստ կատարված հաշվարկի՝  $6089,3 \text{ կՎտ}/\text{տարի}$  է, որը վերագրված շենքի ծավալի  $1 \text{ m}^3$ -ին կազմում է՝  $6089,3/500 \text{ m}^3 = 12,2 \text{ կՎտ}/\text{m}^3 \text{ տարի}$ , ինչն ապացուցում է առաջարկված տեխնոլոգիայի բարձր էներգաարդյունավետությունը:

## 6. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Ջրասառցային ստորգետնյա կուտակիչով և նոր տիպի ջերմային պոմպով գործող առաջարկված ջեռուցման և հովացման համակարգի համակարգը բավական պարզեցված կառուցվածքի և բարձր էներգաարդյունավետության շնորհիվ կարող է լայն կիրառություն գտնել, որի նախագծման մեթոդը կարող է նախագծային կազմակերպությունների կողմից կիրառվել շենքերի ջերմացրտամատակարարման առաջավոր տեխնոլոգիաների նախագծման և ներդրման նպատակներով:

3. Ընդամենը  $6089,3 \text{ կՎտ}/\text{տարի}$  կամ  $12,2 \text{ կՎտ}/(\text{m}^3 \text{ տարի})$  էլեկտրաէներգիայի սպառումը  $500 \text{ m}^3$  ծավալով շենքի տարեկան ջերմացրտամատակարարման համար ապացուցում է առաջարկված համակարգի բարձր էներգաարդյունավետությունը: Ստորգետնյա կուտակիչի ծավալը կազմում է շենքի ծավալի 9,5%-ից մինչև 15% -ը:

**НОВАЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЗДАНИЙ**

**Յ.Ա. Մելիկյան**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** универсальный, тепловая помпа, отопление и охлаждение, энергоэффективный, простая конструкция.

*Известные тепловые помпы имеют недостатки, которые ограничивают их применение. Требуются широкое пространство, что является серьезной проблемой особенно в городах. Они имеют большой срок окупаемости. Во избежание недостатков предлагается новая тепловая помпа и действующая с ее помощью система отопления и охлаждения, которая способна удовлетворить разные тепловые потребности здания. Эта система получила название универсальной системы отопления и охлаждения.*

**HIGHLY EFFICIENT HEATING AND COOLING NEW SYSTEM OF BUILDINGS**

**Z.A. Meliqyan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** universal, heat pump, heating and cooling, energy efficient, simple structure.

*Contemporary geothermal heat pumps have disadvantages that constrain their application. They require large installation areas that is a serious problem especially in cities. Their payback period is also too long. For avoiding the mentioned disadvantages, it is suggested to use a new structure of heating and cooling system, which is sourced by a new type of heat pump and can sustain various heat requirements of the building. For this reason that is named “heating and cooling universal system sourced by a new type of heat pump”.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. **Melikyan Z.** Developing of heating and cooling local heat pump and method for design // Journal of Buildings and Sustainability.- 2016, Vol.1, No.1.- P. 47-55
2. **Melikyan Z.A.** Heating–Cooling of Buildings. Efficiency of Conventional and Renewable Technologies // LAP Lambert Academic Publishing, Germany.- 2012.- 344 p.
3. **Melikyan Z.A., Egnatosyan S.M.** Residential Buildings: Heating Loads // Encyclopedia of Energy Engineering and Technology: Second Edition, Taylor and Francis: New York.- 2015.- P. 1629-1636 Published online.
4. **Egnatosyan S.M.** Hybrid System for Heating and Cooling of Houses with “Air to Air” Heat Pump and Heating Boiler // The 4th Internat. Renewable and Clean Energy Conf.- Yerevan.- 2009.- P.41
5. Wilson, Basu, ASHRAE Transaction Freon “R-134a” 1988
6. **Vasilev V.F., Ivanova U.V.** Sukhanova: Textbook СП6ГАСУ. – СПб., 2010. – 72 p.
7. **Melikyan, Z.A., Ali Abd Elhaleem A.F.** Assessment of a modified method for determining the cooling load of residential buildings // Internat. Jour. Elsevier.- 2010.-V.35, England.- P. 4726-4730.
8. **Marriott M.J., Featherstone R.E., Nalluri C.** Civil Engineering Hydraulics. 5th Edition, University of East London, J,Wiley & Sons, 2009. 424 p.
9. **Kopko V.M.** Heat supply and ventilation: 2nd edition.- Moscow: Publishing house “ACB”, 2014.- 336 p.

*Ներկայացվել է՝ 14.04.2017 թ.*  
*Ընդունվել է սուպրառոյաին՝ 21.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 697.311,536

«ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՊՈՄՊ - ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՈՒՂԱԶԻԳ ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉ» ՏԵՂԱԿԱՅԱՆՔԻ  
ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԷՆԵՐԳԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա.Լ. Պետրոսյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

**Առանցքային բառեր.** թաղամասի ջերմացրտամատակարարում, ոչ ավանդական ջերմության և ցրտի աղբյուրներ, գրունտի ջերմային էներգիայի օգտագործում:

Բերվում է գրունտի էներգիայի օգտագործման ջերմային պոմպ-գրունտային ուղղաձիգ ջերմափոխանակիչով տեղակայանքի տեխնոլոգիական սխեման բնակելի թաղամասի ջերմացրտամատակարարման համար: Այն ապահովում է ջեռուցումն ու տաք ջրամատակարարումը գրունտի և արևի ցածր ջերմաստիճանային ջերմային պոտենցիալի հաշվին, իսկ ամռանը՝ շինությունների ներսի օդի հովացումը և տաք ջրամատակարարումը շոգեկոմպրեսորային ջերմային պոմպի օգնությամբ: Այս դեպքում սառնագենտի կոնդենսացման ջերմաքանակի մի մասն օգտագործվում է օգտակար ջերմության ստացման, մյուսը մասը՝ արևային կոլեկտորի միջոցով խլված էներգիայի հետ համատեղ, գրունտային ջերմափոխանակիչին հարող շերտերի ջերմային հաշվեկշռի վերականգնման համար: Բերված են տեղակայանքի հաշվարկի արդյունքները, դրա էներգատեխնիկական ցուցանիշները և համեմատած են զագային կաթսա - շոգեկոմպրեսորային սառնարանային մեքենա տեղակայանքների ցուցանիշների հետ:

Որպես էներգաարդյունավետ ջերմացրտամատակարարման համակարգեր (ՋՏՄՀ) կարող են ծառայել միջին ընդգրկման շատավիղ և փոքր հիմնական ներդրումներ պահանջող, ջերմության ու ցրտի համատեղ արտադրության տեղակայանքները: Դրանց շահագործումը պարզ է, անվտանգ և էներգաարդյունավետ, էկոլոգիապես մաքուր, քանի որ օգտագործում են էլեկտրաէներգիա և փոքր ծավալով օրգանական վառելիք (գազաթնային բեռնվածության դեպքում): Փոխարենը կարող են օգտագործել բնական կամ երկրորդային ցածր ջերմաստիճանային ջերմաղբյուրների (ՅՋՁԱ) էներգիան, ջերմային թափոնները, ապահովելով առանձին, փոքր հարկայնության շենքերի և դրանցով կահավորված բնակելի թաղամասերի ջերմության ու ցրտի բեռնվածությունները: Որպես այդպիսին կարող են ծառայել ջերմային պոմպերը (ՋՊ), որոնց համար որպես ՅՋՁԱ կարող են ծառայել արևի (ԱԷ) և գրունտի (ԳԷ) էներգիաները: Կատարվել են նման տեղակայանքի փորձարարական նախագծում և հետազոտություններ, որոնց արդյունքներն էլ ներկայացվել են ստորև:

ՋՊ-ի օգնությամբ ԱԷ-ի օգտագործումը [1, 2], հատկապես ձմռան ամիսներին, ունի այն թերությունը, որ արևի ճառագայթման փոքր ինտենսիվության ու արտաքին օդի բացասական ջերմաստիճանների հետևանքով, սպառիչի ջերմային բեռնվածության աճին զուգահեռ նվազում է ՋՊ-ի համար անհրաժեշտ ջերմաքանակը միջին ջերմաստիճանային արևային կոլեկտորի (ՄՋԱԿ) ջերմային օգգ-ի փոքրացման հետևանքով: Դրանք բերում են ՋՊ-ՄՋԱԿ տեղակայանքի էներգետիկական, ուստի և տեխնիկատնտեսական ցուցանիշների վատացման: Արդյունքում, ջեռուցման շրջանի ցուրտ ամիսներին հարկ է լինում օգտագործել օրգանական վառելիքի զագային կաթսան (ԳԿ): Որքան մեծ է այդպիսի օրերի կամ ամիսների տևողությունը, այնքան կարճ է ՋՊ - ՄՋԱԿ տեղակայանքի կիրառման ժամանակահատվածը:

ԳԷ-ն օգտագործող ՋՊ-ն ավելի հուսալի և կայուն աշխատանքային ռեժիմով գործող տեղակայանքներ են, հատկապես գրունտային ուղղաձիգ ջերմափոխանակիչովը (ՋՊ - գր. ուղ. ՋՓԱ), քանի որ ԳԷ վերցվում է գրունտի խորքային շերտերից՝ 20 մ և ավելի, որոնցում շերտերի ջերմաստիճաններն ավելի բարձր են և կայուն, ենթարկա չեն արտաքին ազդեցություններին: Այս խնդրի ուսումնասիրումն էլ սույն

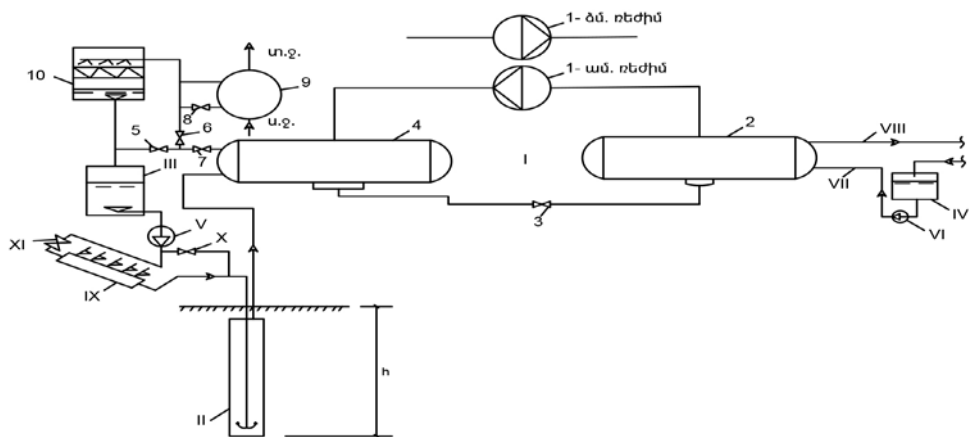


հողվածի նպատակն է: Սակայն ԳԷ շրջանային օգտագործումից հետո դրա ջերմաստիճանն ու խլված ջերմաքանակը սկսում են նվազել, թեև գրունտի մեծ ջերմային իներցիոնության և փոքր ջերմաստիճանատարբերության պայմաններում այն նշանակալի չէ: ԳԷ գր. ուղ. ՋՓԱ-ին անմիջականորեն հարող մասերում կարելի վերականգնել, տարվա տաք ամիսներին կիրառելով տեխնիկական միջոցներ և սխեմաներ ԱԷ-ի և շենքերի հովացման համար ՋՊ-ի կոնդենսատորում անջատվող կոնդենսացման ջերմաքանակի հաշվին: Նման տեղակայանքի սկզբունքային սխեման բերված է նկ. 1-ում:

Տեղակայանքը բաղկացած է I ՋՊ-ից, II գր. ուղ. ՋՓԱ-ից, որը տեղաբաշխված է գրունտում մինչև 100 մ խորության վրա, III ՅՋՋԱ-ի և IV ջեռուցման համակարգի ջերմատարի կուտակիչ բաքերից, V ՅՋՋԱ-ի և YI ջերմատարի շրջանառու պոմպերից, YII հետադարձ և YIII մատակարար խողովակներից, IX ՄՋԱԿ-ից: I ՋՊ-ը բաղկացած է 1 կոմպրեսորից, 2 կոնդենսատորից, 3 դրոսելային փականից և 4 գոլորշիացուցիչից:

Զմռանը, երբ իրականացվում է բնակելի միկրոշրջանի ջերմամատակարարումը, ՋՊ-ում շրջապտույտ կատարող աշխատանքային մարմինը (աշ.մ.) ենթարկվում է պոլիտրոպ սեղմման 1 կոմպրեսորում՝ էլեկտրաշարժիչից ստացված մեխանիկական աշխատանքի հաշվին: Այս շրջանում աշ.մ. շարժման ուղղությունը ժամալաքի ուղղությամբ է (տես՝ կոմպրեսորի սլաքի ուղղությունը): Արդյունքում աճում է աշ.մ.-ի ճնշումը և ջերմաստիճանը, այն գերտաքանում է 2 կոնդենսատորում կոնդենսանում YI շրջանառու պոմպով տրվող ջերմատարի տաքացման հաշվին: Վերջինս YIII մատակարար խողովակով տրվում է սպառիչներին, որոնցում տեղադրված ջեռուցման սարքերում (սխեմայում ցույց չի տրված) ջերմատարը համեմատաբար սառչում է և YII-ով վերադառնում IV կուտակիչ բաք: Կոնդենսատորից կոնդենսատը տրվում է 3 դրոսելային փական, դրոսելացվում մինչև այն ճնշումն ու ջերմաստիճանը, որն անհրաժեշտ է գրունտից ջերմություն խլելու համար: Դրոսելացման հետևանքով առաջացած աշ.մ.-ի խոնավ հագեցած գոլորշիներն ուղղվում են 4 գոլորշիացուցիչ, որում գոլորշիանում են II գր. ուղ. ՋՓԱ-ով գրունտից խլված ջերմաքանակի հաշվին: Ապա գոլորշիները ներածվում են 1 կոմպրեսորի կողմից և ցիկլը կրկնվում է:

Գրունտից ջերմության խլման գործընթացն իրականացվում է միջանկյալ ցրտատարի միջոցով, որը ներկայացնում է չսառչող հեղուկ, օրինակ՝ էթիլ-գլյուկոլ: Այն III կուտակիչ բաքից V շրջանառու պոմպով մղվում է դեպի II գր. ուղ. ՋՓԱ:



Նկ. 1. ՋՊ – Ուղղաձիգ գրունտային ՋՓԱ տեղակայանքի սկզբունքային սխեման

Ոչ արևային ժամերին կամ ոչ բարենպաստ կլիմայական պայմանների դեպքում ցրտատարը II ՋՓԱ է տրվում բաց X փականով: Հակառակ դեպքում այն փակվում է և ցրտատարը բաց XI փականով ուղղվում է դեպի IX ՄՋԱԿ և տաքանում դրանում ԱԷ-ի հաշվին, ապա նոր միայն տրվում II ՋՓԱ: Դրանում տաքանալով, տրվում է 4 գոլորշիացուցիչ, որում տալով իր ջերմությունն աշ. մ.-ին, սառչում է: Չսառչող հեղուկի կիրառումը պայմանավորված է ինչպես տեղակայանքի անվտանգ աշխատանքով, այնպես էլ ցրտատարի ցածր ջերմաստիճանների ապահովմամբ, որպեսզի մեծացվի միջին լոգարիթմական ջերմաստիճանատարբերությունը գր. ուղ. ՋՓԱ-ում: Բացի այդ, հնարավոր է դառնում կարգավորելու խլվող ջերմաքանա-

կը շրջանի տարբեր ամիսներին, երբ փոփոխվում են սպառիչների ջերմային բեռնվածությունները և ըստ խորության՝ գրունտի ջերմաստիճանը:

Ամռանը, երբ ՁՊ-ը գործում է համակցված ցիկլով և հարկ կա ապահովելու սպառիչների տաք ջրամատակարարումն (ՏՁՄ) ու ցրտամատակարարումը (ՑՄ), տեղակայանքը գործում է հետևյալ կերպ (նկ. 1): Քառակողմ փականի (սխեմայում չի բերված) համապատասխան դիրքի փոփոխությամբ 1-ում սեղմված աշ.ւ.-ի գոլորշիներն ուղղվում են արդեն ոչ թե 2 կոնդենսատոր, այլ 4 գոլորշիացուցիչ: Այս դեպքում աշ.ւ.-ի շարժումը ժամկալի հակառակ ուղղությամբ է (տես՝ կոմպրեսորի վրա սլաքի ուղղությունը): 4-ում գերտաք գոլորշիների կոնդենսացման արդյունքում ստացվող ջերմաքանակը հաղորդվում է ջերմատարին (այս շրջանում չսառչող հեղուկի կիրառման անհրաժեշտություն չկա և կիրառվում է ջուր) և այն փակ 5 և բաց 6, 7, 8 փականներով կհոսի 9 տաք ջրի պատրաստման խողովակապատյանավոր ՋՓԱ: Մրանում սառը ջրմուղի ջուրը (ս.ջ.) կտաքանա մինչև պահանջվող ջերմաստիճանը (տ.ջ.), օրինակ՝ 55°C, որն էլ կտրվի միկրոշրջանի ՏՁՄ-ի խողովակաշար: Կատարված հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ՀՀ կլիմայական տարբեր գոտիներում և կիրառվող բնակելի շենքերի արտաքին շինկոնստրուկցիաների պայմաններում ներսի օդի պահանջվող ջերմաստիճանի ստացման համար անհրաժեշտ միջին շրջանային ցրտապահանջին համապատասխան սառնարանային ցիկլում անջատվող կոնդենսացման ջերմաքանակը զգալիորեն մեծ է ՏՁՄ-ի պահանջվող ջերմաքանակից: Սա կնշանակի, որ հարկ կա կիրառել հովացման 10 աշտարակը: Դրանից հետո հովացված ջուրն ու 5 փականով եկած տաք ջուրը, խառնվելով միմյանց, հավաքվում են III կուտակիչ բաքում և Y պոմպով անմիջականորեն կամ էլ IX ՍՁԱԿ-ում լրացուցիչ տաքանալուց հետո, մղվում են II գր.ուղ. ՋՓԱ: Միջոցառումը հնարավոր է դարձնում վերականգնելու ՋՓԱ-ին հարող մասերում գրունտի շերտերի ջերմային հաշվեկշիռը և նախապատրաստելու հաջորդ ջեռուցման շրջանին:

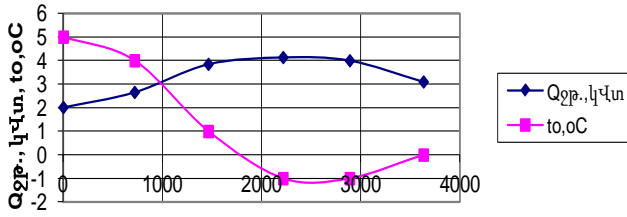
Համաձայն նկ. 1-ում բերված տեխնոլոգիական սխեմայի՝ իրականացվել է բնակելի միկրոշրջանի ՋՑՄԷ-ի փորձարարական նախագծում: Այն կահավորված է տիպարային եռահարկ շենքերով: Ջերմատեխնիկական հաշվարկները՝ ջերմային կորուստներ և ջերմաթափանցումների որոշում, իրականացվել են ըստ արտաքին օդի միջին ամսական պայմանական ջերմաստիճանների: Արդյունքում որոշվել են շենքերի, ապա միկրոշրջանի ընդհանուր ջերմային կորուստները և ջերմաթափանցումները (հաշվարկային) և տարբեր ամիսներին միջին բեռնվածությունները: Հաշվարկվել են նաև ջերմության ու ցրտի կորուստներն արտաքին ջերմային ցանցում (միկրոշրջանը կահավորված է 8 հատ միմյանց նման շենքերով): Ունենալով այդ մեծությունները, որոշվել են ՁՊ-ի դրվածքային և միջին ամսական հզորություններն առանձին շրջաններում: Շենքի ջեռուցման և հովացման դրվածքային հզորություններն էապես տարբերվում են միջին ամսականներից և կազմում են, համապատասխանաբար, 24 և 19,9 կՎտ: Միկրոշրջանի ջերմաթափանցումները վերցվել են որոշակի մոտավորությամբ՝ առանց հաշվի առնելու շենքերի կողմնորոշումները և շենքի համար ստացված արդյունքները բազմապատկվել են շենքերի թվով՝ 8, գումարած ջերմության և ցրտի կորուստները արտաքին ջերմային ցանցում: Ջեռուցման շրջանում հաշվարկային ջերմային բեռնվածությունը 192 կՎտ է (առանց հաշվի առնելու արևի ճառագայթային հոսքի և ներքին ջերմանջատումների ազդեցությունը), ցրտինը՝ 159,2 կՎտ, իսկ հաշվի առած նաև ջերմային կորուստները ջերմային ցանցում՝ 195,6 և 162,6 կՎտ: ՏՁՄ-ի ջերմային բեռնվածությունը շենքի համար կազմում է  $\sum Q_{\text{ՏՁՄ, շենք}}^{\text{միջ. ամս.}} = 2,422 \text{ կՎտ}$ , իսկ միկրոշրջանինը՝  $\sum Q_{\text{ՏՁՄ, շրջ.}}^{\text{միջ. ամս.}} = 19,4 \text{ կՎտ}$ :

Ջեռուցման և հովացման սարքերի ջերմափոխանցման մակերեսների հաշվարկն ու ընտրությունն իրականացվել են ըստ ջերմաստիճանային ռեժիմների՝ 65/40° և 5/12° C: Որպես ջեռուցման/սառեցման սարքեր ընտրվել են սեկցիոն տիպինը, իսկ մեծ ապակեպատման գործակից և բնակմակերես ունեցող հարավային (ամռան համար) կամ հյուսիսային (ձմռան համար) կողմնորոշում ունեցող շինություններում՝ հարկադրական շարժման սարքերը: Ընդունվել է, որ ջեռուցման/սառեցման համակարգի ներքին ցանցը ջերմատարի/ցրտատարի վերին տրման է, փակուղային:

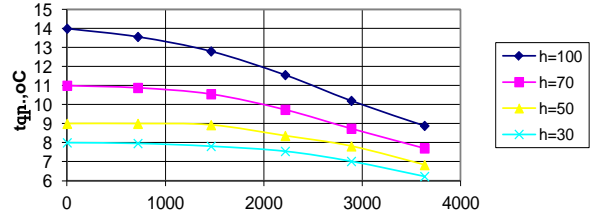
Միկրոշրջանի ՋՑՄՀ-ի բնական գործունեության ապահովման համար իրականացվել են ջերմության ու ցրտի աղբյուրների հաշվարկ ու ընտրություն: Որոշվել են ոչ ավանդական՝ ՋՊ - գր. ուղ. ՋՓՍ տեղակայանքի հիմնական ցուցանիշները, ընտրվել դրա հանգույցներն ու սարքավորումները, գազաթնային գազային կաթսան: Տեղակայանքի հաշվարկն ու ընտրությունը կատարվում են ըստ թերմոդինամիկական ցիկլի և ՑՋԱՄ-ի՝ ԳԷ, ՋՑՄՀ-ի ջերմաստիճանային ռեժիմների: ԳԷ կիրառումն ունի որոշակի առանձնահատկություններ, մասնավորապես, ըստ խորության գրունտի շերտերի ջերմաստիճանները փոփոխվում են: Ըստ [3]-ի, գրունտից ջերմության խլման գործընթացը տեղի է ունենում ջերմահաղորդամբ, որի ինտենսիվությունը պայմանավորված է գրունտի տեսակով և խոնավապարունակությամբ: Ջերմաստիճանների փոփոխությունն ըստ խորության պայմանավորված է տեղական պայմաններով. գրունտի սեյսմիկ վիճակով և ընդերքից եկող տեսակարար ջերմային հոսքով: 20...30 մ խորության վրա ջերմային գործընթացները ենթակա են արտաքին ազդեցություններին: [3]-ում բերված է մաթ. մոդել ջերմահաղորդամբ գրունտից խլվող ջերմաքանակի որոշման համար, սակայն այն տեսական բնույթ ունի: Դա է պատճառը, որ հարկ է եղել մշակելու գործնական նշանակության մաթ. մոդել, մասնավորապես, գլանական կտրվածքի, «խողովակը խողովակի մեջ» գր. ուղ. ՋՓՍ-ի համար [4]: ՋՓՍ-ի ներքին խողովակով վերից վար տրվում է ցրտատար  $-5...+5^{\circ}C$  ջերմաստիճանով, որն արտաքին խողովակով փոքր արագությամբ վեր բարձրանալով, հասնում է գրունտից խլել ջերմություն: Խլվող ջերմաքանակը կարելի է կարգավորել ցրտատարի ջերմաստիճանի, շարժման արագության կամ զանգվածային ծախսի միջոցով [4]: Անկառավարելիության պայմաններում, կախված ջեռուցման շրջանի տևողությունից և ջերմապահանջից, ցրտատարի և գրունտի ջերմաստիճաններից, ՋՓՍ-ին հարող մասերում գրունտի շերտերի ջերմաստիճանները կարող են դառնալ բացասական և կառաջանա ջրային սառույց, որն էլ կբերի ջերմության խլման գործընթացի դանդաղեցման: Հարկ կլինի ավելացնել ՋՓՍ-ի մակերեսը և թիվը, որն էլ կբերի տեղակայանքի թանկացման:

Մշակված մաթ. մոդելի [4] օգնությամբ կատարվել են բազմաբնույթ ուսումնասիրություններ, որոնք հնարավորություն են տվել որոշելու ցրտատարի՝ էթիլ գլյուկոլի արտաքին խողովակում հոսքի արագությունը ( $\omega_{արտ.} = 0,0378$  մ/վ), երբ արտաքին խողովակի տրամագիծը  $D_{արտ.} = 0,5$  մ է, ցրտատարի հոսքի զանգվածային ծախսը՝  $G_{թ.գլ.} = 4,47$  կգ/վ, ներքին խողովակում արագությունը՝  $\omega_{ներք.} = 1,5$  մ/վ, տրամագիծը՝  $d_{ներք.} = 0,1$  մ: Հաշվարկներն իրականացվել են գրունտի և ցրտատարի ջերմահաղորդման գործակիցների ( $\lambda_{գր.} = 1,7$ ,  $\lambda_{թ.գլ.} = 0,558$  Վտ/մ.սստ.) և ջերմաստիճանների որոշակի փոփոխության՝ ըստ ՋՓՍ-ի խորության (նկ. 2 բ, երբ  $\tau = 0$  ժ), էթիլ գլյուկոլի ջերմաստիճանը ՋՓՍ-ի մուտքում կորոշվի ըստ  $t_{թ.գլ.}^{\text{մ}} = t_o + 5^{\circ}C$ , որտեղ  $t_o$ -ն աշ.մ. գոլորշիացման ջերմաստիճանն է (նկ. 2 ա), իսկ հոսքը բնորոշող չափանիշները կազմում են՝  $Re_{թ.գլ.} = 9039,9$ ,  $Nu_{թ.գլ.} = 1083,5$ , ջերմատվության գործակիցը ներքին խողովակում՝  $\alpha_{թ.գլ.} = 1560,2$  Վտ/մ<sup>2</sup>.սստ., գրունտում տեղաբաշխված ՋՓՍ-ի ընդհանուր ջերմային դիմադրությունը՝  $R_{դր.} = 0,01705...0,00623$  մ<sup>2</sup>.սստ./Վտ,  $h_{ջփու} = 30...100$  մ: Ըստ մուտքային տվյալների, որոշվել են ք.Երևանի կլիմայական պայմաններում գր. ուղ. ՋՓՍ-ով խլած ջերմաքանակը և աշ.մ.-ի գոլորշիացման ջերմաստիճանները շրջանի տարբեր ամիսներին (նկ. 2 ա):

Ինչպես երևում է նկ. 2 ա-ից, ջեռուցման շրջանի սկզբում ջերմային բեռնվածությունը փոքր է, իսկ գրունտի շերտերը տաք են (նկ. 2 բ), ուստի աշ.մ. գոլորշիացման ջերմաստիճանը պահվում է բարձր ( $5^{\circ}C$ ) և դրանով իսկ սահմանափակվում է խլվող ջերմաքանակը: Սա հանդիսանում է կարգավորման հիմնական եղանակը: Հունվարի և փետրվարի առավել մեծ միջին ամսական բեռնվածությունների դեպքում գոլորշիացման ջերմաստիճաններն ամենացածրն են:



ա. Ձեռ. շրջանի տևողությունը, Ω սեգ., ժ/շրջ.



բ. Ձեռ. շրջանի տևողությունը, Ω սեգ., ժ/շրջ.

Նկ. 2. ք. Երևանի կլիմայական պայմաններում գր. ուղ. ՋՓԱ-ի կողմից խլված ջերմաքանակի և աշ.մ.-ի գոլորշիացման ջերմաստիճանի (ա), գր. ուղ. ՋՓԱ-ին հարող մասերում տարբեր խորություններում գրունտի ջերմաստիճանի (բ) փոփոխությունները ջեռուցման շրջանի

Թեև պահանջվող ջերմային բեռնվածությունը դեկտեմբերին և փետրվարին համարյա նույն է, բայց քանի որ դեկտեմբերին գրունտի շերտերը դեռևս տաք են, քան փետրվարին, ապա գոլորշիացման ջերմաստիճանն էլ դեկտեմբերին ավելի բարձր է, քան փետրվարին: Գոլորշիացման ջերմաստիճանի կարգավորման եղանակի փոփոխման արդյունքում հնարավոր է դառնում խուսափելու գրունտից ավելցուկային ջերմաքանակ խլելու անհրաժեշտությունից: Միաժամանակ հնարավոր է դառնում պահպանելու գրունտի ջերմային պոտենցիալը, որպեսզի այն չսառչի մինչև 0° C և ավելին: Նման դեպքում խլվող ջերմաքանակը հաշվակելիս հարկ կա հաշվի առնել գրունտում գտնվող ջրային գոլորշիների թաքնված ջերմաքանակը և լրացուցիչ ջերմային դիմադրությունը սառցե շերտի առաջացման արդյունքում:

Փաստորեն յուրաքանչյուր ամսվա վերջում գրունտի ջերմաստիճանի որոշումն անհրաժեշտ է մյուս ամսվա համար պահանջվող պարամետրերի՝ խլվող ջերմաքանակ, գրունտում առաջացող ջերմային ալիքների տարածման տրամագիծ և այլն հաշվարկման, գրունտի ջերմաստիճանների վերահսկման համար: Ունենալով մեկ հատ վերը նշված տիպի ու չափերի ՋՓԱ-ի միջոցով գրունտից խլված և միկրոշրջանի ՋՄ համար պահանջվող ջերմաքանակները, կարելի է որոշել նման ՋՓԱ-ի քանակը տվյալ ամսին: Եթե ընդունվի  $t_{կ} = t_{ջեռ.}^0 + 3..5^{\circ} C$  կամ  $t_{կ} = t_{ՏՏԱ}^0 + 3..5^{\circ} C$ , ապա կորոշվեն R22-ի գոլորշիացման ջերմաստիճանները: Դրա համար տվյալ աշ.մ. p-i դիագրամում յուրաքանչյուր ընթացիկ ամսվա համար կկառուցվի ՋՊ-ի թերմոդինամիկական ցիկլը, կորոշվեն ցիկլի հանգույցային կետերի պարամետրերը, ցիկլը բնութագրող տեսակարար և ամբողջական մեծությունները՝ կոնդենսացման ջերմաքանակը  $Q_{կ} (Q_{կ} = Q_{ջ.այ.})$ , ՋՊ-ի կոմպրեսորի էլեկտրաշարժիչի պահանջվող էլեկտրական հզորությունը  $N_{կ}$ , ՅՋԱԱ - ից խլվելիք ջերմաքանակը ( $Q_{ՅՋԱԱ} = Q_{ջ}$ ): Տվյալ միկրոշրջանի ջերմա -  $\sum Q'_{ջ.այ.2}$  և ցրտապահանջը՝  $\sum Q'_{ջ.այ.2}$  ջեռուցման և հովացման շրջանների տարբեր ամիսներին, հաշվի առած նաև ցրտի և ջերմության կորուստներն արտաքին ջերմային ցանցում, բերված են աղյուսակում:

Ունենալով  $\sum Q'_{ջ.այ.2}$  ջերմապահանջը, ՋՊ-ի ցիկլի տեսակարար մեծությունները՝ կոնդենսացման ջերմաքանակը, աշխատանքը, ցրտարտադրողականությունը, կորոշվի աշ.մ.-ի զանգվածային ծախսը, յուրաքանչյուր ամսին ՋՊ-ի կոմպրեսորի էլեկտրաշարժիչի պահանջվող էլեկտրական հզորությունը ( $\sum N'_{կ}$ ) և ՅՋԱԱ-ից խլվելիք ջերմաքանակը ( $\sum Q_{ՅՋԱԱ} = \sum Q_{ջ}$ ): Եթե  $\sum N'_{կ}$  մեծությունը պետք է էլեկտրաշարժիչի դրվածքային հզորության որոշման ու դրա ընտրության համար, ապա ըստ  $\sum Q_{ՅՋԱԱ} / q_{ՅՋԱԱ} = n_{ՅՓԱ}$  մեծության կորոշվի նշված բնութագրերով գր. ուղ. ՋՓԱ-ի քանակը: Ջեռուցման շրջանի բոլոր ամիսների համար իրականացվող հաշվարկների արդյունքում կորոշվի միկրոշրջանի ջերմապահանջի ապահովման համար պահանջվող ՋՓԱ-ի առավելագույն քանակը:

**Թաղամասի ջերմապահանջը ջեռուցման շրջանների տարբեր ամիսներին, հաշվի առած նաև ջերմության կորուստները արտաքին ջերմային ցանցում**

Մեծու- թյունները	Ամիսները	Հունվար	Փետրվար	Մարտ	Նոյեմբեր	Դեկտեմբեր
Ջերմապահանջը, $\Sigma Q'_{2,4,7}$ , կՎտ		49,4	40,4	0	8,4	48,4
1 ՋՓԱ-ից խվող ջերմա- քանակը, $q_{333U}$ , կՎտ/1 հատ		4,036	4,001	3,100	2,657	3,947
$\Sigma Q_{333U} / n$ , կՎտ/հատ		31/8	25,25/6		5,99/3	29,4/8
ՋՊ վերափ. գործ., $\mu_{2\eta}^{hp}$		2,67	2,67		3,34	2,88

Ջեռուցման շրջանի հաշվարկային ջերմային բեռնվածության ապահովման համար, բացի ՋՊ-ից, նախատեսվել է օգտագործել գազաթնային կաթսա՝ գր. ուղ. ՋՓԱ-ի թիվը չավելացնելու համար: Կաթսայի ջերմային բեռնվածությունը կկազմի.  $Q_{կաթ.}^{պահ.} = Q_{2,4}^{հաշվ.} - Q_{2\eta}^{հաշվ.} = 69,6$  կՎտ: Ըստ այդմ էլ ընտրվել է *Lamborghini* ընկերության EXA – 60 մակնիշի կաթսան, որի ջերմարտադրողականությունը 69,6 կՎտ է: Գազաթնային բեռնվածության ժամանակահատվածում՝  $\tau_{պի.թ.}^{տարի} = 240$  ժ/տարի և կաթսայի ջերմային օգգ-ի 0,9 պայմաններում այն կծախսի 1909 մՊ վառելիք: Օդամուղի էլեկտրաշարժիչը կծախսի 1347,6 կՎտ.ժ էլեկտրաէներգիա: Ջեռուցման շրջանում  $q_{333U}$  և գր. ուղ. ՋՓԱ-ի թվի՝  $n$  որոշման համար պետք է որոշվի մեկ ՋՓԱ-ով տվյալ ամսում գրունտից խվող ջերմաքանակը և գրունտի ջերմաստիճանները տարբեր խորությունների վրա: Շրջանի յուրաքանչյուր ամսում  $q_{333U}$ , ք. Երևանի կլիմայական պայմաններում, երբ շրջանի տևողությունը 3634 ժամ է, տվյալները բերված են նկ. 2. ա-ում և աղյուսակում, ինչպես նաև  $\Sigma Q_{333U}$ ,  $n_{2\Phi}$ ,  $\mu_{2\eta}^{hp}$  մեծությունները:

Ստացվածից հետևում է, որ միկրոշրջանի ջեռուցման բեռնվածության ապահովման համար, գազաթնային կաթսայի կիրառման պայմաններում, գր. ուղ. ՋՓԱ-ի թիվը կազմում է 8 հատ, ՋՊ-ի վերափոխման գործակիցի  $\mu_{2\eta}^{hp}$  նվազագույն արժեքն էլ՝ 2,67: Ըստ առավելագույն  $\Sigma Q_{333U}$ -ի կարելի է ընտրել ՋՊ-ի տիպը և դրանց թիվը (նվազագույնը 2 հատ): Ընտրությունն իրականացվում է *BITZER Software 5.3.1* համակարգչային ծրագրով, ընդունելով, որ ՋՊ-ի կոմպրեսորը մխոցավոր, կիսահերմետիկ տիպի է, իսկ  $Q_{2,4,7h}^{հաշվ.} = \frac{Q_{2,4}^{հաշվ.}}{2} = \frac{49,4}{2} = 24,7$  կՎտ:  $R22$  աշ. մ. դեպքում, երբ  $t_{կ} = 70$ ,  $t_{օ} = -1^\circ C$  (ջեռուցման  $65/40^\circ C$  ջերմաստիճանային ռեժիմի համար) ծրագրի ցանկում ընդգրկված ոչ մի կոմպրեսոր չի բավարարում այդ պահանջը՝  $t_{կ} \leq 63^\circ C$ , ու հարկ կա փոխել ջերմաստիճանային ռեժիմը՝  $60/40^\circ C$  կամ անցնել բարձր ջերմաստիճանային աշ.մ.-ի՝  $R134a$ -ի կիրառմանը: Այդ դեպքում  $t_{կ} = 70^\circ C$  պայմանը կբավարարվի և ՋՊ-ի համար կընտրվի  $4JE - 22Y - 40P$  մակնիշի կոմպրեսորը: Եթե փոխվի ջեռուցման ջերմաստիճանային ռեժիմը՝  $60/40^\circ C$  և պահպանվի  $t_{կ} \leq 63^\circ C$  պայմանը, ապա  $R22$  աշ.մ. դեպքում կնտրվի  $4VCS - 10,2 - 40P$  մակնիշի կոմպրեսոր, որի տեխնիկական բնութագրերը հետևյալն են.

$Q_{կ}^{ձմ.} = 27,6$ ,  $\Sigma Q_{333U}^{ձմ.} = Q_{օ}^{ձմ.} = 18,54$ ,  $N_{կ}^{ձմ.} = 9,08$  կՎտ,  $\mu_{2\eta}^{ձմ.} = 3,04$ : Հետագա հաշվարկների համար ընտրվել է վերջին տարբերակը, որի արդյունքում բարելավվել են տեղակայանքի էներգետիկական բնութագրերը՝  $\mu_{2\eta}^{ձմ.}$  աճել է 12% - ով, սակայն 9,1 %- ով աճել են շենքի ջեռուցման / սառեցման սարքերի մակերեսները:

Որպեսզի որոշվի, թե տվյալ մակնիշի կոմպրեսորը շրջանի տարբեր ամիսներին օրվա ընթացքում քանի ժամ պիտի աշխատի՝  $z_{i, \text{op}}^i$  և որքան էլեկտրաէներգիա կծախսվի, անհրաժեշտ է  $t_y = 63^\circ C$  և  $t_o = 4^\circ C$  (նկ. 2 ա) ջերմաստիճանների բեռնվածությունների համար՝  $Q_y^{\text{մ.}} = 8,4$  և  $\Sigma Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 5,99$  կՎտ նոյեմբերի ամսին, երբ ՋՊ-ի կոմպրեսորի տեխնիկական բնութագրերը հետևյալն են՝  $Q_y^{\text{մ.}} = 32,2$ ,  $\Sigma Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 22,4$ ,  $N_y^{\text{մ.}} = 9,76$  կՎտ,  $\mu_{\text{ՋՊ}}^{\text{մ.}} = 3,3$ , կունենանք՝  $z_{i, \text{op}}^{\text{մ.}} = \frac{8,4 \cdot 24}{32,2} = 6,26$  ժ/օր: Ըստ այդմ էլ կստանանք.  $\sum_{i=1}^{24} Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 140,22$  կՎտ.ժ/օր (նոյ.): Քանի որ  $n_{\text{ՋՊ}}^{\text{բաղ.}} = 8$  հատ և  $q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 2,657$  կՎտ (աղ.), ապա հորե-րից  $z_{i, \text{op}}^{\text{մ.}}$  ժամանակահատվածում կարելի է խլել.  $\sum_{Z=1}^{6,26} Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 133,1$  կՎտ.ժ/օր (նոյ.), որն էլ մոտավորապես բավարարում է  $\sum_{i=1}^{24} Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}}$  պայմանը: Այս դեպքում էլեկտրաէներգիայի ծախսը կոմպրեսորի և ցրտատարի պոմպի էլեկտրաշարժիչների վրա, նոյեմբերի համար, կկազմի.

$$\sum_{j=1}^{30} N_{i, \text{էգ.}}^{\text{մ.}} = \sum_{j=1}^{30} N_{i, \text{էգ. կոմ.}}^{\text{մ.}} + \sum_{j=1}^{30} N_{i, \text{էգ. պ.}}^{\text{մ.}} = 1874 \text{ կՎտ.ժ/օր (նոյ.):}$$

Համանման ձևով կհաշվարկվեն նշված մեծությունները շրջանի այլ ամիսներին և ջեռուցման շրջանի համար կստացվի.

$$\sum_{i=1}^5 N_{i, \text{էգ.}}^{\text{ջ. սեզ.}} = 35541,6 \text{ կՎտ.ժ/շրջ.}:$$

ՏՋԱ-ի ջերմային բեռնվածության՝  $19,4$  կՎտ/շրջ. ապահովման համար, ձմռան շրջանում դարձյալ կօգտագործվի ՋՊ – գր. ուղ. ՋՓԱ տեղակայանքը, սակայն ՋՊ-ի ընտրությունը կատարվում է այնպես, որ այն բավարարի ՏՋԱ-ի ջերմապահանջին ամռան ամիսներին ևս: Քանի որ  $\sum_{h=1}^{12} Q_{\text{ՏՋԱ}}^{\text{մթ. տարի}}$  տարվա ընթացքում գործնականում մնում է նույնը, ապա ջեռուցման շրջանի ընթացքում գր. ուղ. ՋՓԱ-ներում անհրաժեշտ ջերմաքանակի խլման համար կպահպանվեն նույն գոլորշիացման ջերմաստիճանները, ինչ որ ջեռուցման դեպքում է: Այն ամենացածրն է հունվար և փետրվար ամիսներին՝  $-1^\circ C$ , ապա ՏՋԱ-ի ՋՊ-ի ընտրու-թյունը կիրականացվի ըստ  $t_y = 60^\circ C$  և  $t_o = -1^\circ C$  ջերմաստիճանների: Արդյունքում կընտրվի 1 հատ 4DC – 7,2 – 40S մակնիշի կոմպրեսորը, որը բնութագրվում է.

$$Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{հունվ. - փետր.}} = 14,76, Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{սեզ.}} = Q_y = 19,4, N_y = 7,34 \text{ կՎտ, } \mu_{\text{ՋՊ}}^{\text{ՏՋԱ}} = 2,97:$$

Գր. ուղ. ՋՓԱ-ի թիվը կկազմի 4 հատ: Վարվելով նույն կերպ, ինչպես ջեռուցման դեպքում էր, կորոշվի ՋՊ-ի և ցրտատարի պոմպի էլեկտրաշարժիչների ծախսած էլեկտրաէներգիան ջեռուցման և անցումային շրջաններում: Այն կկազմի  $\sum_{i=1}^7 N_{i, \text{էգ. ջ. սեզ. ՏՋԱ}} = 28673,87$  կՎտ.ժ/ջ. + անց. շրջ.: Սակայն հարկ է նշել, որ վերը որոշված  $n_{\text{ՋՊ-ՏՋԱ}}^{\text{բաղ.}}$  մեծությունը հոկտեմբեր, նոյեմբեր, ապրիլ ամիսներին չի բավարարվում և ՏՋԱ-ի ջերմային բեռնվածության ապահովման համար հարկ կա ունենալ 7 հատ ՋՓԱ-ներ: Վաղօրոք վերցված  $n_{\text{ՋՊ-ՏՋԱ}}^{\text{բաղ.}} = 4$ -ի անփոփոխ արժեքի պահպանման համար ընդունվում է, որ պակասող ջերմաքանակը վերականգնվում է սխեմայում ընդգրկված ՄՋԱԿ-ի միջոցով, ինչպես նկարագրված է նկ. 1-ում:

Ամռան շրջանում վերը նշված ՋՊ-ն արդեն կգործի համակցված ցիկլով, երբ ՏՋԱ-ի ջերմա-պահանջը կհավասարվի  $u_2, u.$ -ի կոնդենսացման ջերմաքանակին, իսկ ՅՋԱ կծառայի որպես ցրտա-տարը, որը սառելով մինչև  $5^\circ C$ , կտրվի միկրոշրջանի ՅՄ համակարգ, ապա ջեռուցման /սառեցման սարքեր՝ շինությունների հովացման համար: Մրանցում տաքանալով, այն կվերադարձվի ցրտի կենտրոն: Այս ամիսներին արդեն ջերմաստիճանները հետևյալ են՝  $t_k = 60, t_o = 2^\circ C$ :  $R 22$   $u_2, u.$  և նշված ՋՊ-ի համար, օգտվելով վերը նշված համակարգչային ծրագրից, կստացվեն հետևյալ բնութագրերը.  $Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 24,1$ ,  $Q_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 16,39$   $N_{\text{ՅՅԱ}}^{\text{մ.}} = 7,67$  կՎտ,  $\mu_{\text{ՋՊ}}^{\text{մ.}} = 3,14$ : Արդյունքում ՏՋԱ-ի համար նախատեսված ՋՊ-ն այս շրջա-նում կաշխատի՝  $z_{\text{ՋՊ}}^{\text{մ.}} = \frac{24 \cdot 19,4}{24,1} = 19,32$  ժ/օր  $u.$  և կծախսի.  $\sum_{i=1}^7 N_{i, \text{էգ. ջ. սեզ. ՏՋԱ}}^{\text{մ.}} = 22761,62$  կՎտ.ժ/ $u.$  շրջ.: Փաստորեն,

նման էլեկտրաէներգիայի ծախսի պայմաններում ՏՁՄ-ի համար ծառայող ՁՊ-ն, բացի ՏՁՄ-ի ջերմային բեռնվածության ապահովումից, համակցված ցիկլի կիրառման հետևանքով կապահովվի նաև ցրտաքանակ՝  $Q_{\text{ՁՊ, ՏՁՄ}}^{\text{ա.ձ}} = 13,2$  կՎտ:

Ամռան շրջանում միկրոշրջանի ցրտապահանջի ապահովման համար ջեռուցման համար ծառայող ՁՊ-երը, գործելով որպես սառնարանային մեքենա, կապահովեն ինչպես հաշվարկային համարվող հովիս ամսվա՝ 160,2 կՎտ, այնպես էլ այլ ամիսների ցրտապահանջը և ցրտատարից ցրտի կորուստներն արտաքին ջերմային ցանցում: Քանի որ հաշվարկային ցրտապահանջը 160,2 կՎտ է, իսկ ՏՁՄ-ն ապահովող ՁՊ-ը տալիս է 13,2 կՎտ ցուրտ, ապա արդյունքում միկրոշրջանի ցրտապահանջը կկազմի՝  $Q_{\text{ՁՊ, ց.ա.ս.}}^{\text{շրջ. + սառ.}} \approx 147$  կՎտ: Ընդունելով, որ ՁՊ-ի թերմոդինամիկական ցիկլը ամռան շրջանում պայմանավորված է  $t_k = 30, t_o = 2^\circ C$  ջերմաստիճաններով, ապա R134a -ի դեպքում վերահաշվարկված բնութագրերը կկազմեն.  $Q_{\text{կ}}^{\text{ա.ձ}} = 38,9, Q_o^{\text{ա.ձ}} = 33, N_{\text{կ}}^{\text{ա.ձ}} = 5,94$  կՎտ,  $\varepsilon = 5,55$ : Արդյունքում կստանանք, որ հովացման շրջանում հարկ կա ունենալ ևս  $n_{\text{կ}}^{\text{ա.ձ}} \approx 3$  հատ 4VCS -10,2 - 40P կոմպրեսորներ: Շրջանի այլ ամիսներին ցրտապահանջի և ջերմային ցանցում ցրտի կորուստների՝ շուրջ 1 կՎտ, դեպքում կընտրվի 5 հատ ՁՊ-եր, որոնք աշխատում են որպես սառնարանային մեքենաներ, իսկ կոմպրեսորների էլեկտրաշարժիչների կողմից ծախսված էլեկտրաէներգիան, հաշվի առնելով կոնդենսատորում աշ.մ. կոնդենսացման ջերմաքանակի հեռացման համար օգտագործվող հովացման աշտարակի օդամուղի և պոմպի էլեկտրաշարժիչների կողմից ծախսված էլեկտրաէներգիան ևս, կկազմի համապատասխանաբար 94852,5 և 1710,4 կՎտ.ժ/ամ. շրջ.: Ամբողջ տարվա կտրվածքով կունենանք.  $\sum_{i=1}^{12} N_{\text{կ, է. ց. 9U+S2U}}^{\text{տարի}} = 184887,6$  կՎտ.ժ/ամ. շրջ.:

Քանի որ ՋԷԿ-երում 1 կՎտ.ժ էլեկտրաէներգիայի արտադրման համար օրգանական վառելիքի տեսակարար ծախսը 0,30...0,34  $u^3$ /կՎտ.ժ է, ապա էլեկտրաէներգիայի ծախսին համարժեք վառելիքի տարեկան ծախսը կկազմի.  $\sum_{i=1}^{12} B_{\text{կ, է. ց. 9U+S2U}}^{\text{տարի}} = 64711$   $u^3$ /տարի: Գազաթնային կաթսան կծախսի  $B_{\text{կ, կաթ.}}^{\text{տարի}} = 1909$   $u^3$ /տարի, ուստի առաջադրվող ՁՊ-գր. ուղ. ՋՓԱ տեղակայանքը և գազաթնային գազային կաթսան տարեկան կծախսեն.  $\sum_{i=1}^{12} B_{\text{կ, է. ց. 9U3}}^{\text{տարի}} = 666620$   $u^3$  /տարի օրգանական վառելիք:

Ելնելով հաշվարկի արդյունքներից, կորոշվի միկրոշրջանի ՋՄ վրա  $\sum_{i=1}^{12} B_{\text{կ, է. ց. 9U3}}^{\text{տարի}}$  վառելիքի ծախսը: Այդ դեպքում էլեկտրաէներգիայի և դրան համարժեք վառելիքի ծախսերը կկազմեն 88324 կՎտ.ժ/տարի և 32822,4  $u^3$ /տարի: Վերը բերված հաշվարկից հետևում է, որ միկրոշրջանի ՋՑՄՀ-ի գործունեության ապահովման համար կպահանջվի 12 հատ գր. ուղ. ՋՓԱ, որոնք կտեղաբաշխվեն մեկ ընդհանուր շրջանագծի երկայնքով՝ միջառանցքային 5,2 մ հեռավորությամբ:

Ձմռան շրջանում, ՁՊ-երի ջերմային բեռնվածության պայմաններում, գրունտից, գր. ուղ. ՋՓԱ-ի օգնությամբ, կլիվի  $\sum_{\Omega=1}^{3634} Q_{\text{ց.թ.}}^{\text{սեզ.}} = 45,45$  ՄՋ/շրջ. ջերմաքանակ: Դրա մի մասը գրունտը կվերականգնի բնական ճանապարհով՝ ընդերքից եկող ջերմային հոսքերի հաշվին, իսկ հիմնական մասն անհրաժեշտ է վերականգնել այլ աղբյուրներից: Ինչպես նշվում է [3]-ում, գրունտը ՋՓԱ-ին հարող մասերից եկող ջերմային հոսքերի հաշվին կվերականգնի իր նախկին ջերմաստիճանային ռեժիմը, սակայն դա կարող է տևել 5 և ավելի տարի: Այդ դեպքում հարկ կլինի օգտագործել առավել մեծ թվով գր.ուղ. ՋՓԱ, որն էլ կավելացնի տեղակայանքի վրա կապիտալ ներդրումները: Նկ. 1-ում առաջարկված սխեմայում կիրառված ՄՋԱԿ-ը, որի օգնությամբ, հովացման և այլ շրջանների ընթացքում կվերալիցքավորվի գրունտն այն չափով, որքան կպահանջվի հաջորդ ջեռուցման սեզոնում: Միաժամանակ ՄՋԱԿ-ը ջեռուցման շրջանում կգործի որպես ՑՋՋԱ և գր. ուղ. ՋՓԱ-ի հետ համատեղ ՁՊ-ը կապահովի անհրաժեշտ ջերմաքանակով: Հաշվարկների արդյունքում պարզվել է, որ հովացման շրջանում, վակուումային կոլեկտորի միջին ամսեկան ջերմային բեռնվածությունը կկազմի 33,7 կՎտ է, իսկ ջերմային օգգ-ի միջին տարեկան արժեքի դեպքում՝ 0,64 պահանջվի շուրջ 100  $u^2$  մակերեսը:

Առաջարկող ՋՊ-գր. ուղ. ՋՓԱ տեղակայանքի էներգետիկական ծախսերի ու այն ավանդականի՝ «գազային կաթսա - ֆրեոնային շոգեկոմպրեսորային սառնարանային մեքենա»-ի հետ համեմատման համար որոշվել են ջերմության և էլեկտրաէներգիայի ծախսերը շուրջտարյա շահագործման դեպքում, օրգանական վառելիքի ծախսերը թաղամասի ջեռուցման և ՏՋԱ-ի իրագործման համար: ՏՋԱ-ի համար ընտրվել է Lamborghini ընկերության EXA – 20 մակնիշի կաթսան, որի ջերմարտադրողականությունը 20,9 ԿՎտ է, իսկ ջերմային օգգ-ն՝ 0,9: Տարվա կտրվածքով կաթսայում կծախսվի 19422,2 մՅ/տարի վառելիք, օդամուղի էլեկտրաշարժիչի էլեկտրաէներգիայի ծախսը կկազմի 13710 կՎտ.ժ/տարի, որին համարժեք վառելիքի ծախսը կկազմի՝ 4798.5 մՅ/տարի: Միկրոշրջանի ջեռուցման հաշվարկային բեռնվածության՝ 119 կՎտ ապահովման համար ընտրվել է EXA – 60 մակնիշի 2 հատ կաթսա: Դրա ջերմարտադրողականությունը կկազմի 69,6 ԿՎտ, ջերմային օգգ-ն 0,9 է 100% և 0,92՝ 50 % բեռնվածության դեպքում: Որոշվել է օրգանական վառելիքի ծախսը՝ 14005 մՅ/շրջ. Կաթսաների օդամուղների էլեկտրաշարժիչների վրա էլեկտրաէներգիայի ծախսը 9885,9 կՎտ.ժ/ շրջ. է, իսկ վառելիքինը՝ 3460,1 մՅ/ շրջ.: Վերջինիս գումարելով ՏՋԱ-ի համար անհրաժեշտ ծախսը, կստացվի միկրոշրջանի ջերմային կարիքների բավարարման համար՝ 33427,2 մՅ/տարի: Սրան կգումարվի նաև ծախսված էլեկտրաէներգիային համարժեք վառելիքի ծախսը, կունենանք՝ 41685,7 մՅ/շրջ.: Այն 27 %-ով ավելին է, քան առաջարկված տեղակայանքինն է: Կարելի է եզրակացնել, որ օրգանական վառելիքի կրճատման պատճառը վառելիքի փոխարինելն է ԳԷ-ով, իսկ գրունտից իլված էներգիան էլ ԱԷ-ով մասնակի վերականգնումն է:

Երբ իրականացվի միկրոշրջանի ՑՄ ֆրեոնային շոգեկոմպրեսորային ՄՄ-ի օգնությամբ, ապա կպահանջվի  $n_{\text{կ}}^{\text{սմ}} = 5,56 \approx 6$  հատ 4VCS – 10,2 – 40P մակնիշի կոմպրեսորներ՝ հաշվարկային ցրտապահանջի ապահովման համար: Շրջանում  $t_k = 30$ ,  $t_o = 2^\circ\text{C}$  ջերմաստիճանների, R134a աշ.մ. դեպքում, ՄՄ-ի միջին ամսեկան ցրտապահանջի բավարարվման համար էլեկտրաէներգիայի ծախսերը կոմպրեսորների, ջրի հովացման աշտարակի օդամուղի և շրջանառու պոմպի էլեկտրաշարժիչների վրա կկազմեն 104912,9 և 1876,4 կՎտ.ժ/ամ.շրջ., իսկ դրանց համարժեք վառելիքի ծախսը՝ 37376,1 մՅ/ամ.շրջ., ընդհանուրը՝  $\sum_{i=1}^{12} B_{\text{վառ.ՑՄ}}^{\text{տարի}} = 79061,8$  մՅ/տարի: Այն, առաջարկվող տեղակայանքի հետ համեմատած, մեծ է 19 %-ով, այսինքն, ունենք զգալի խնայողություն: Այսպիսով, միկրոշրջանի ՑՄ ֆրեոնային շոգեկոմպրեսորային ՄՄ-ի օգնությամբ իրականացնելու դեպքում այն շուրջ 8 %-ով կզիջի առաջարկվող տեղակայանքին: Վառելիքի խնայողությունն իր հետ բերում է նաև էկոլոգիական վիճակի լավացման, քանի որ վառելիքի ծախսի կրճատման հետևանքով նվազում են վտանգավոր արտանետումները դեպի կենսոլորտ:

Տեխնիկական առումով միջոցառումը նպատակահարմար է, քանի որ առաջարկված տեղակայանքի կիրառման դեպքում չկա անհրաժեշտություն տարբեր տեխնոլոգիական սարքավորումների՝ կաթսա և ՄՄ անհրաժեշտության, այլ միայն ՋՊ-ի: Արդյունքում ՋՑԱՇ-ի գործունեության ապահովման համար հարկ չի լինի ունենալ տարբեր մասնագիտության աշխատակիցներ: Փոխարենը կարիք կլինի փորել 12 հատ 100 մ խորության հորեր, որը ոչ միշտ է հնարավոր ժայռային կամ քարքարոտ գրունտի և քաղաքի խիտ բնակեցման պայմաններում,

Չնայած այդ ամենին «ՋՊ - գր. ուղ. ՋՓԱ» տեղակայանքն ունի լավացված էներգատեխնիկական ցուցանիշներ և առավել նպատակահարմար է կիրառման Երևան քաղաքի կլիմայական պայմաններում: Հարկ է նշել, որ կարևոր են նաև տեղակայանքի տնտեսական ցուցանիշները ու դրանց համեմատումը ավանդականի հետ, սակայն այն դուրս է տվյալ հոդվածի շրջանակներից:

**ЭНЕРГОТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ТЕПЛОЙ НАСОС - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ГРУНТОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГОРОДА ЕРЕВАН**

**А.Л. Петросян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *теплохладоснабжение, нетрадиционные источники теплоты и холода, использование теплового потенциала грунта, технологическая схема для использования энергии грунта и восстановления его теплового потенциала.*

*Приводится принципиальная схема установки „теплового насоса - вертикального грунтового теплообменника” (ВГТО) для использования энергии грунта на нужды систем теплохладоснабжения жилых зданий и городских кварталов. Схема дает возможность осуществления их отопления и горячего водоснабжения (ГВС) за счет низкопотенциальной теплоты грунта и солнца, а в теплый период охлаждения воздуха внутри*



помещения - обеспечение ГВС при помощи парокомпрессионных тепловых насосов. В этих случаях часть теплоты конденсации хладагента используется для выработки теплоты на нужды ГВС, остальная подается в ВГТО для восстановления теплового баланса слоев грунта, соприкасающихся с ВГТО. С этой целью используется также энергия солнца с применением солнечного коллектора. В результате этих мероприятий тепловой насос и грунт подготавливаются к следующему отопительному сезону. Приведены результаты расчета установки, а энерготехнические показатели сравниваются с соответствующими показателями традиционных источников: газовый котел и парокомпрессионная холодильная машина. Эти показатели указывают на целесообразность применения предлагаемой установки.

**ENERGETIC-TECHNICAL POSSIBILITY OF “HEAT PUMP-VERTICAL GROUND HEAT EXCHANGER” FACILITY APPLICATION IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF YEREVAN**

**A.L. Petrosyan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** *district heating and cooling supply, non-traditional sources of heat and cold, application of ground heat potential.*

*The technological scheme of “heat pump-ground vertical heat exchanger” facility of ground energy application for the heating and ventilation of a residential district is described. It provides heating and hot water supply due to low-temperature solar and ground thermal potential as well as enables indoor air cooling and hot water installations in summer season via thermal-compressor heat pump. A part of condensation quantity of refrigerant is used in this case to obtain useful heat, and the other part, together with energy gained via solar collector, is used to recover the thermal balance of layers adjacent to the ground thermal exchanger. The facility calculation indicators are given, and its energetic-technical indicators are compared with the indices of gas boiler-thermal-compressor refrigerating machine facilities.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. **Петросян А.Л., Барсегян А.Б.** Перспективы совместного применения тепловых насосов и низкотемпературных солнечных коллекторов// Новости теплоснабжения.- 2010.- N1.- С. 27-30.
2. **Петросян А.Л.** Использование солнечной энергии для теплоснабжения городского района с применением теплового насоса и солнечного бассейна // Энергобезопасность и энергосбережение.- 2011.- N2.- С. 27–32.
3. **Василев Г.П.** Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев Земли: монография.- М.: Изд. дом “Граница”, 2006.- 176 с.
4. **Петросян А.Л., Барсегян Л.Б.** Метод определения основных параметров проектирования и эксплуатации установок “тепловой насос – вертикальный грунтовой теплообменник” // Mat. of XII international research and practice conference. 30.11 - 07.12. 2016. 17 vol. Science and Education Ltd, UK.

Ներկայացվել է՝  
 Ընդունվել է տպագրության՝

13.04.2017 թ.  
 19.06.2017 թ.

**ՋՐԱՌ ՊԱՐՁ ԽՈՂՈՎԱԿԱՇԱՐԻ ՄԻՋԱՆԿՅԱԼ ԿՏՐՎԱԾՔԻՑ**

**Ա.Յա. Մարգարյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *խողովակաշար, ջրառ, հոսակորուստ, վթար, հիդրավլիկական ռեժիմ:*

*Քննարկվում են ճնշումային պարզ խողովակաշարի միջանկյալ կտրվածքից ջրառի իրականացման հետևանքով խողովակաշարի երկու տեղամասում հաստատվող ելքերի հարաբերակցության որոշման խնդիրներ: Ստացվել է խողովակաշարի գլխամասին հարող տեղամասում հաստատվող անչափ ելքի և ջրառի տեղի անչափ հեռավորության անալիտիկ կախվածությունը: Որոշվել է ջրառի ելքի առավելագույն մեծությունը, կախված գլխամասից դրա տեղի ունեցած հեռավորությունից: Ստացված արդյունքները հնարավորություն են ընձեռում նաև որոշել խողովակաշարի վթարված տեղը և հոսակորուստի մեծությունը:*

Ինքնահոս ճնշումային ջրատարերի մայրուղային խողովակաշարների միջանկյալ կտրվածքներից սկիզբ են առնում ճյուղեր, որոնցով իրականացվում է զանազան ուղղություններով ջրառ: Պոմպային կայանների մղման խողովակներից ևս իրականացվում է ջրառ: Ջրառի կատարումն ուղեկցվում է հեղուկի հոսանքի հիդրավլիկական ռեժիմի փոփոխությամբ: Կախված ջրառի ելքի մեծությունից, հնարավոր է, որ ջրատարի աշխատանքային հիդրավլիկական ռեժիմը դուրս գա դրա թույլատրելի տիրույթի սահմաններից, որի հետևանքով բարդ ցանցի այլ տեղամասերում ջրամատակարարման գործընթացը կխաթարվի: Խողովակաշարի միջանկյալ կտրվածքից ջրառի հետևանքով առաջացող հիդրավլիկական ռեժիմի փոփոխության վերաբերյալ քանակական տվյալներ ստանալու համար քննարկենք պարզ խողովակաշարի սկզբնակետից  $L_1$  հեռավորության վրա գտնվող կտրվածքից  $q$  ելքով ջրառի դեպքը (նկ. 1):

Գտնենք  $D$  տրամագիծ և  $L$  երկարություն ունեցող խողովակաշարի առաջին տեղամասում հաստատվող  $Q_0$  ելքի կախվածությունը ջրառի  $q$  ելքից (նկ. 1):

Պարզ խողովակաշարի գրավիտացիոն ելքը կլինի՝

$$Q_0 = K \sqrt{\frac{H}{L}}, \tag{1}$$

որտեղ  $K$ -ն խողովակի թողունակությունն է:

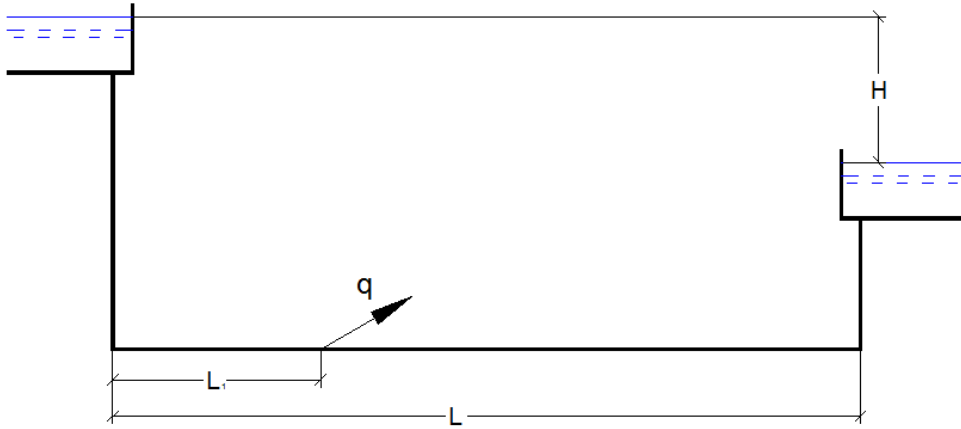
Ակնհայտ է, որ խողովակի միջանկյալ կտրվածքից ջրառ կատարելիս խողովակաշարի առաջին տեղամասում հաստատվող ելքը մեծ կլինի գրավիտացիոն ելքից՝  $Q_1 > Q_0$ , իսկ երկրորդ տեղամասի ելքը՝  $Q_1 - q < Q_0$ :

Անտեսելով էներգիայի տեղական կորուստները և կինետիկական էներգիան [1]՝ Բեռնուլիի հավասարումն ավազանների կտրվածքների համար ներկայացվում է հետևյալ տեսքով՝

$$\frac{L_1}{K^2} Q_1^2 + \frac{L-L_1}{K^2} (Q_1 - q)^2 = H, \tag{2}$$

որտեղից, նկատի ունենալով (1)-ը, ստանում ենք՝

$$(Q_1)_{1,2} = \left(1 - \frac{L_1}{L}\right) q \pm \sqrt{Q_0^2 - \frac{L_1}{L} \left(1 - \frac{L_1}{L}\right) q^2}: \tag{3}$$



Նկ. 1. Հիդրավլիկական համակարգի գծապատկերը

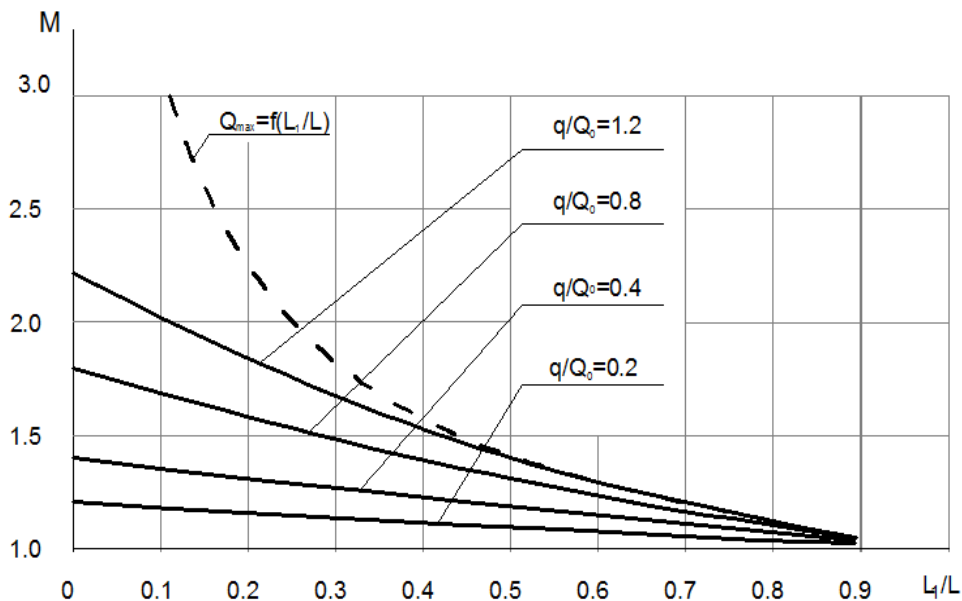
Քանի որ  $Q_1 > Q_0$ , ապա վերցնում ենք (3) լուծման (+) նշանով արմատը՝

$$Q_1 = \left(1 - \frac{L_1}{L}\right)q + \sqrt{Q_0^2 - \frac{L_1}{L}\left(1 - \frac{L_1}{L}\right)q^2} : \quad (4)$$

(4) լուծումը ներկայացնենք անչափ մեծություններով՝

$$M = \left(1 - \frac{L_1}{L}\right)\frac{q}{Q_0} + \sqrt{1 - \frac{L_1}{L}\left(1 - \frac{L_1}{L}\right)\frac{q^2}{Q_0^2}}, \quad \left(M = \frac{Q_1}{Q_0} > 1\right) : \quad (5)$$

(5)-ի լուծումը հնարավորություն է տալիս  $q/Q_0$  հարաբերական ելքի զանազան արժեքների համար ստանալ  $M = f(L_1/L)$  կախվածությունները (նկ. 2), որոնցից հետևում է. եթե  $L_1 \rightarrow L$ ,  $M \rightarrow 1$ ,  $\Rightarrow Q_1 \rightarrow Q_0$ , այսինքն, երբ ջրառը կատարվում է ստորին ավազանի մոտակայքում, ապա գլխամասում ելքի ավելացում չկա, ջրատարը գործում է պարզ խողովակաշարի հիդրավլիկական ռեժիմով, իսկ եթե  $L_1 \rightarrow 0$ ,  $M \rightarrow 1 + \frac{q}{Q_0}$ ,  $\Rightarrow Q_1 > Q_0$ , այսինքն, գլխամասի ավազանի մոտակայքից ջրառ կատարելիս խողովակաշարի առաջին տեղամասի ելքը գերազանցում է պարզ խողովակաշարի ելքը:



Նկ. 2. Անչափ ելքի և երկարության  $M = f(L_1/L)$  կախվածության կորերը

Բերված հետազոտությունը հնարավորություն է տալիս գնահատել պարզ խողովակաշարի հիդրավիկական ռեժիմի փոփոխությունը, կախված ջրառի կտրվածքի  $L_1$  տեղից և դրա ելքի  $q$  մեծությունից: Ստացված արդյունքները թույլ են տալիս լուծել կիրառական երկու խնդիր:

1. Խողովակաշարի միջանկյալ կտրվածքից, որը գլխամասից գտնվում է  $L_1$  հեռավորության վրա, անհրաժեշտ է կատարել  $q$  ելքով ջրառ: Որոշել գլխամասից վերցվող ելքի  $Q_1$  մեծությունը:

$Q_1$  ելքը որոշելու համար պետք է հաշվել  $q/Q_0$  և  $L_1/L$  մեծություններն ու  $M = f(L_1/L)$  կախվածություններին համապատասխան կորից գտնել  $M$  -ի արժեքը, այնուհետև՝  $Q_1 = MQ_0$ :

Այս դեպքում պետք է պարզել ջրառի ելքի առավելագույն մեծությունը: Քանի որ ջրառի ելքը  $q \leq Q_1$ , ապա դրա առավելագույն մեծությունը կլինի՝

$$q_{\max} = Q_1, \quad (6)$$

որի դեպքում խողովակաշարի երկրորդ տեղամասի ելքը՝  $Q_2 = 0$ :

Համատեղ լուծելով (5), (6)-ը ստանում ենք՝

$$M = \sqrt{\frac{L}{L_1}}: \quad (7)$$

2. Տրված են խողովակաշարի երկրորդ տեղամասի և ջրառի ելքերի  $Q_2$  և  $q$  մեծությունները: Որոշել ջրառի կտրվածքի  $L_1$  հեռավորությունը:

Ակնհայտ է, որ ջրատարի առաջին տեղամասի ելքը կլինի՝  $Q_1 = Q_2 + q > Q_0$ , իսկ երկրորդ տեղամասինը՝  $Q_2 < Q_0$ : Ունենալով  $Q_1$  և  $q$  ելքերը, որոշում ենք  $M = Q_1/Q_0$  և  $q/Q_0$  մեծություններն ու  $M = f(L_1/L)$  կախվածության համապատասխան կորից գտնում ենք  $L_1/L$  մեծությունը:

Ջրառի վերաբերյալ բերված ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս նաև հայտնաբերել թաղված խողովակաշարի վրա վթարի առկայությունը, որոշել դրա տեղը և հոսակորուստի չափը:

Որպեսզի հայտնաբերվի հոսակորուստի առկայությունը, անհրաժեշտ է խողովակաշարի որևէ կտրվածքում էլեկտրոնային ջրաչափով չափել  $Q_*$  ելքը և այն համեմատել գրավիտացիոն պարզ խողովակաշարի հաշվային  $Q_0$  ելքի հետ: Եթե՝

$Q_* = Q_0$ , ապա հոսակորուստ չկա,

$Q_* > Q_0$ , ապա առկա է հոսակորուստ, և խողովակաշարի վթարված տեղը գտնվում է ելքի չափման տեղից մինչև խողովակաշարի վերջն ընկած տեղամասում,

$Q_* < Q_0$ , ապա վթարված տեղը գտնվում է ելքի չափման տեղից մինչև խողովակաշարի սկիզբն ընկած տեղամասում:

Գործնականում թաղված ջրատարերի ծայրակետերում տեղադրված հոսքաչափերով չափում են  $Q_1$  և  $Q_2$  ելքերը: Դրանց անհավասարության դեպքում հոսակորուստի մեծությունը կլինի այդ ելքերի տարբերությունը՝  $q = Q_1 - Q_2$ , որը հնարավորություն է տալիս նկ.2-ում բերված կորերի միջոցով որոշել խողովակաշարի վթարված տեղի հեռավորությունը դրա սկզբնակետից կամ ծայրակետից:

Հաշվարկը կատարվում է հետևյալ հերթականությամբ.

- պարզ խողովակաշարի ելքը՝  $Q_0 = \sqrt{HK^2/L}$ ,
- հոսակորուստի մեծությունը՝  $q = Q_1 - Q_2$ ,
- հոսակորուստի հարաբերական ելքը՝  $q/Q_0$ ,
- գլխամասի հարաբերական ելք՝  $M = Q_1/Q_0$ ,
- նկ. 2-ի կախվածություններից  $q/Q_0$  -ին համապատասխանող կորի  $M$  օրդինատ ունեցող կետի արագիսը կլինի որոնելի  $L_1/L = a$  մեծությունը:

Ուրեմն վթարի տեղի հեռավորությունը գլխամասից կլինի՝  $L_1 = aL$ :

Խողովակաշարի վթարված տեղի հայտնաբերումը կարևոր կիրառական նշանակություն ունեցող խնդիր է: Հայտնի է [3] մեթոդը՝ հիմնված հիդրավլիկական հարվածի ճնշման փոփոխության դիագրամի վերծանման վրա: Այդ մեթոդը, չնայած իր օրիգինալությանը, աշխատատար է, պահանջում է հիդրավլիկական ուղիղ հարվածի իրականացում, որը կարող է վտանգավոր լինել խողովակաշարի ամրության տեսանկյունից, ինչպես նաև մոտավոր է, քանի որ հիդրավլիկական հարվածի ալիքի տարածման արագությունը որոշվում է տեսականորեն ու զգալիորեն կարող է տարբերվել դրա իրական մեծությունից:

Օգտվելով (2) հավասարումից, վթարի տեղի հեռավորության որոշման համար կարելի է ստանալ պարզ բանաձև [2], որն ունի հետևյալ տեսքը՝

$$L_1 = \frac{Q_0^2 - Q_2^2}{Q_1^2 - Q_2^2} L, \quad (8)$$

որտեղ  $Q_1$  -ը և  $Q_2$  -ը ջրատարի գլխամասերի չափված ելքերն են:

Ջրատարների միջանկյալ կտրվածքներից  $q$  ելքով ջրառի նախատեսումը պետք է հիմնավորվի համապատասխան հաշվարկով: Քանի որ ջրառի դեպքում խողովակաշարի սկզբնակետին հարող տեղամասի ելքը մեծանում է, կախված ջրառի  $q$  ելքի մեծությունից, գրավիտացիոն ճնշումային խողովակի սկզբնական տեղամասում կարող է առաջանալ ոչ ճնշումային շարժում, եթե գլխամասից վերցվող  $Q_1$  ելքը գերազանցի գլխամասին տրվող ելքը: Այս դեպքում ջրատարի աշխատանքի հիդրավլիկական ռեժիմը կխաթարվի:

Պոմպակայանի ճնշման խողովակաշարի ցածրադիր կետից առանց հաշվարկի ջրառ կատարելը բերում է պոմպի արտադրողականության անթույլատրելի մեծացման, որի հետևանքով կարող է խափանվել դրա ներծծման գործընթացը, իսկ շարժիչն ընկնի գերբեռնվածության տակ:

Վերջին տարիներին ոռոգման համակարգի ինքնահոս ջրատարերը փորձում են ծառայեցնել նաև էներգետիկական նպատակով: Այպես, Վայոց-Ձորի մարզի Հերմոն-Ելփին և Կեչուտ-Ջառիթափ ոռոգման ինքնահոս ջրատարերի վրա կառուցվել են փոքր ՀԷԿ-եր: Եթե ինքնահոս մայրուղի խողովակաշարը ծառայեցվում է համալիր նպատակներով, ապա էներգետիկական նպատակով տրվող ջրօգտագործման թույլտվությունը պետք է հիմնավորվի այն հաշվով, որպեսզի ոռոգման համար տրվող ջրի սահմանված ռեժիմները չխաթարվեն:

## ВОДООТБОР ИЗ ПРОМЕЖУТОЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПРОСТОГО ТРУБОПРОВОДА

**А.Я. Маркарян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *трубопровод, водоотбор, потери расхода, авария, гидравлический режим.*

*Рассматриваются задачи определения соотношений расходов, установившихся на двух участках напорного простого трубопровода при водоотборе из его промежуточного сечения. Получена аналитическая зависимость между относительным расходом головного участка и расстояния места водоотбора. Определено максимальное значение расхода водоотбора гидравлической системы в зависимости от расстояния места отбора. Полученные результаты позволяют также определить место аварии трубопровода и величину потери расхода.*

## WATER CONSUMPTION FROM AN INTERMEDIATE APERTURE IN THE SIMPLE PIPELINE

**A.Ya. Margaryan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** *pipeline, water consumption, loss of water flow, pipeline damage, hydraulic mode.*

*Issues of determination of water outflows' relationship established in the two sections of a pressure pipeline due to water consumption from the intermediate aperture made in the simple pressure pipeline are discussed hereby. Analytical dependence of extreme outflow and extreme distance of the point of water consumption being established in*

*the section near to the head of the pipeline is obtained. The greatest volume of outflow of water consumption was determined depending on its distance from the head point. Obtained results enable to determine the spot of pipeline damage and the volume of water flow loss.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. **Հովսեփյան Վ.Մ.** Հիդրավիկա.- Երևան, «Լույս» հրատ., 1973.- 479 էջ:
2. **Մարգարյան Ա.Յա.** Հիդրավիկական հարված և խողովակաշարերի պաշտպանություն.- Երևան. ԵՃՇՊՀ հրատ., 2010.- 292 էջ:
3. **Куколевский И.И.** Сборник задач по машиностроительной гидравлике.- М., Машиностроение, 1972.
4. **Жуковский Н.Е.** О гидравлическом ударе в водоводных трубах.- М.: Гостехиздат, 1949.

*Ներկայացվել է՝  
Ընդունվել է սպազրոթյան՝*

*06.04.2017 թ.  
16.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 69.057.5

## ՄԻԱԶՈՒՅԼ ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ՍՅԱՆ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿ

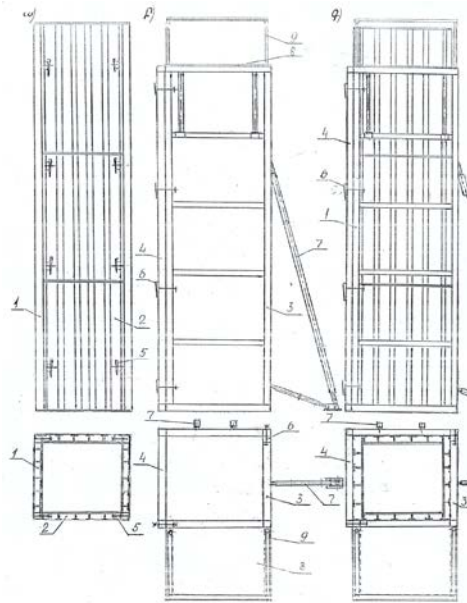
Վ.Ա. Աթանեսյան, Տ.Դ. Հակոբյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *ապակեպլաստե վահաններ, ճաղավանդակավոր շրջանակներ, սեպավոր փականքներ, դիմակալներ:*

*Առաջարկվում է բետոնը սյան կաղապարամածում տեղադրելուց հետո տարանջատել կաղապարամածի վրա բետոնախառնուրդի դինամիկ բեռնվածքի ճնշմանը դիմակայող կոնստրուկտիվ մասը՝ մյուս կաղապարամածերում դինամիկ բեռնվածքի ճնշմանը դիմակայելու նպատակով օգտագործելու համար: Ներկայացված են կաղապարամածի կոնստրուկտիվ լուծումն ու գործընթացը: Տվյալ կաղամպարամածի կիրառումը կապահովի մետաղի զգալի տնտեսում և սյունների կառուցման եղանակի արդյունավետության բարձրացում:*

Ինչպես հայտնի է, սյունների բետոնացման ժամանակ ճնշումը կաղապարամածի վրա առաջանում է բետոնախառնուրդի ճնշման ստատիկ և դինամիկ բեռնվածքից: Ճնշման բաշխումը կաղապարամածի բարձրությամբ ընդունվում է հիդրոստատիկ ճնշման նմանությամբ՝ ըստ ճնշման եռանկյուն էպյուրայի և կազմում է  $P = \frac{\gamma h^2}{2}$ , որտեղ  $\gamma$ -ն բետոնախառնուրդի խտությունն է ( $\gamma q / u^3$ ), իսկ  $h$ -ը՝ բետոնախառնուրդի տեղադրվող շերտի բարձրությունը,  $u$ : Առավելագույն ճնշումն ընդունվում է կաղապարամածի հատակում՝  $P_{max} = \gamma h$ , բայց իրականում ըստ [1]-ի, այդ մեծությունը գտնվում է  $2/3 h$ -ի սահմաններում: Դինամիկ բեռնվածքի ազդեցությունը առաջանում է բետոնախառնուրդի թրթռումից, բետոնախառնուրդի վայրնետումից, լցման արագությունից և քամու ազդեցությունից: Ճնշումը կաղապարամածի վրա կախված է նաև բետոնախառնուրդի շարժունակությունից, ջերմաստիճանից և այլն: Կաղապարամածի կոնստրուկցիան նախագծելիս հաշվի է առնվում, որ այն պետք է դիմակայի ստատիկ և դինամիկ բեռնվածքից առաջացած ճնշմանը, որը վատագույն դեպքում կարող է կազմել մինչև  $12 \text{ տ/մ}^2$  (երբ բետոնալցման արագությունը կազմում է  $10 \text{ մ/ժամ}$ , թրթռացումը խորքային թրթռիչով է, բետոնախառնուրդի շարժունակությունը  $8-12 \text{ ս/է}$ , իսկ ջերմաստիճանը  $5...7^\circ \text{C}$ ): Այդ պատճառով կաղապարամածերի կոնստրուկցիաները ստացվում են հոծ, մետաղատար և ծանր (հաշվի առնելով վահանները, ուղղաձգության բերման 3 դիմակալները, աշխատանքային հարթակները և դրանց սպասարկման սանդուղքները): Կաղապարամածում բետոնախառնուրդի տեղադրելուց և թրթռացումից հետո և երբ ընթանում է դրա կապակցումը (որը սկսվում է տեղադրելուց  $30 \text{ րոպե}$  հետո), կաղապարամածի վրա ճնշումը փոքրանում է, ուստի նպատակահարմար է կաղապարամածի կոնստրուկցիան նախագծելիս առանձնացնել դինամիկ բեռնվածքի ազդեցությունը դիմակայող կոնստրուկտիվ մասը, որը հնարավոր կլինի հեռացնել, տեղափոխել և օգտագործել մյուս կաղապարամածերում դինամիկ բեռնվածքից ճնշումը դիմակայելու համար: Շինարարությունում կառուցվող սյունների քանակը կարող է լինել տասնյակ և ավելին, ուստի մի շարք նման տեղափոխվող կոնստրուկտիվ մասի օգտագործումը, որը կարող է սպասարկել մի շարք սյունների կառուցմանը, կլինի տնտեսապես ձեռնտու և նպատակահարմար [2]: Այդ նպատակով առաջարկվում է օգտագործել կաղապարամած (նկ.), որը կազմված է սյունը ձևավորող երկուական միանման ապակեպլաստե վահաններից (1), (2), (նկ. ա) [3] և վահաններն ընդգրկող մետաղյա երկու անկյունային ճաղավանդակավոր շրջանակներից (3), (4), (նկ. բ, գ): Վահանների միացումը միմյանց և ճաղավանդակավոր շրջանակների միացումը կատարվում է սեպավոր փականքներով (5), (6), (նկ. ա, բ):



**Նկ. Մյան կառուցման կաղապարամածի կոնստրուկտիվ տարրերի տեսքը դիմացից և պլանում**  
**ա) ապակեպլաստե վահաններով կաղապարամած, բ) անկյունային ճաղավանդակավոր շրջանակներ,**  
**գ) անկյունային ճաղավանդակավոր շրջանակներով ընդգրկված կաղապարամածային վահաններ,**  
**1,2 - ապակեպլաստե վահաններ, 3,4 - անկյունային ճաղավանդակավոր շրջանակներ,**  
**5,6 - սեպավոր փականքներ, 7- դիմակալներ, 8 - աշխատանքային հարթակ, 9 – ցանկապատ**

Նշված շրջանակներին ամրացված են կաղապարամածի ուղղաձգության բերման և կայունության ապահովման երեք դիմակալներ (7) և աշխատանքային հարթակ (8) ցանկապատով (9): Կաղապարամածի վերնի մասում բետոնախառնուրդի ճնշումը փոքր է, այդ պատճառով ճաղավանդակավոր շրջանակի բարձրությունը փոքր է քան վահանների բարձրությունը: Շինության նախագծային նիշերում ամրանային հիմնակմախքների (նկարում ցույց չի տրված) և ապակեպլաստե վահանների (1), (2), (նկ. ա) տեղադրելուց և սեպավոր փականքներով (5) միմյանց միացնելուց հետո վահաններն ընդգրկում են երկու անկյունային ճաղավանդակավոր շրջանակներով (3), (4), (նկ. բ, գ), դրանց միացնում են միմյանց սեպավոր փականքներով (6), դիմակալներով (7) և կաղապարամածը բերում են ուղղաձիգ վիճակի, որից հետո լցնում են բետոնախառնուրդը կաղապարամածի մեջ և կատարում թրթռացում խորքային թրթռիչով: 45...60 *ռուպե* անց անկյունային ճաղավանդակավոր շրջանակները հեռացնում, տեղափոխում և ընդգրկում են հաջորդ, արդեն տեղադրված կաղապարամածային վահանները և այդպես շարունակ: Ստատիկ բեռնվածքը, որը կախված է բետոնախառնուրդի խտությունից, շարժունակությունից, ջերմաստիճանից և լցման շերտի բարձրությունից, դիմակայում են կաղապարամածի վահանները: Վահանների կաղապարահանումը լավագույն դեպքում կատարում են կաղապարումից 24 ժամ հետո, երբ սյան բետոնի նվազագույն ամրությունը 3,5 ՄՊա է:

**СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОНОЛИТНЫХ КОЛОНН**

**В.А.Атанесян, Т.Д.Акопян**  
 Национальный университет архитектуры и строительства Армении

**Ключевые слова:** *стеклопластиковые щиты, решетчатые рамы, клиновые замки, подкосы.*

*Предлагается после укладки бетона разъединить ту конструктивную часть опалубки, которая противостоит динамическому давлению бетонной смеси. Далее, предлагается использовать ее в других опалубках для противостояния давлению динамической нагрузки. Представлены конструктивные решения и процесс*



опалубочных работ. Использование данной опалубки обеспечит значительную экономию металла и увеличит эффективность способа возведения колонн.

### A METHOD OF MONOLITH CONCRETE COLUMN CONSTRUCTION

V.A. Atanesyan, T.D. Hakobyan

National University of Architecture and Construction of Armenia

**Keywords:** fiberglass plastic panels, latticed frames, wedge locks, struts.

*It is proposed hereby that the column form's structural part opposing dynamic pressure of concrete mix should be separated after the concrete placement and used in other column forms in order to oppose dynamic pressure. The constructive decision and erection of formwork are described. The use of this column form will provide significant metal savings increasing the efficiency of the column construction method.*

### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Руководство по конструкциям опалубок и производству опалубочных работ.- ЦНИИОМТП Госстроя СССР.- М., 1983.- 500 с.
2. Արտոնագիր N 466U E04G11/00 և E04G21/00 Սյուների կառուցման եղանակ / Հակոբյան Տ., Աթանեսյան Վ.- Հայտ AM20160040U, հրապ. 01.09.2016 թ.- 6 էջ:
3. Опалубка из пултрузионного стеклопластика, фирма ОНИКС. www.onix.info.am, Ереван, 2015.- 15 с.

Ներկայացվել է՝ 23.02.2017 թ.  
Ընդունվել է տպագրության՝ 12.06.2017 թ.

УДК 69.057.52

## РАЗРАБОТКА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА В НЕСЪЕМНОЙ СТЕНОВОЙ ОПАЛУБКЕ «ФИЛИГРАН»

А.К. Геворкян, Г.К. Мурадян

*Уральский федеральный университет. Строительный институт*

**Ключевые слова:** несъемная опалубка, неразрушающий метод, ультразвук, косвенный показатель.

*В статье рассмотрены особенности внедрения несъемной железобетонной опалубки немецкой технологии «филигран» в строительную индустрию России. Дана оценка достоинств технологии, а также проанализированы основные недостатки, сдерживающие ее массовое применение. Описан метод усовершенствования неразрушающего контроля прочности бетона в несъемной опалубке. Разработан и представлен принцип исследований и методика проведения лабораторных испытаний. Приведена принципиальная схема опытного образца.*

Монолитное домостроение - самая распространенная и перспективная технология возведения зданий и сооружений в настоящее время. Одной из приоритетных задач отечественного монолитного домостроения является увеличение скорости технологических процессов с сохранением качества выполняемых работ. Несмотря на существование и активное использование большого спектра современных строительных материалов и технологического инвентаря при возведении монолитных конструкций зданий, нынешний показатель уровня качества строительных процессов на объектах нельзя считать удовлетворительным и достаточным.

В результате выполнения всего объема работ в условиях строительной площадки, отмечается снижение эксплуатационных качеств вследствие ряда дефектов, которые обусловлены необеспечением требуемой величины защитного слоя бетона, несоблюдением проектного шага арматурных стержней в конструкциях, невысоким качеством поверхностей, непроектным классом бетона [1]. Рациональным вектором в развитии современных строительных технологий, позволяющим улучшить качество выполняемых конструкций каркаса и одновременно ускоряющим темп его возведения, является применение монолитного железобетона в сочетании со сборными конструкциями. Показателем удачной реализации данного направления служит применение несъемной железобетонной опалубки. В гражданском строительстве на территории Свердловской области, распространение получила несъемная железобетонная опалубка стен и перекрытий с пространственным арматурным каркасом «филигран» (далее несъемная опалубка), изготавливаемая по германской технологии [1]. Система несъемной опалубки всецело соответствует стандартам РФ и имеет полный комплект правовой и нормативной документации. Согласно распоряжению Правительства г. Москвы от 05.12.2005 № 2446РП рекомендовано применение вышеупомянутой системы с целью расширения областей с использованием ее как в жилищном, так и в гражданском строительстве. На основе разработанных зарубежных нормативных документов в 2011 и 2012 гг. вышли стандарты НОСТРОЙ [2, 3], которые содержат полный перечень требований к конструкциям.

В основе технологии «филигран» лежит принцип конструктора: сборные, полые железобетонные скорлупы заводского изготовления – стены и перекрытия доставляются на строительную площадку, далее осуществляется сборка несущего каркаса здания, с последующим заполнением внутреннего пространства в стенах монолитным бетоном. В результате получаются, практически, идеальные внутренние и внешние поверхности помещений, которые не требуют дополнительной отделки, а качество остается на самом высоком уровне [1]. Несомненные преимущества технологии «филигран», по отношению к распространенной монолитной технологии строительства, следующие:

- снижение срока возведения остова здания более чем на 50%, как следствие - увеличиваются темпы возврата инвестиций. Скорость возведения сборно-монолитных перекрытий увеличивается в 2,48 раза, а стен – в 3,75;
- применение несъемной опалубки позволяет уменьшить трудоемкость работ объекта на 50-80 процентов за счет поставки большей части конструктивной системы заводского изготовления;
- сведение к минимуму опалубочных, арматурных, бетонных работ, что позволяет снизить дефекты монолитного домостроения;

- получение практически идеальных и качественных поверхностей стен и потолков, не требующих дополнительной черновой отделки;
- проектирование зданий и сооружений со свободным планировочным решением, путем устройства плиты перекрытия пролетом свыше 12 м без дополнительных опор в пролете[1].

Однако наряду с многочисленными достоинствами несъемной опалубки, следует отметить причины в определенной степени сдерживающие ее массовое применение:

- высокая стоимость оборудования для производства железобетонной опалубки, как следствие - высокая цена на готовое изделие. Стоимость стены параметрами длина/высота/толщине - 3 м × 2,7 м × 0,22м уложенным монолитным сердечником составляет 30 тыс. рублей. Для сравнения, такая же стена, выполненная в монолитном варианте, стоит в среднем 20 тыс. рублей [1].
- недостаточно разработаны технологии зимнего бетонирования в несъемной опалубке и совместного ускоренного возведения сборно-монолитных и монолитных конструкций, позволяющих обеспечить круглогодичное поточное строительство[4].

Современные темпы строительства, предполагающие возведение за месяц в среднем от 3 до 4 этажей из сборного железобетона требуют определения текущей прочности монолитного бетона в несъемной опалубке, для принятия решения о дальнейшем загрузении несущих конструкций вышележащими этажами. В данной ситуации применение общедоступного и распространенного метода – выбуривание кернов, с последующим испытанием их в строительной лаборатории, трудоемок и нерационален, поскольку предполагает нарушение целостности конструкции в разных ее областях.

Предлагаемый в стандарте НОСТРОЙ [5] метод неразрушающего контроля прочности в недостаточной мере отражает реальную картину состояния конструкции. Он основан на простой взаимосвязи пути (толщиной монолитного сердечника и стенок опалубки) – скорости (скорости прохождения ультразвука через монолитный сердечник и через стенки опалубки) – времени (времени прохождения ультразвука через монолитную часть и через стенки опалубки). Данный метод разработан для проверки 28 суточной прочности бетона, поскольку результаты измерений и расчетов сравниваются с ГОСТ [2], в котором получены скорости прохождения ультразвука через монолитный бетон каждого класса на 28 суток твердения.

Ввиду отсутствия исследований, было бы ошибочным считать скорость прохождения ультразвука через стену, допустим выполненную из бетона класса В15 на 28 суток твердения, равную скорости прохождения ультразвука через стену класса В30 в период с промежуточной прочностью В15. Очевидно, что, раз соотношение воды, цемента, крупного и мелкого заполнителей у каждого класса бетона собственное, то как следствие разное распределение их по объему стены влечет разную скорость прохождения звука при том же показателе прочности. Также отсутствуют документально подтвержденные данные о скорости набора прочности монолитного бетона в несъемной опалубке, условно полагая, что он набирает прочность по общепринятой зависимости, а также не исследовалась равномерность распределения прочности монолитного бетона по всему объему стены. В дополнение к вышесказанному, в период разработки последовательности и технологии проведения испытаний следует учитывать тот факт, что прочность самой несъемной опалубки меняется во время твердения монолитного бетона.

Анализируя вышеперечисленные недостатки существующего неразрушающего метода определения прочности, можно сделать вывод, что он разработан для монолитных железобетонных стен и не позволяет определять промежуточную прочность монолитного сердечника несъемной опалубки. Это значит, что актуальность усовершенствования неразрушающего метода контроля прочности монолитного бетона в несъемной опалубке сохраняется и требует дополнительных исследований.

В рамках развития данной темы, были разработаны метод исследования и порядок проведения лабораторных испытаний, позволяющих:

- получить численные показатели скорости ультразвука, проходящего через трехслойную стену с монолитным сердечником, измеренную на 7, 14 и 28 суток твердения бетонной смеси;
- получить численные величины реальных показателей прочности монолитного сердечника на 7, 14 и 28 суток твердения, путем испытания предварительно выбуренных цилиндрических кернов под прессом в лаборатории.
- математический вывод формулы и получение косвенного коэффициента связывающего фактическую прочность монолитного сердечника со скоростью ультразвука.

Предполагается получение уравнения градуировочной зависимости (косвенный показатель — прочность) линейного типа,

$$R = aH + b \quad (1)$$

где  $R$  — прочность бетона, МПа;  $H$  — косвенный показатель (время или скорость ультразвука);  $a$  и  $b$  — рассчитываемые коэффициенты.

Метод не новаторский, однако концепция исследования и ход проведения лабораторных испытаний принципиально отличается от существующего стандарта [2], на который ссылается НОСТРОЙ [5].

Работы по контролю прочности монолитного сердечника планируется вести с применением одной несъемной опалубки стены габаритами по длине-высоте-толщине  $3\text{ м} \times 2,7\text{ м} \times 0,22\text{ м}$ , и следующим образом:

- до укладки бетонной смеси проводится ультразвуковой контроль каждого сборного элемента;
- производится разметка отверстий для бурения согласно схеме (рис.2);
- в соответствии с разметкой выполняется бурение кернов через 7,14, и 28 суток после укладки бетонной смеси.
- выбуренные керны маркируются и перевозятся в строительную лабораторию для проведения испытаний.

Поскольку технология бетонирования несъемной железобетонной опалубки предполагает послойную укладку бетонной смеси по высоте слоя не более  $0,9\text{ м}$ , то смешивания уложенных слоев с оседанием крупного заполнителя не происходит, следовательно, целесообразно графическое разделение сборно-монолитной стены на три горизонтальные зоны, высотой равной высоте каждого уложенного слоя. Вертикальное зонирование конструкции следует производить с шагом  $1\text{ м}$  из условия равенства участков. В результате поверхность стенового элемента (рис.1) получается поделенной на 9 прямоугольных зон размерами  $0,9\text{ м} \times 1\text{ м}$ .

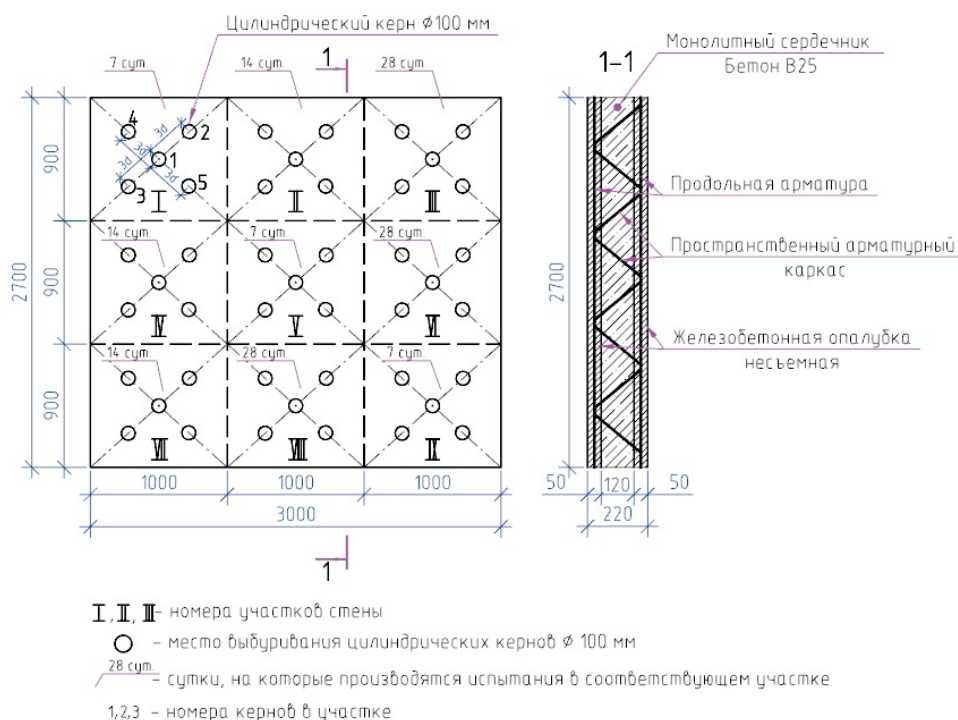


Рис. 1. Маркировка участков отбора кернов в несъемной стеновой опалубке «филигран»

Ультразвуковой контроль должен осуществляться сквозным и поверхностным прозвучиванием по ГОСТ [2], а разрушающий контроль (испытания кернов) должен выполняться по ГОСТ [3]. Испытания должны проводиться всеми приборами ультразвукового контроля для которых устанавливается градуировочная зависимость. Отобранные керны должны быть дополнительно испытаны сквозным прозвучиванием при положительной температуре бетона. Все отобранные образцы должны быть замаркированы в соответствии с условными обозначениями: Номер участка отбора керна - номер керна в участке - количество суток твердения бетона: например, V-2-7 означает, что керн взят из 5-го участка, керн под номером 2, количество суток твердения бетона - 7.

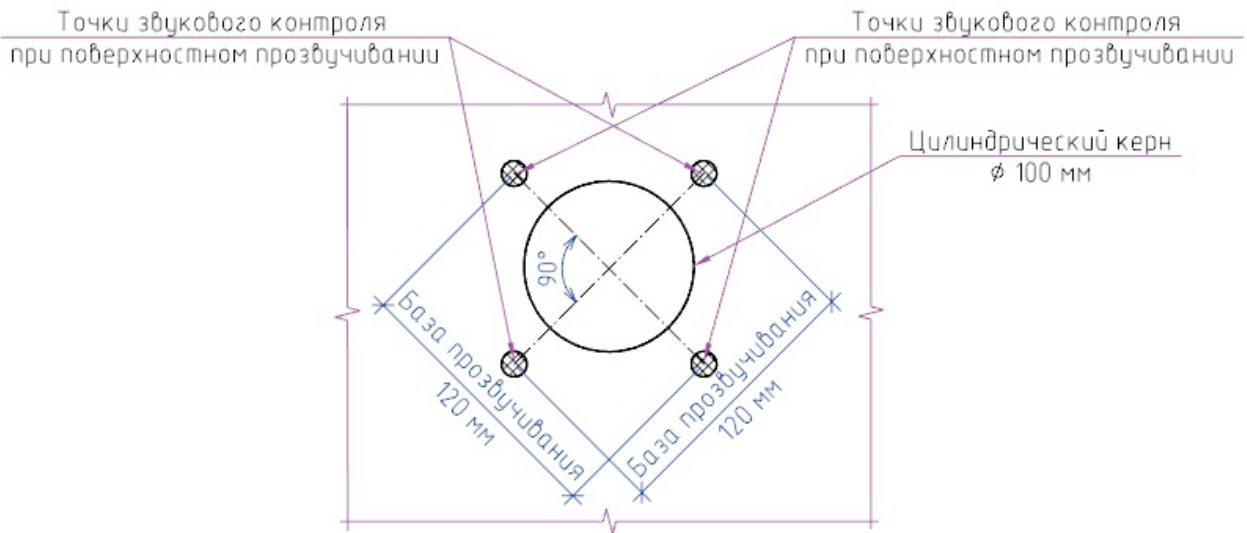


Рис. 2. Схема расположения точек для ультразвукового контроля на участке

Размер керна установлен из учета базы прозвучивания ультразвука при поверхностном прозвучивании, которая составляет 0,12 м (рис. 2). Соответственно, минимальный диаметр керна, удовлетворяющий условия попадания в зону поверхностного прозвучивания, составляет 0,1 м. В каждом участке указаны места выбуривания пяти цилиндрических кернов, расстояние между ними и их порядковый номер. Три образца будут испытаны через 6 дней после выбуривания по ГОСТ [3], ввиду насыщения их дополнительной влагой во время выбуривания, а оставшиеся два будут испытаны в день выбуривания. Данные испытаний выбуренных кернов будут сопоставлены между собой, а также со значениями испытаний, предварительно залитых вместе с опалубкой стандартных кубов размерами 0,1 м×0,1 м, твердеющих в тех же условиях, что и монолитный бетон в несъемной опалубке.

Ниже приведена принципиальная схема расположения ультразвукового прибора при поверхностном прозвучивании стены и схема графического разделения несъемной опалубки на участки, для дальнейшего проведения лабораторных испытаний. На схеме указана нумерация каждого участка с отметкой суток проведения испытаний на данном участке.

На основе анализа исследований можно отметить, что неразрушающий метод определения прочности детона позволяет без каких-либо трудностей определять прочность бетона находящегося в сердечнике несущего элемента с несъемной опалубкой. При этом основной целью экспериментальных исследований является уточненные коэффициентов в зависимости (1), которые необходимы для оценки прочности бетона.

**«ՖԻԼԻՔՐԱՆ» ՊԵՏԱՑԻՆ ՄՇՏԱԿԱՆ ԿԱՂԱՊԱՐԱՄԱԾԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ, ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ԵՎ ՍՏՈՒԳՈՒՄԸ ԲԵՏՈՆԵ ԾԱԾԿՈՒՅԹԸ ԶՎՆԱՍԵԼՈՒ ՄԵԹՈՂՈՎ**

**Ա.Կ. Գևորգյան, Գ.Կ. Մուրադյան**

*Ուրալի Դաշնային Համալսարան, Շինարարական ինստիտուտ*

**Առանցքային բառերը.** մշտական կաղապարամած, չվնասող մեթոդ, ուլտրաձայնային, անուղղակի ցուցանիշ:

*Դիտարկված են Ռուսաստանի Դաշնության կողմից շինարարության ոլորտում մշտական երկաթբետոնե կաղապարամածի իրականացման առանձնահատկությունները, գերմանական «Ֆիլիքրան» տեխնոլոգիայով: Տրվել է գնահատական տեխնոլոգիայի առավելություններին, ինչպես նաև վերլուծվել են հիմնական թերությունները, որոնք կանխում են այս տեխնոլոգիայի զանգվածային օգտագործումը: Մշակվել և ներկայացվել են հետազոտությունների սկզբունք և լաբորատոր փորձարկումների իրականացնելու մեթոդ: Ներկայացված է փորձանմուշի սկզբունքային սխեման:*

**DEVELOPMENT, IMPROVEMENT AND CONTROL OF CONCRETE UNSKIMED WALL FORM  
"FILIGRAN" BY A METHOD THAT DOES NOT DAMAGE THE CONCRETE SURFACE**

**A.K. Gevorgyan, G.K. Muradyan**

*Ural Federal University, Institute of Civil engineering*

**Keywords:** *unskimed reinforced form, non-destructive method, ultrasound, indirect coefficient.*

*The features of using unskimed-reinforced forms of German technology "filigran" in the Russian Federation's construction industry are introduced. The evaluation of the benefits of the technology is presented, and the drawbacks are analyzed which restrain its large-scale application. A principle of research and a method for laboratory experiments are developed and described hereby. The scheme of the sample prototype is introduced.*

**ЛИТЕРАТУРА**

1. **Геворкян А.К., Мурадян Г.К., Бернгардт К.В.** Потребность в усовершенствовании метода неразрушающего контроля прочности монолитного бетона в несъемной железобетонной опалубке «филигран» // Евразийский научный журнал. - 2017. - №3. - С. 21-23.
2. ГОСТ 176-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.
3. ГОСТ 28570-90 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций.
4. **Фомин Н.И., Костромина С.А.** Особенности внедрения зарубежной технологии в монолитное домостроение // Строительный комплекс России. Наука. Образование. Практика: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. (11-14 июля 2012 г.) / ВСГУТУ. - Улан-Удэ, 2012. - С. 18-19
5. СТО НОСТРОЙ 2.7.16-2011 «Конструкции сборно- монолитные железобетонные. Стены и перекрытия с пространственным арматурным каркасом. Правила выполнения, приемки и контроля монтажных, арматурных и бетонных работ». М.: НИИЖБ, Издательство «БСТ». 2012.– 73 с.

*Ներկայացվել է՝*

*20.04.2017 թ.*

*Շնորհանվել է տպագրության՝*

*22.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 626;627

ՀԻՂՈՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա.Ա. Սարուխանյան, Հ.Գ. Քելեջյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

**Առանցքային բառեր.** հիդրոտեխնիկական կառուցվածքներ, հետազոտում, նախագծում, շահագործում, կանոնակարգեր

Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների անվտանգ շահագործման ապահովման համար անհրաժեշտ է իրականացնել մշտական դիտարկումներ և չափագրություններ, որոնք նպատակաուղիված պետք է լինեն բացահայտելու առկա թրոթյունները, ինչը հնարավորություն կտա դրանց վերացման վերաբերյալ մշակելու ինժեներական միջոցառումներ: Դիտարկված են ՀՏԿ-ների նախագծման և շահագործման ընթացքում հիմնական գործողությունների նկարագրերը և անհրաժեշտ միջոցառումների իրականացման հիմնավորումները, որոնցով երաշխիքներ կստեղծվեն դրանց երկարամյա անխափան աշխատանքի համար:

Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների արդյունավետ շահագործման հիմնական խնդիրն է ապահովել տվյալ կառուցվածքին ներկայացվող տեխնիկատնտեսական, ինժեներական, ջրաերկրաբանական, տրանսպորտային, զբոսաշրջային, էներգետիկական տարատեսակ բնույթի խնդիրների անվտանգ ու երկարամյա անխափան աշխատանքը: Շահագործման խնդիրներն առավելապես բարդ են ջրային պաշարների համալիր օգտագործման հիդրոհանգույցների համար:

Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների երկարամյա անվտանգ աշխատանքի ապահովման համար դրանց շահագործման ողջ ընթացքում պահանջվում են մշտադիտարկումներ, չափագրություններ, շահագործման տեխնիկական պայմանների անվերապահորեն պահպանում, կառուցվածքային թերությունների հայտանաբերում, ժամանակին դրանց վերացում և այլն [1]: Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների հուսալի գործունեության խանգարումների պատճառ կարող են հանդիսանալ՝

- ա) անորակ շինարարական աշխատանքները և շինարարության ընթացքում անհրաժեշտ տեխնիկական պայմանների խախտումները,
- բ) նախագծային պահանջներից շեղումները,
- գ) տեղանքի երկրաբանական և հիդրոերկրաբանական պայմանների անհամապատասխանությունը նախագծում ընդունված պայմաններից,
- դ) ժամանակի ընթացքում հիմնատակի և մարմնի գրունտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների փոփոխությունները,
- ե) տեխնածին և բնական աղետների (սելավներ, երկրաշարժեր, պատերազմներ և այլն) ազդեցությունները,
- զ) շահագործող անձնակազմի գործողություններով՝ շահագործման տեխնիկական պայմանների խախտումները և այլն:

Կառուցվածքի անխափան աշխատանքին սպառնացող վտանգները լինում են երկու բնույթի՝

- 1) ոչ մեծ վտանգ ներկայացնող վնասվածքներ, որոնց առկայության պարագայում կառուցվածքի շահագործումը չի կարող առաջացնել մեծամասշտաբ վթարներ և դրանց ամրության կամ կայունության կորուստ,
- 2) մեծ վտանգ ներկայացնող վնասվածքներ, որոնք կարող են պատճառ հանդիսանալ մեծամասշտաբ վթարների և կառուցվածքի ամբողջական փլուզման:

Առաջին բնույթի վնասվածքները կարող են հանդիսանալ կառուցվածքի անհավասարաչափ նստված-

քը, բետոնում ոչ մեծ ճաքերի առաջացումը, ոչ մեծ ֆիլտրացիաների գոյությունը, շեղերի մակերևույթների մասնակի քայքայումները, փականների բացման և փակման գործողությունների դժվարեցումները, բետոնե կոնստրուկցիաների քայքայումը, ժամանակավրեպ տղմակալման երևույթները և այլն: Նման բնույթի վնասվածքների հայտնաբերումը և դրանց վերացման վերաբերյալ որոշումները կայացվում են շահագործող կազմակերպության կողմից, ներառելով նաև նախագծողների և շինարարական կազմակերպության ներկայացուցիչներին: Հարկ է նշել, որ ընթացիկ թերությունների հայտնաբերումը և դրանց վերացումը կարևոր գործողություններ են, որոնք կանխարգելում են կառուցվածքի հետագա քայքայումը և ապահովում կառուցվածքի հետագա անվտանգ շահագործումը: Ընթացիկ վթարա-վերանորոգման աշխատանքներ չկատարելու դեպքում դրանց ազդեցություններն այնքան կարող են մեծանալ, որ պատճառ կդառնան խոշորամասշտաբ վթարների:

Երկրորդ բնույթի վնասվածքները պարունակում են կառուցվածքի կայունությանը և ամրությանը սպառնացող վտանգներ, որի պատճառով դրանց շահագործումը դադարեցվում է և խնդիր է դրվում վնասվածքների ամբողջական վերացման և վտանգների լիովին չեզոքացման: Այս դեպքում կազմակերպվում է մասնագիտական փորձագիտական հանձնախումբ, որն իրականացնում է կառուցվածքի վերականգման մասնագիտական եզրակացություն և նախագիծ: Ըստ նախագծի իրականացվում են վերականգման և շինարարական աշխատանքներ, որի ընթացքում պետք է պահպանվեն առաջադրված տեխնիկական պայմանները:

Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների հուսալի շահագործման նպատակով անհրաժեշտ է իրականացնել հետևյալ միջոցառումները՝

- ա) շահագործումից առաջ կատարել կառուցվածքի թողարկման փորձարկումներ,
- բ) պարբերական շրջայցերով ստուգել հիմնական հանգույցների և սարքավորումների տեխնիկական վիճակը,
- գ) կատարել ընթացիկ վթարավերանորոգման աշխատանքներ,
- դ) պարբերաբար կատարել կառուցվածքի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ՝ կիրառելով ժամանակակից չափագրական և հաշվողական տեխնիկայի հնարավորությունները,
- ե) կառուցվածքի կայունությանը և ամրությանը սպառնացող վտանգների վերացման համար կազմել նախագիծ և այն իրականացնել հատուկ հսկողության պայմաններում:

Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքներն ի տարբերություն այլ կառուցվածքների, պետք է ունենա ապահովվածության ամենահուսալի չափանիշը, քանի որ դրանց վթարները չափերով և պատճառով վնասներով համադրելի են բնական աղետների հետ: Ուստի դրանց նախագծման, շինարարության և շահագործման տեխնիկական պայմանները պետք է երաշխավորեն էլքային արդյունքի՝ հիդրոտեխնիկական կառուցվածքի, հուսալի և երկարամյա աշխատանքը: Դա է պատճառը, որ հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների իրականացման համար կիրառվում են ամենախստագույն տեխնիկական պահանջները: ՀՏԿ-ների իրականացման աշխատանքները սկսվում են տվյալ շրջանում առկա ջրային պաշարների առկայության հետազոտություններով, դրանց համալիր օգտագործման հնարավորություններով, որոնք թելադրվում են տվյալ տարածքի սոցիալ տնտեսական զարգացման հեռանկարային պլաններով: Ունենալով նմանատիպ հարցերի պատասխանները, խնդիր է դրվում ուսումնասիրել տեղանքը՝ բացահայտելու այն ուղղահաստվածքը, որտեղ տեխնիկապես հնարավոր է տեղադրել տվյալ ՀՏԿ-ը: Ուղղահաստվածքի ընտրությունից հետո խնդիր է դրվում իրականացնել մանրակրկիտ հիդրոտեխնիկական և երկրաբանական հետազոտություններ, հիմնական կառուցվածքների տարածքներում և հիմնատակերում: Բացի այդ, երկրաբանական հետազոտություններ են կատարվում նաև ջրամբարի թասի ողջ տարածքում [2]:

Հավաքագրված և չափագրված տվյալների ամբողջական վերլուծություններով հիմնավորվում են նախատեսվող ՀՏԿ-ի տեսակը, և հիմնական կառուցվածքներին ներկայացվող պահանջները: Դրանից հետո խնդիր է դրվում իրականացնել տեխնիկական նախագիծ և կատարել տեխնիկատնտեսական հիմնավորումներ, որոնք հիմք է հանդիսանում նախագծանախահաշվային փաստաթղթերի կազմման համար:



Նախագծման փուլում կարող են առաջանալ լրացուցիչ ինժեներաերկրաբանական հետազոտությունների անհրաժեշտություն, որն ուղղորդված պետք է լինի առավելագույնս ճիշտ նկարագրելու տեղանքի և առանձին կառուցվածքների հիմնատակերի ինժեներաերկրաբանական պայմանները: Ելնելով հոսքի կարգավորման ցիկլի և տեղանքի ինժեներաերկրաբանական պայմաններից, առաջադրվում են հիդրոհանգույցի առանձին կառուցվածքների կոնստրուկտիվ մշակումներ, որոնք հիմնավորվում են տեխնիկական նորմերով նախատեսվող հաշվարկներով: Կախված կառուցվածքների առաջադրված կոնստրուկտիվ բարդություններից, հաճախ անհրաժեշտություն է առաջանում կատարել դրանց ֆիզիկական մոդելավորում և լաբորատոր պայմաններում իրականացնել դրանց փորձարկումները, նպատակ ունենալով ստուգաճշտելու դրանցում ընթացող հիդրոդինամիկական երևույթների իրական պատկերը և կառուցվածքի անվտանգ շահագործման համար պահանջվող չափերը:

Նախագծային աշխատանքների փորձաքննությունից հետո սկսվում են շինարարական աշխատանքները, որի որակի և նախագծի հետ համապատասխանությանը պատասխանատու են որակի տեխնիկական և հեղինակային հսկիչները: ՀՏԿ-ների շինարարությունն առանձնահատուկ է նրանով, որ տեխնիկական պահանջներից ցանկացած շեղում կարող է լուրջ վթարների պատճառ դառնալ, քանի որ դրանք մշտապես գտնվում են հոսանքի ակտիվ ազդեցության պայմաններում: Հետևաբար շինարարության որակի հսկողությունն այս կառույցների համար ստանում է առաջնային կարևորության նշանակություն: ՀՏԿ-ների շինարարության տեխնիկական հսկիչների որակական ցուցանիշները և հսկման մեխանիզմները պետք է լինեն խիստ մասնագիտական կողմնորոշմամբ: Այստեղ պետք է բացառել ամենաչնչին շեղումներն անգամ, քանի որ դրանք հետագայում լուրջ վթարների պատճառ կարող են դառնալ:

Շինարարական աշխատանքների ավարտից հետո յուրաքանչյուր կառուցվածք հանձնվում է շահագործման: Դա կատարվում է հանձնման-ընդունման ակտով, որի մեջ մանրամասն կերպով նկարագրվում է դրա համապատասխանությունը նախագծին, կատարված աշխատանքների որակը և այլն: Որից հետո կատարվում է այդ կառուցվածքի փորձարկում և ստացված արդյունքների վերաբերյալ եզրակացությունների կազմում, որում մանրամասն պետք է նկարագրվի յուրաքանչյուր հանգույցի համապատասխանությունը տեխնիկական պայմաններին:

Առավելապես գործողությունները բարդ ու պատասխանատու են հողային պատնեշների (պատվարներ, ջրանցքների շեպեր, հողային ջրապատնեշներ և այլն) փորձարկումներում [3]: Կախված գրունտի տեղադրման տեխնիկական պայմանների խստագույն պահպանման կանոններից և համապատասխանությունից, հնարավոր են շեղումներ և նախագծային պահանջների խախտումներ, որի հետևանքով դրանց փորձարկումների համար սահմանվել են փոքր ռիսկայնություն պարունակող պայմաններ՝ սկզբում լցումը կատարվում է մինչև 1 չխորություն, մեկ օրվա ընթացքում, այնուհետ (15...20) սմ/հետագա օրերում: Այս գործողությունների ժամանակ պետք է հետևել պատնեշից ֆիլտրացվող ելքերի քանակին և անհրաժեշտության դեպքում ձեռնարկել անհետաձգելի միջոցառումներ, անթույլատրելի հոսքերի կանխարգելման համար:

Շահագործման ընդունված կառուցվածքի շահագործող անձնակազմը պետք է ունենա համապատասխան որակավորում և տվյալ կառուցվածքի շահագործման հրահանգների անթերի կատարման պարտավորության:

Շահագործող անձնակազմի հրահանգները համարվում է տվյալ ՀՏԿ-ի շահագործման հիմնական գործառույթների մանրակրկիտ նկարագրությունները, որին պարտավոր են հետևել շահագործողները: Դրանցում պետք է մանրամասն նկարագրվեն յուրաքանչյուր կառուցվածքի աշխատանքի և սպասարկման առանձնահատկությունները, պարբերաբար իրականացվելիք գործողությունների նկարագրերը, ամբարվող ջրի հորիզոնների և ֆիլտրացվող հոսքերի մշտադիտարկումները, վարարային հոսքերի բացթողման քանակությունների վերահսկումները, փականների և այլ հիդրոմեխանիկական սարքավորումների նորմավորված աշխատանքների իրագործումը և այլն: Շահագործման հրահանգներին կցվում են տարատեսակ կանոնակարգեր, կառուցվածքների գծապատկերներ, դեկավար ցուցումներ:

Հատուկ տեխնիկական պայմանները, որով նախագծվել և կառուցվել է տվյալ ՀՏԿ-ն մշակվում է նախագծողների կողմից և կցվում է շահագործման հրահանգներին:

Շահագործվող ՀՏԿ-ի հիմնական տեխնիկական փաստաթուղթն անձնագիրն է, որում հիմնական կառուցվածքների նկարագրություններից բացի պետք է ներառվեն բոլոր այն դիտարկումների, վերանորոգված հանգույցների, կոնստրուկտիվ փոփոխությունների, չափիչ-հսկիչ սարքավորումների և այլ գործառնությունների մանրամասն նկարագրությունները, որոնք էական ազդեցություն կարող են ունենալ կառուցվածքի հետագա շահագործման վրա: ՀՏԿ-ի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրման նպատակով անհրաժեշտ է իրականացնել պարբերական դիտարկումներ և չափագրություններ, որոնք հնարավորություն կտան ախտորոշել դրա ընթացիկ տեխնիկական վիճակը: Դիտարկումների ժամանակ անհրաժեշտ է չափագրել.

1. պատվարի ներքևի և վերևի բյեֆերի մոտ ընդհանուր կետերում ջրի հորիզոնները,
2. ջրհեռ կառուցվածքներում անցնող էլքերը,
3. ներքևի և վերևի բյեֆերի ափերի լվացման ազդեցությունները,
4. ափերի ամրացումների և կառուցվածքի շեղերի և ծածկույթի մաշվածության չափը,
5. բերվածքների կուտակման ծավալները և տեղաբաշխվածությունը,
6. կառուցվածքի հիմնատակից և մարմնից ֆիլտրացիոն հոսքերի պարամետրերը (քանակը, ճնշումը և այլն),
7. բետոնյա կառուցվածքներում առաջացած ճաքերը և դրանցից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքերը,
8. հողային զանգվածներում և հիմնատակերում սուֆոզիոն երևույթների առկայությունը և սպառնացող վտանգները,
9. բետոնի և ժայռային հիմքերի լվացման հետևանքով առաջացած մաշվածությունները,
10. ՀՏԿ-ի սահմաններում ափերի քայքայվածության աստիճանը և սողանքների առկայությունը,
11. բետոնե կառուցվածքների ջերմային ռեժիմները:

Նման դիտարկումներ անհրաժեշտ է կատարել առավելապես, հեղեղային և ճգնաժամային երևույթներից հետո, դիտարկումների արդյունքում գնահատվում են կառուցվածքին սպառնացող վտանգները և մշակվում է դրանց վերացման կամ ազդեցությունների մեղմացման ինժեներական միջոցառումների նախագիծ: ՀՏԿ-ների աշխատանքի առավել վտանգավոր իրավիճակ է համարվում հեղեղային հոսքերի և սառցաբեկորների անցկացման ժամանակահատվածը, քանի որ այդ ընթացքում հեղուկի հոսանքի ազդեցությունները լինում են առավելագույնը: Այդ պատճառով, ելնելով հավաքագրված հիդրոլոգիական տվյալների վերլուծություններից, որոշվում են կանխատեսվող հեղեղային հոսքերի չափը և անցման ժամանակահատվածը և դրանց համապատասխան նախապատրաստում են կառուցվածքը կանխատեսվող ճգնաժամային իրավիճակներին դիմակայելու համար: Մասնավորապես, ստուգում ու լրացնում են պահուստային նյութերը և գործիքները, փականները և այլ հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ բերվում են պատրաստ աշխատանքային վիճակի, տեղեկացվում են ռիսկային գոտում առկա բոլոր շինությունների սպասարկող անձնակազմին և այլն: Հնարավորության չափով ջրամբարում իջեցվում է ջրի հորիզոնը ՆԴՄ-ից ցածր հորիզոնների վրա:

Հեղեղային հոսքերի բացթողում ներքևի բյեֆ պետք է կատարել տեխնիկական պայմաններին խիստ համապատասխան, որպեսզի դրանց ազդեցությունները լինեն նվազագույն: Խիստ ուշադրություն պետք է դարձնել ռիսկային գոտում աշխատող կամ բնակվող մարդկանց անվտանգության ապահովման հիմնախնդիրներին և բաց թողնվող էլքերը թույլատրել այնքան չափով, որ դրանք վտանգավոր չլինեն իրավիճակային փոփոխությունների համար:

Առավել մանրակրկիտ խնամք են պահանջում հիդրոմեխանիկական սարքավորումների (փականներ, ցանցեր, ամբարձիչներ և այլն) շարժական և անշարժ մետաղական մասերը: Անհրաժեշտ է պարբերաբար քսուքապատել շփվող մակերեսները, կարգավորել արգելակները, ստուգել փականների աշխա-

տանքը, մաքրել լողացող և հատակային ջրաբերուկները, վերացնել խցափակումները և այլն: Մշակել ինժեներական միջոցառումներ, որոնք կապահովեն լողացող մարմինների (տերևներ, չորուկներ, բուսական այլ բերվածքներ) մոտեցումը և կուտակումը փականային հանգույցներին:

Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել փականների հերմետիկության վրա, բացառել դրանցից արտահոսող ելքերը, անհրաժեշտության դեպքում կատարել ընթացիկ վերանորոգումներ, խտացումներում առկա թերությունները վերացնելու համար: Փականների աշխատանքը պետք է լինի անադմուկ և առանց թրթռացումների: Եթե փականի աշխատանքն ուղեկցվում է ադմուկով և թրթռացումներով, անհրաժեշտ է ձեռնարկել միջոցառումներ դրանց վերացման նպատակով: Հաճախ դրանց վերացման համար պահանջվում են փականի կոնստրուկտիվ փոփոխություններ: Դրա համար կարող է պահանջվել դրանց առաջացման պատճառների վերլուծություններ, որոնց ընդհանրացումով հնարավոր կլինի կատարել առաջարկություններ: Յուրաքանչյուր տարի անհրաժեշտ է ստուգել փականների տեխնիկական վիճակը և կազմել համապատասխան հրահանգչական աշխատանքներ: Յուրաքանչյուր ՀՏԿ-ի առանձին կառուցվածքների մուտքամասում պետք է փակցնել դրանց առնչվող տեխնիկական անվտանգության կանոնները և խստորեն պահպանել դրանք: ՀՏԿ-ի անվտանգության կանոնների պահպանման ժամանակ փոքրիկ շեղումները կարող են բերել անդառնալի ողբերգական հետևանքների: Առավել վտանգավոր տեղամասերը պահպանվում են արգելափակող կառուցվածքներով և զգուշացվող հրահանգներով:

***ՀՏԿ-ների վերանորոգումը***

ՀՏԿ-ների վերանորոգումը պետք է ուղղորդված լինի վերացնելու կառուցվածքների մշակվածքները կամ շահագործման ընթացքում բացահայտված թերություններն ու բացթողումները, որոնք թույլ են տրվել նախագծման կամ շինարարության ընթացքում: Կախված վնասվածքի բնույթից և տվյալ հանգույցի կարևորությունից, դրանց վերականգնումն անհրաժեշտ է կատարել արագ կամ որոշակի ժամանակամիջոցում: Վերանորոգման աշխատանքները լինում են ընթացիկ և հիմնարար նորոգման: Ընթացիկ վերանորոգման աշխատանքները բաժանվում են պլանային և անհետաձգելի տեսակների, որոնց բնույթը և բովանդակությունը որոշվում է շրջայցերի և ստուգումների արդյունքում: Գրունտային ՀՏԿ-ների ամրությանը և կայունությանը սպառնացող վտանգը պայմանավորված է անթույլատրելի ֆիլտրացիոն հոսքերով, որոնք կարող են տեղի ունենալ կառուցվածքի մարմնով և հիմնատակով: Հետևաբար դրանց հայտնաբերման դեպքում շտապ պետք է կատարել վթարավերանորոգման աշխատանքներ, որոնց իրականացման համար անհրաժեշտ է ունենալ մասնագիտական հանձնաժողովի եզրակացության հիման վրա կազմված նախագծանախահաշվային փաստաթղթերը: Անթույլատրելի ֆիլտրացիոն հոսքերի կանխարգելման նպատակով իրականացված ինժեներական միջոցառումներից հետո միայն կարելի է շարունակել շահագործել տվյալ ՀՏԿ-ը:

Բետոնե ՀՏԿ-ներից ֆիլտրացիա կարող են տեղի ունենալ.

- ա) բետոնե զանգվածում, ջերմային լարումների և նստվածքների պատճառով առաջացող ճաքերից,
- բ) անորակ շինարարության արդյունքում բետոնե զանգվածում առկա անթույլատրելի ծակոտիներից,
- գ) բետոնի բաղադրության ոչ ճիշտ համապատասխանության պատճառով, կրային բաղադրամասերի լվացումից,
- դ) շինարարության ընթացքում թույլ տրված սխալների արդյունքում առաջացած անցքերից և խոռոչներից:

Բետոնե ՀՏԿ-ից անթույլատրելի ֆիլտրացիոն հոսքերի հայտնաբերման դեպքում կազմվում է մասնագիտական հանձնախմբի եզրակացություն, որի հիման վրա մշակվում է ինժեներական միջոցառումների համալիր ծրագիր, որը պետք է ապահովի ֆիլտրացիոն հոսքերի կանխարգելումը և կառուցվածքի կայունությունը:

**Եզրակացություն**

Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների երկարամյա անվտանգ աշխատանքի ապահովման համար

պահանջվող գործառնությունները կարող է իրականացնել միայն մասնագիտական հմտություններ և կարողություններ ունեցող անձնակազմը, որը պետք է ապահովված լինի հատուկ չափիչ-հսկիչ սարքավորումներով: Դա հնարավորություն կտա ոչ միայն պարբերաբար հավաքագրել տեղեկագրական տվյալներ, այլ կատարել ընդհանուր եզրակացություններ ՀՏԿ-ի տեխնիկական վիճակի վերաբերյալ: Այս գործողությունների իրականացման պայմաններում միայն կարելի է ակրնկալել ՀՏԿ-ի երկարամյա անվտանգ շահագործումը:

### ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

**А.А. Саруханян, О.Г. Келеджян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова.** гидротехнические сооружения, исследование, проектирование, эксплуатация, нормативные акты.

*Для обеспечения безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений необходимо проводить постоянные наблюдения и замеры, направленные на обнаружение возможных неисправностей, что даст возможность организовать инженерные мероприятия для их устранения. Рассмотрены перечень основных действий проектирования и эксплуатации ГТС и обоснования проводимых обязательных мероприятий, которые обеспечивают гарантию долговременной стабильной работы.*

### EXPLOITATION FEATURES OF HYDRAULIC FACILITIES

**A.A. Sarukhanyan, H.G. Qelejyan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** hydraulic facilities, investigation, design, exploitation, regulations.

*To provide safe exploitation of hydraulic facilities, it is necessary to implement regular monitoring and measurements aimed at revealing the existing defects and elaborating engineering measures for their elimination. The descriptions of main exploitation proceedings for hydraulic facilities are given together with the justifications for required activities in order to ensure the incessant, long-term operation of hydraulic facilities.*

### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Բաղդասարյան Ա.Բ.** Հիդրոտեխնիկական կառուցվածքներ: - Երևան, Լույս, 1986.– 480 էջ:
2. Гидротехнические сооружения: Справочник проектировщика / Г.В.Железняков , Ю.А.Ибад-Заде, П.Л.Иванов и др. Под общ. ред. / В.П. Недриги.- М.: Стройздат. 1983.– 543 с.
3. СНиП 2.06.05-84\*. Плотины из грунтовых материалов.- М.: АПП ЦИТП.- 1991.– 146 с.

*Ներկայացվել է՝*

*20.02.2017 թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝*

*06.06.2017 թ.*

**ԶԱՆԳՎԱԾԱՅԻՆ ՏՐԱՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՍՈՑԻԱԼ-ՀՈԳԵԲԱՆԱԿԱՆ  
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

**Թ.Ա. Հովհաննեսյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** քաղաքական գիտակցություն, քաղաքական մշակույթ, քաղաքական վարք, իրականության մանիպուլյացիա, տրամադրությունը որպես հոգեվիճակ, ակնկալիքների մանիպուլյացիա:

*Թեմայի վերլուծությունն իրականացվում է հետևյալ տեսանկյունով՝ քաղաքական գիտակցության սոցիալ-հոգեբանական վերլուծությունը թույլ է տալիս բացահայտել գիտակցության փոխկապվածությունը քաղաքական տրամադրությունների հետ: Ավելի արդյունավետ է հարցի հետևյալ լուծումը, նախապես պետք է բացահայտել, որ զանգվածային քաղաքական տրամադրություններն առավել սերտորեն կապված են քաղաքական վարքի հետ: Այսինքն՝ զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները քաղաքական վարքը կանխորոշող էական մեխանիզմներն են: Իսկ ժամանակակից սոցիալական հոգեբանության մեջ տրամադրությունը սահմանվում է որպես որոշակի հոգեվիճակ, որի մեջ ինտեգրված են մարդկանց պահանջմունքները: Այլ կերպ ասած՝ սոցիալ-հոգեբանական տեսանկյունից տրամադրությունը հատուկ էրևույթ է, որի էությունը սոցիալական համակարգին մարդու պատկանելիության ապրումն ու իմաստավորումն է:*

Հասարակական քաղաքական հոգեբանությունը կարելի է ուսումնասիրել մեթոդաբանական տարբեր երկու տեսանկյուններից: Առաջինը շեշտը դնում է քաղաքական ինստիտուտների վերլուծության վրա և դիտարկման անկյունաքար դարձնում կայուն քաղաքական կառույցներն ու իշխանության ինստիտուտները: Երկրորդ տեսակետը հենվում է ընթացակարգային վերլուծության վրա և ուսումնասիրության ելակետ է համարում քաղաքական գործընթացների դինամիկան, որը սովորաբար որոշվում է այս կամ այն ժամանակահատվածում ինքնուրույն քաղաքական գործունեության մեջ ներքաշված հասարակության լայն զանգվածների տարերային ակտիվությամբ և պայմանավորված է այնպիսի գործոններով, ինչպիսիք են զանգվածների քաղաքական հոգեբանությունը և քաղաքական տրամադրությունները:

Արդի քաղաքականության բնորոշ գծերից մեկը զանգվածային երևույթների դրսևորման հաճախականությունն է: Ի հավելումն ասվածի, մեր դարաշրջանի բնորոշ օրինաչափություններից մեկն էլ այն է, որ աճում է զանգվածների քաղաքական ակտիվությունը: Այդ երևույթը կարելի է բացատրել մի շարք հանգամանքներով:

Առաջին՝ գիտատեխնիկական հեղափոխությունների վրա հենվող զանգվածային արտադրությունը խիստ բարձրացրել է մարդկանց նյութական և հոգևոր պահանջմունքները:

Երկրորդ՝ աճել են ոչ միայն պահանջմունքները, այլև դրանց բավարարման հնարավորությունները: Կյանքի դինամիզմը և ինտեգրացիոն գործընթացները ոչ միայն նոր պահանջմունքներ են առաջ բերում, այլև դրանց հասնելու հեշտության զգացում:

Երրորդ՝ այդ ամենի հետևանքով բարձրացել է ակտիվ գործողությունների դիմելու զանգվածների պատրաստակամությունը: Այս գործում մեծ դեր խաղացին զանգվածային լրատվամիջոցները, որոնք ազդելով զանգվածների վրա, ոչ միայն նոր պահանջմունքներ են ձևավորում և ցույց տալիս դրանք բավարարելու որոշակի միջոցները, այլև ձգտում են հասարակական երևույթների նկատմամբ զանգվածների մեջ ձևավորել ակտիվ գործողությունների պահանջմունք: Չնդունելով ազատ գործունեություն և ոչ մի սահմանափակում, զանգվածային լրատվամիջոցները «սպասարկում են» հասարակական կյանքի տարբեր ոլորտների զանգվածային գործընթացները՝ իրենց գործողություններով հրահրելով զանգվածային գործունեության նոր տեսակներ:

Չորրորդ՝ որպես այդ ամենի հետևանք, զանգվածների վարքում աստիճանաբար որոշիչ են դառնում ոչ թե գիտակցված կողմնորոշումներն ու արժեքները, այլ տարերային տրամադրություններ հրահրող խթանային ու առաջին հայացքից հրապուրիչ գործոնները:

Այս ամենի հետևանքով կյանքի սոցիալ-քաղաքական կարգավորման նորմերն ու արժեքներն աստիճանաբար երկրորդ պլան են մղվում, քանի որ չեն հասցնում հարմարվել կենսապայմանների ու զանգվածային տրամադրությունների արագ փոփոխություններին: Ասվածից հետևում է, որ զանգվածային քաղաքական տրամադրություններն անմիջականորեն կախված են ժամանակակից քաղաքական գործընթացների դինամիկ փոփոխություններից և ազդելով զանգվածների, որպես այդ գործընթացների սուբյեկտի վարքի վրա, վերաճում են հասարակական-քաղաքական կյանքի զարգացման դինամիկ բաղադրիչների:

Եթե զանգվածային տրամադրությունները քաղաքական գործընթացներում իրական գործոններ են, ապա դրանց առավել համարժեք տեսական իմաստավորումը պետք է կատարվի քաղաքական գիտության շրջանակներում՝ օգտագործելով զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները բնութագրող այնպիսի համակարգ, ինչպիսիք են՝ քաղաքական վարք, քաղաքական մշակույթ, քաղաքական գիտակցություն և այլն:

Քաղաքական գիտակցության սոցիալ-հոգեբանական վերլուծությունը թույլ է տալիս բացահայտել գիտակցության փոխկապվածությունը քաղաքական տրամադրությունների հետ: Լայն իմաստով քաղաքական գիտակցությունը քաղաքական կարևոր ու արդիական հարցերի մասին հասարակության զանգվածային գիտակցությունն է: Այն ներառում է ոչ միայն խմբերի գիտակցությունը, այլև տարբեր խմբերի ներկայացուցիչներից կազմված բազմությունների գիտակցությունը: Այդպիսի բազմություններից գլխավորը զանգվածն է, որի գիտակցության գործառույթի կարևոր մեխանիզմներից մեկը զանգվածային տրամադրություններն են: Զանգվածային տրամադրությունները ձևավորում են զանգվածային գիտակցության «դաշտը»՝ կերպարների, կարծիքների, գիտելիքների, կամային շարժառիթների համակցությունը: Զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները հանդես են գալիս որպես առօրյա մակարդակում զանգվածների քաղաքական գիտակցության ամենատարածված ձևերից մեկը և քաղաքական գիտակցության կարևոր բաղադրիչներից մեկի՝ հասարակական կարծիքի հիմնական բնութագրիչներն են:

Քաղաքական մշակույթի և զանգվածային քաղաքական տրամադրությունների միջև գոյություն ունեն երեք տեսակի կապեր: Առաջին՝ քաղաքական մշակույթը, որպես քաղաքական գիտակցությունից ավելի լայն երևույթ, ներառում է նաև քաղաքական տրամադրությունները: Դրանք քաղաքական մշակույթի մեջ մարդկանց ներառվածության գնահատման ցուցիչներ են և արտացոլում են քաղաքական սոցիալիզացիայի արդյունավետությունը: Երկրորդ՝ տրամադրությունները մտնում են քաղաքական մշակույթի մեջ որպես քաղաքական գիտակցության նախկին, կործանված կամ դուրս մղված տարբերակների ոչ միշտ գիտակցվող բաղադրիչներ, որպես հասարակության սոցիալ-քաղաքական հիշողություն, որպես ավանդույթների տարրեր: Երրորդ՝ տրամադրությունները մտնում են քաղաքական մշակույթի մեջ որպես ապագա զաղափարական կառույցների հնարավոր հիմք, որպես ապագա քաղաքական գիտակցություն և, հետևաբար, որպես քաղաքական համակարգի ապագա տարբերակի նախատիպ:

Զանգվածային քաղաքական տրամադրություններն առավել սերտորեն կապված են քաղաքական վարքի հետ: Իշխանության իրացման ցանկացած ձև նաև քաղաքական վարք է: Այսինքն՝ զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները քաղաքական վարքը կանխորոշող էական մեխանիզմներ են: « Զանգվածների տրամադրությունները և համոզմունքները պետք է դրսևորվեն և դրսևորվում են գործողության մեջ» [1]: Սուբյեկտիվ ապրումները, որոնց հիմքում ընկած են դրանք ծնող օբյեկտիվ պայմանները, իրենց զարգացման որոշակի մակարդակում դառնում են մի ուժ, որը որոշում է զանգվածների այն գործողությունները, որոնք ուղղված են առկա պայմանների փոփոխությանը:

Այսպիսով, զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները, հանդիսանալով քաղաքական գիտակցության խորքային բաղադրիչներ և քաղաքական մշակույթի էական մաս, նշված երևույթների միջոցով ազդում են մարդկանց վրա՝ առաջացնելով համապատասխան քաղաքական վարք:

Զանգվածային տրամադրությունները սերտորեն կապված են քաղաքական համակարգի առանձնահատկությունների հետ: Ժամանակակից աշխարհում իշխանության գալու կամ իշխանության նախկին կառույցների կողմից ընդդիմադիր քաղաքական ուժերին հաղթելու համար անհրաժեշտ է ունենալ բնակչության լայն զանգվածների աջակցությունը: Իշխանափոխության փորձերը ցույց են տալիս, որ իշխանու-

թյան կորուստը պայմանավորված է մեծամասնության դժգոհության և զանգվածային ընդդիմադիր տրամադրությունների ակտիվացման հետ:

Քաղաքական համակարգի բոլոր հիմնական բաղադրիչներն այս կամ այն չափով կապված են զանգվածային տրամադրությունների հետ: Ցանկացած իշխանություն, ի վերջո, ստիպված է հաշվի առնել այդ տրամադրությունների պատճառն ու շարժառիթները և գործադրել դրանց վրա ազդելու ինստիտուցիոնալ հնարավորությունները:

Ժամանակակից սոցիալական հոգեբանության մեջ տրամադրությունը սահմանվում է որպես որոշակի հոգեվիճակ, որի մեջ ինտեգրված են մարդկանց պահանջմունքները: Մասնագիտական գրականության մեջ տրամադրությունները հիմնականում ուսումնասիրվում են որպես անհատական վարքի շարժառիթներ, մինչդեռ սոցիալ-հոգեբանական գրականության մեջ առավելապես կարևորվում են տրամադրությունների սոցիալ-հոգեբանական առանձնահատկությունները: Այդ տրամադրությունների սոցիալական բնույթը պայմանավորված է մարդկանց և հասարակության փոխհարաբերությունների առանձնահատկություններով:

Սոցիալ-քաղաքական կյանքում համագոյակցում են այնպիսի հասարակական տրամադրություններ, որոնք ներառում են տվյալ հասարակության կողմից առաջադրած իդեալական պահանջները և ակնկալիքները: Դերային պատկանելիության համատեքստում յուրացնելով հասարակական տրամադրությունները, մարդիկ դրանք տարբեր կերպ են ընկալում և գնահատում: Նրանց վերաբերմունքը և իրականության արժևորման չափորոշիչը կախված են այն բանից, թե տվյալ սոցիալ-քաղաքական համակարգի առաջադրած գաղափարներն ու արժեքները որքանով են համապատասխանում նրանց կենցաղին և կյանքի պայմաններին:

Այսպիսով, սոցիալ-հոգեբանական տեսանկյունից տրամադրությունը հատուկ էրևույթ է, որի էությունը սոցիալական համակարգին մարդու պատկանելիության ապրումն ու իմաստավորումն է: Դա որոշվում է սոցիալական դերի, վերջին հաշվով՝ համակարգի հետ իրեն նույնացնելու աստիճանով: Այս կտրվածքով տրամադրություններն անխուսափելիորեն ստանում են սոցիալ-քաղաքական երանգավորում: Արտացոլելով հասարակական-քաղաքական կենսապայմաններով բավարարվելու աստիճանը՝ տրամադրությունները ձեռք են բերում քաղաքական ուղղվածություն և կարող են դառնալ զանգվածային: Այս դեպքում դրանք դուրս են գալիս սոցիալ-հոգեբանական ուղղվածության շրջանակներից և կարիք են զգում հատուկ քաղաքական-հոգեբանական ուսումնասիրության:

Քաղաքական-հոգեբանական առումով զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները հատուկ հոգեվիճակներ են, որոնք ընդգրկում են մարդկանց նշանակալի հնարավորությունները, անմիջական հույզերից վերաճում ավելի կամ պակաս՝ գիտակցված կարծիքների, ելնում առօրյա հույզերից, բայց կրում քաղաքականապես ավելի ընդհանրացված բնույթ և ռացիոնալացվում քաղաքական կյանքի պայմաններով, նորմերով ու կանոններով:

Տրամադրությունների բնույթը որոշվում է երկու կարևոր գործոններով: Առաջին գործոնի մեջ մտնում են մարդկանց հույսերը, նկատառումները և սպասումները, որոնք կապված են որոշակի բազմության համար ընդհանուր, զանգվածային պահանջմունքների և շահերի հետ: Երկրորդ գործոնի մեջ մտնում են մարդկանց իրական կենսապայմանները: Ակտիվ տրամադրությունների և քաղաքական գործողությունների պատրաստականությունն առաջանում է այն ժամանակ, երբ մարդկանց ակնկալիքները բախման մեջ են մտնում դրանց բավարարման հնարավորությունների հետ և այդ հակասությունն ապրվում է մարդկանց կողմից [2]: Մարդկանց այդ ապրումը կարող է տարբեր ձևեր ընդունել: Մի դեպքում այն կարող է վերաճել ատելության այն քաղաքական ուժերի նկատմամբ, որոնք խոչընդոտում են զանգվածային նկատառումների իրականացման հնարավորությունները: Մեկ այլ դեպքում ծագում են պասիվ տրամադրություններ՝ անտարբերություն և հակակրանք: Մա այն դեպքն է, երբ զանգվածները չեն հավատում իրենց ակնկալիքների և դրանց իրագործման հնարավորությունների միջև հակասության հաղթահարմանը: Որպես կանոն, զանգվածային քաղաքական տրամադրությունները սոցիալ-քաղաքական իրականության սուբյեկտիվ գնահատականներն են՝ անցկացված մարդկանց այս կամ այն բազմության շահերի, պահանջմունքների և ակնկալիքների ուսպնյակով:

Զանգվածային տրամադրություններն արագ են տարածվում: Դրանք վարակիչ են և գիտակցության կողմից դրանց վերահսկումը դժվար է: Դրանք արագորեն ու հեշտությամբ միավորում են միանման սոցիալ-քաղաքական դրության մեջ գտնվող մարդկանց՝ առաջացնելով «մենք»-ի հանրության լայն զգա-

ցումը, որը, որպես կանոն, ուղղված է որոշակի «նրանց» դեմ, որոնցից կախված է մարդկանց ոչ ձեռնտու սոցիալ-քաղաքական վիճակը:

Զանգվածային քաղաքական տրամադրությունների զարգացումը փուլային բնույթ է կրում: Ընդհանուր հիմք ունեցող միևնույն տրամադրությունները վերարտադրվում են նորից ու նորից: Մի կողմից, դա զարգացման շարժիչն է, իսկ մյուս կողմից՝ ցանկացած իշխանության համար անհանգստության մշտական աղբյուր: Զանգվածային տրամադրությունների զարգացման փուլը սովորաբար ներառում է հինգ հիմնական ենթափուլեր.

1. տրամադրությունների ծնունդ,
2. դրանց կուտակում և բյուրեղացում,
3. քաղաքական գործողություններով դրսևորվող առավելագույն վերելք,
4. տրամադրությունների լուծում,
5. նոր վերելք [3]:

Տրամադրություններին շարժունությունը ոչ միայն կապված է դրանց ուղղվածության և ուժգնության տատանումների հետ, այլև՝ գիտակցված կարծիքների գնահատականների և գործողության դիմելու արագության հետ: Քաղաքական և հոգեբանական առումներով այս շարժունությունն արտահայտվում է տրամադրությունների արագացմամբ, որոնք դրսևորվում են այն բաներում, թե.

1. ինչ են մարդիկ ուզում և լռությամբ ապրում,
2. ինչ հույսեր ունեն, որ կարող են այն արտահայտել,
3. սկզբունքորեն պատրաստ են պաշտպանելու իրենց հույսերը,
4. կիրառվեն արդյոք իրենց հույսերից և ցանկություններից:

Քաղաքական տրամադրությունների սուբյեկտն ընդհանուր առմամբ միավորված մարդկանց ամբողջությունն է՝ զանգվածը: Զանգվածի մեջ միավորվում են այն մարդիկ, ովքեր սովյալ պահին համակցված են ընդհանուր քաղաքական-հոգեբանական գործողություն կատարելու ներքին մղումով: Նման մղումներով համակցված և տարերային վարք դրսևորելու տրամադրություններն առավել ցայտուն են արտահայտվում համակարգային արմատական փոխակերպումների և քաղաքական ճգնաժամերի փուլերում:

Քաղաքականության մեջ գոյություն ունեն և դրսևորվում են զանգվածային տրամադրությունների մի շարք տարատեսակներ: Դրանք կարելի է դասակարգել և տիպայնացնել տարբեր հիմքերով: Առավել արդյունավետ է զարնվածային տրամադրությունները դիտարկել գործառության տեսանկյունից՝ կախված այն բանից, թե այդ տրամադրությունները որոշակի քաղաքական գործընթացներում ինչ դեր են խաղում: Նման մոտեցումը կրում է համադրական և ընթացակարգային բնույթ:

Տրամադրությունների բնույթը երկակի է: Մի կողմից դրանք իրական կյանքի արտացոլումներն են, մյուս կողմից՝ զարգանում են զանգվածային հոգեբանության օրենքներով: Միևնույն իրադարձությունը, երևույթը կամ գործընթացը կարող է հարուցել տարբեր ու հակադիր տրամադրություններ: Ամեն ինչ կախված է մարդկանց տեղեկացվածությունից և դրանից, ովքեր են ուղղորդում զանգվածային հոգեբանությունը՝ դրան տալով համապատասխան երանգավորում և անբավարարվածություն [4]:

Ընթացակարգային մեկնաբանությունների ժամանակ առաջին պլան են մղվում զանգվածային տրամադրությունների հիմնական գործառույթները, իսկ դրանց տարատեսակները դիտարկվում են որպես սովյալ գործառույթների իրականացման մեխանիզմներ:

Քանգվածային քաղաքական տրամադրությունների գլխավոր գործառույթը քաղաքական գործընթացների շարժունության ապահովումն է: Այն իրականացվում է մարդկային զանգվածների քաղաքական գործողությունների հոգեբանական նախապատրաստման և շարժառիթների ապահովման միջոցով: Ընդհանուր տրամադրությունների և ապրումների հիման վրա ձևավորվում է քաղաքական գործողությունների սուբյեկտը:

Միավորելով զանգվածներին, տրամադրություններն առարկայացվում են զանգվածային գործողությունների միջև, դրանով իսկ կատարելով քաղաքական վարքի կարգավորման գործառույթ: Ի հավելումն սսվածի, տրամադրություններն իրականացնում են նաև քաղաքական և հոգեբանական գնահատման գործառույթ:

Զանգվածային տրամադրությունների վրա ազդեցության հնարավորությունները և համալիր քաղաքական ազդեցությունները ձևավորվում են երկու հիմնական բաղադրիչներից. պրոպագանդիստական-զաղափարախոսական (ակնկալիքների մանիպուլյացիա) և սոցիալ-քաղաքական՝ ներառյալ սոցիալ-



տնտեսական (իրականության մանիպուլյացիա): Տրամադրությունների կայունացումը կապված է սպասումների և դրանց հասնելու հնարավորությունների հավասարակշռության հետ: Հնարավորությունների անհամապատասխանությունը երբեմն առաջ է բերում անբավարարվածության աճ: Սպասումների և հնարավորությունների համընկնումը (իրական կամ պատրանքային) առաջացնում է զանգվածային խանդավառության աճ:

Ընդհանուր առմամբ զանգվածային քաղաքական շարժման տակ հասկացվում է այնպիսի քաղաքական ուժերի առաջացում և գործառնություն, որոնք փորձում են փոխել կամ ամրապնդել հասարակության մեջ գոյություն ունեցող կենսապայմանները՝ ազդելով քաղաքական ինստիտուտների վրա և պայքար ծավալելով իշխանության համար: Շարժումը նպատակն իրականացնելու՝ մարդկանց համատեղ ձգտումն է: Այդպիսի զանգվածային ձգտման առաջացման հիմք է չբավարարված ակնկալիքների առկայությունը և դրան համապատասխան զանգվածային քաղաքային տրամադրությունների առաջացումը: Կուտակվելով և զարգանալով՝ այդ տրամադրությունները միավորում են մարդկանց և նրանց մղում որոշակի գործողությունների: Ձևակերպելով գաղափարապես և կազմակերպորեն՝ համասեռ տրամադրություններով համակված մարդկանց զանգվածը միավորող շարժումները նոր տարրեր են մտցնում քաղաքական հարաբերությունների ու գործընթացների, կազմակերպությունների ու կառույցների մեջ: Առավել հաճախ հանդիպում են քաղաքական շարժումների երեք տեսակներ՝ ձախ արմատական, ռեֆորմիստական և աջ արմատական:

Ձախ արմատական շարժումները սովորաբար զարգանում են այն պատճառով, որ զանգվածները սպասումների և դրանց իրականացման հնարավորությունների միջև մեծ խզման հետևանքով սկսում են էլքի հեռանկարները տեսնել էլ ավելի բարձր ակնկալիքների մեջ՝ դրանց ենթարկելով իրենց վարքը:

Բարեփոխական շարժումների հիմքում ընկած զանգվածային տրամադրությունները ձևավորում են քաղաքական վարքի հատուկ՝ հարաբերական քաղաքական կայունության սուբյեկտ: Բարեփոխական շարժումները, հիմնվելով սպասումների և դրանց իրականացման հնարավորությունների ոչ մեծ խզման վրա, ինչն առաջացնում է չափավոր անբարարության տրամադրություններ, փորձում են գոյություն ունեցող կարգերի աստիճանական բարելավման միջոցով նվազագույնի հասցնել իրականության և սպասումների միջև ծագած խզումը [4]:

Աջ արմատական շարժումների հիմքում սովորաբար ընկած են իրավիճակի, դրա զարգացման հնարավոր հեռանկարների նկատմամբ ծայրահեղ անբավարարվածության տրամադրություններ: Դրանք ներկայի նկատմամբ քննադատական, անցյալի և դրա վերադարձի հեռանկարների նկատմամբ լավատեսական տրամադրություններ են, որոնք ձևավորում են պահպանողական շարժումների սուբյեկտին: Պարզեցնելով պահանջումները և դրանց իրականացման եղանակները՝ այս շարժումները ստեղծում են կայունության պատրանք՝ հոգեբանորեն մարդկանց ազատելով անհանգստության տրամադրություններից:

Հանդես գալով որպես քաղաքական վարքի առաջացման ու կարգավորման մեխանիզմներ՝ տրամադրությունները, տիրելով զանգվածներին, կարող են ազդել ու փոփոխության ենթարկել քաղաքական համակարգը, փոխելով իշխանության և կառավարման ինստիտուտների գործառնությունները, ինչպես նաև պետական կառուցվածքը:

Այս կամ այն քաղաքական ռեժիմի երկարակեցությունը, որպես կանոն, պայմանավորված է զանգվածային տրամադրությունների կառավարման հնարավորություններով: Սակայն զանգվածային տրամադրությունների վերահսկման հնարավորությունները, քաղաքական համակարգի ինքնանորոգման պայմաններում, սահմանափակ են: Նման իրավիճակում բարեփոխումներն առաջացնում են զանգվածային սպասումներ, որոնք ի հակադրություն համակարգի կողմից դրանք բավարարելու հնարավորությանը, կտրուկ աճում են: Տրամադրությունների կայունացման փոխարեն տեղի է ունենում անբավարարվածության աճ, որի հետևանքով հայտնվում են համակարգի արմատական ապակայունացման նշաններ: Փաստորեն քաղաքական համակարգը կախվածության մեջ է ընկնում իր իսկ հրահրած գործընթացներից: Համակարգային փոխակերպումները, խախտելով տրամադրությունների նախկին նորմատիվ կայունությունը, քաղաքական իշխանությանը զրկում է զանգվածային տրամադրությունների կառավարման հնարավորություններից, և զանգվածների քաղաքական տարաուղղված վարքի հետևանքով սոցիալ-քաղաքական կյանքը հայտնվում է ապակայունացման վտանգի առջև:

**СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАССОВЫХ НАСТРОЕНИЙ**

**Т.А. Оганисян**

*Национальный университет строительства и архитектуры Армении*

**Ключевые слова:** *политическое сознание, политическая культура, политическое поведение, манипуляция действительности, настроение как психологическое состояние, манипуляция ожиданий.*

*Анализ темы осуществляется в контексте социально-психологического анализа политического сознания, что позволяет выявить взаимосвязь между сознанием и политическими настроениями. Более эффективным представляется следующее решение вопроса. Предварительно необходимо выявить какие массовые политические настроения наиболее тесно связаны с политическим поведением. Иными словами, массовые политические настроения являются существенным механизмом предопределения политического поведения. В современной социальной психологии настроение формулируется как определенное психологическое состояние, в котором интегрированы потребности людей. Иными словами, с социально-психологической точки зрения, настроение – это особое явление, сущностью которого является переживание и осмысление человеком его принадлежности социальной системе.*

**SOCIO-PSYCHOLOGICAL FEATURES OF MASS SENTIMENTS**

**T.A. Hovhannesian**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** *political consciousness, political culture, political behavior, manipulation of reality, sentiment as a psychological state, manipulation of expectations.*

*The analysis of the subject is carried out in the following context: the socio-psychological analysis of the political consciousness reveals the interconnectedness of consciousness with the political sentiments. The following solution of the problem is more productive; initially, it should be revealed that mass political attitudes are more closely linked to political behavior. Therefore, mass political sentiments are essential mechanisms, which predetermine the political behavior. Meanwhile, in modern social psychology, the sentiment is defined as a certain psychological state in which the needs of people are integrated. In other words, from the socio-psychological point of view, the sentiment is a special phenomenon, the essence of which is the feeling and comprehension of the person's belonging to the social system.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. **Ольшанский Д.В.** Основы политической психологии.- Ек., 2001.- 86 с.
2. **Здравомыслов А.Г.** Социология конфликта.- М., 1995.- 106 с.
3. **Фромм Э.** Антиномия человеческой деструктивности.- М., 1998.- 28 с.
4. **Сорокин П.А.** Человек, цивилизация, общество.- М., 1992.- С. 192 -206.

*Ներկայացվել է՝*

*02.05.2017 թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝*

*08.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 69.003.12:519.685

**«ECOMA ՆԱԽԱՀԱՇԻՎ» ԵՎ «ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՀԱՇԻՎ» ՆԱԽԱՀԱՇՎԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԸ ՈՒ ՆԵՐԴՐՈՒՄԸ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ Ս.Շ. Ստեփանյան, Տ.Մ. Բոյախյան, Գ.Ս. Հովակյան, Հ.Ա. Մկրտչյան**  
*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** նախահաշիվ, նախահաշվային ծրագրեր, նորմատիվային բազա, նախահաշվային փաստաթղթեր, վերադիր ծախսեր, նախահաշվային շահույթ:

Ներկայացված են «ECOMA նախահաշիվ» և «Շին. նախահաշիվ» նախահաշվային ծրագրերի ստեղծման, ընթացիկ աշխատանքների գործընթացները և հետագա զարգացման հեռանկարները: Տրված են վերը նշված ծրագրերի համառոտ նկարագրությունը, դրանց փորձարկման արդյունքները և համապատասխան կատարելագործման ընթացքը: Ստեղծված ծրագրերը ներառված են ուսումնական դասընթացում, ինչպես նաև գործնական աշխատանքներում:

Հաշվի առնելով տեղեկատվական տեխնոլոգիաների արագընթաց զարգացումը և դրանց ներդրումը տնտեսության տարբեր ճյուղերում, ինչպես նաև միջազգային փորձի ուսումնասիրությունը՝ անհրաժեշտություն առաջացավ ուսումնասիրել համապատասխան տեխնոլոգիաները, դրանց հիմքի վրա ստեղծել նախահաշվային ծրագրեր, նախատեսելով օգտագործել դրանք ՀՀ շինարարության ոլորտում, ինչպես նաև մասնագետների վերապատրաստման և ուսանողների ուսումնական գործընթացում:

Սկզբում կազմվեց «ECOMA նախահաշիվ» ծրագիրը, որի հիմնական նպատակն էր հնարավորինս ավտոմատացնել նախահաշիվների կազմման գործընթացը և ներդրումը ուսումնական դասընթացում: Ծրագիրը թույլ է տալիս կազմել տեղային նախահաշիվներ, որտեղ գործողությունների մեծամասնությունը կատարվում է ավտոմատ, արագ և անսխալ, ինչպես նաև օգտագործման տեսանկյունից՝ հնարավորինս պարզ: Նախահաշիվներ կազմելու նպատակով ստեղծված այս ծրագրի առանձնահատկությունն այն է, որ հայալեզու է, օգտագործման համար պարզ և օգտվողից պահանջում է համակարգչային տարրական գիտելիքներ: Ծրագրի աշխատանքի հիմքում ընկած է մի քանի տիպի բազաների ստեղծումը, որոնք տեղեկատվություն են տալիս աշխատանքների կատարման, մեքենաների և մեխանիզմների շահագործման, նյութերի, վերադիր ծախսերի, շահույթի և այլ բազմաթիվ ցուցանիշների մասին:

Աղյուսակ 1-ում պատկերված է գործող գներով շինարարության նախահաշվային արժեքի որոշման կարգի մասին նորմատիվային բազան («Տեղեկագիր Հայաստանի Շինարարների» և «Ինֆորմացիոն տեղեկագիր»):

*Աղյուսակ 1*

**Գործող գներով շինարարության նախահաշվային արժեքի որոշման կարգի մասին նորմատիվային բազան**

Հիմնավորում	Աշխատանքի_ան,...	Չափման_միավորը	Միավորի_աշխա,...	Մեք_շահագուծում
Լ 1.1	Տնամտյի մշակում ...	լս, մ	3.11	0.00
Լ 1.2	Տնամտյի մշակում ...	լս, մ	4.53	0.00
Լ 6.1	Կամարե և թաղե կ...	լս, մ	14.18	2.17
Լ 6.2	Կամարե և թաղե կ...	լս, մ	19.89	2.23
Լ 6.3	Գնդաձև կոնսոլյու...	լս, մ	20.42	3.13

Հաջորդ երկու աղյուսակներում (աղ. 2, 3) պատկերված են ՀՀ քաղաքաշինության նախարարության Գնագոյացման վերլուծական ինֆորմացիոն կենտրոնի շինարարական նյութերի, կոնստրուկցիաների, պատրաստվածքների շուկայական գների բազան:

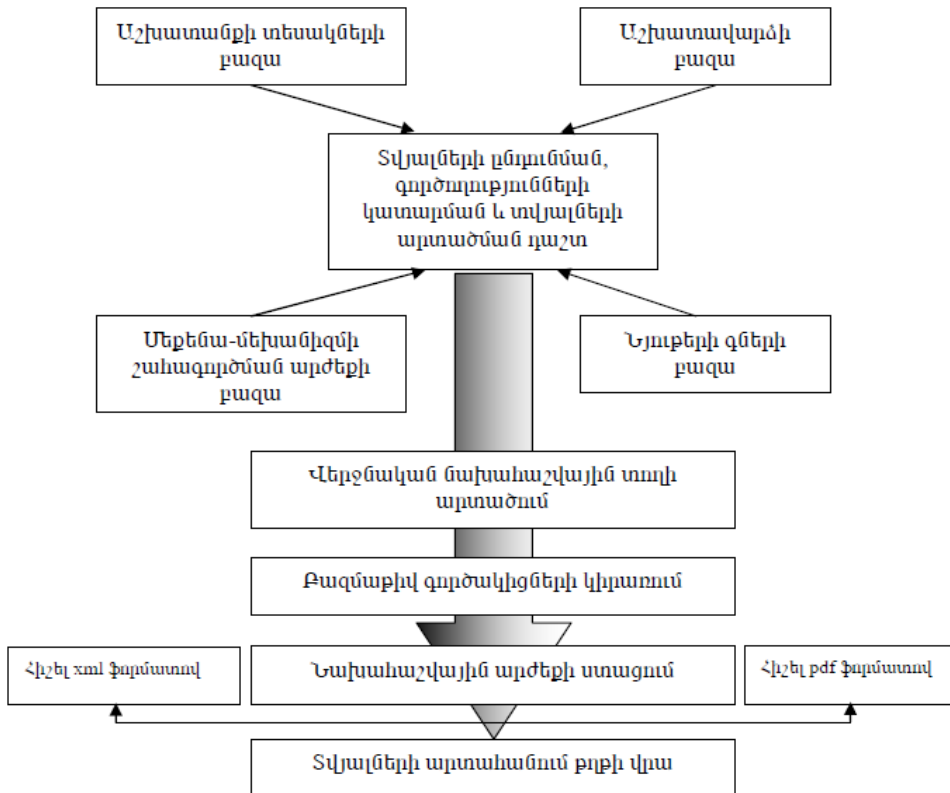
**Աղյուսակ 2**  
**Շինարարական նյութերի, կոնստրուկցիաների և պատրաստվածքների շուկայական գների բազան**

ID	Գին	TriID	Ավանում
1	2.00	ՈՒՂԼ	Ավագ լիբելային ...
2	4.38	ՈՒՂԼ	Ավագ խորտացված
3	1.70	ՈՒՂԼ	Ավագ գետի
4	1.70	ՈՒՂԼ	Խճաքար
5	3.00	ՈՒՂԼ	Խիճ քաղալուծ 0-5մմ
6	4.00	ՈՒՂԼ	Խիճ քաղալուծ 0-1...
7	6.00	ՈՒՂԼ	Խիճ քաղալուծ 3-1...
8	6.00	ՈՒՂԼ	Խիճ քաղալուծ 5-2...

**Աղյուսակ 3**  
**Շինարարական նյութերի, կոնստրուկցիաների, պատրաստվածքների չափման միավորներն ու քանակները**

ID	Նյութի_անվանումը	Չափման_միավորը	Քանակը_նորմեթով	SecondID
1	Մետաղնյութ	լս, մ	0.029	Ե.1.1
2	Մեխ	կգ	0.064	Ե.1.1
3	Մետաղնյութ	լս, մ	0.029	Ե.1.2
4	Մեխ	կգ	0.064	Ե.1.2
5	Բետոն B-15	լս, մ	1.015	Ե.6.1
6	Կավաքանոթ	ք, մ	1.73	Ե.6.1
7	Մետաղնյութ	լս, մ	0.071	Ե.6.1
8	Մեխ	կգ	1.39	Ե.6.1

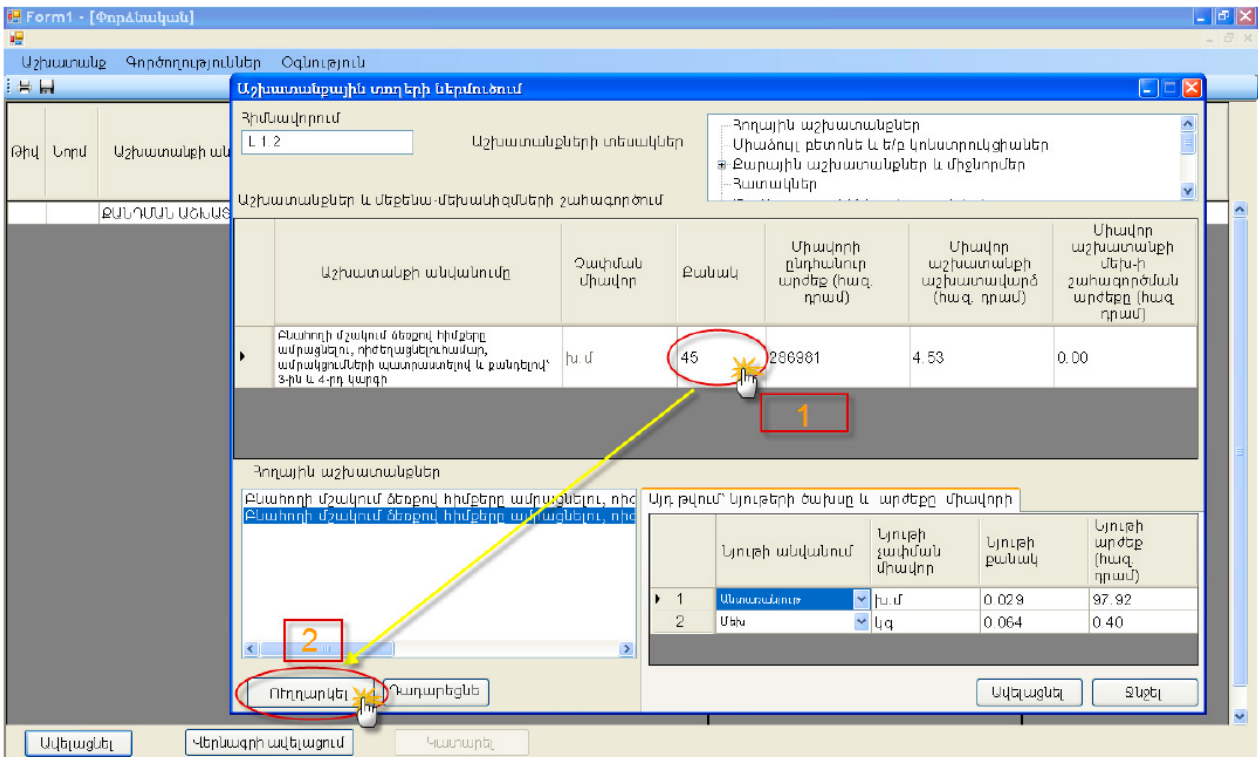
Ծրագիրը, օգտվելով այս բազաներից, կատարում է բազմաթիվ գործողություններ և արտածում ելակետային տվյալներ, որոնք հիմք են վերջնական նախահաշվային արժեքի ստացման համար: Գրաֆիկորեն այն ունի հետևյալ տեսքը (նկ. 1):



**Նկ. 1. Ծրագրում բազաներից օգտվելու, բազմաթիվ գործողությունների և ելակետային տվյալների արտաձևման սխեման**

Նկ. 2-4-ում հակիրճ ներկայացված են ծրագրի հնարավորությունները: Նկ. 2-ում ներկայացված է աշխատանքային տողերի ներմուծման պատուհանը: Ինչպես երևում է պատկերից, գրեթե բոլոր բազային տվյալներն ավտոմատ ներմուծվում են այս պատուհանի միջոցով, դրանք են՝ «Միավոր աշխատանքի

աշխատավարձը», «Միավոր աշխատանքի մեքենա-մեխանիզմի շահագործման արժեքը» և «Նյութերի ծախսը», իսկ օգտվողին մնում է լրացնել միայն «Քանակ» դաշտը, այսինքն, այն քանակությունը, որն անհրաժեշտ է հաշվարկել: Բացի այն, որ ծրագիրն ինքնուրույն վերցնում է տվյալներ, և կարելի է փոփոխել ցանկացած տվյալ: Ծրագիրը նաև հնարավորություն է տալիս ինքնուրույն կատարել նյութերի տեսակի ընտրություն:



**Նկ. 2. Աշխատանքային տողերի ներմուծման պատուհան**

Թիվ	Նորմ	Աշխատանքի անվանում	Չ/Մ	Քանակ	Միավորի արժեք (հազ. դրամ)	Աշխ. վարձ (հազ. դրամ)	Մեք. -ի շահ. արժեք (հազ. դրամ)	Նյութի անվանում	Նյութի Չ/Մ	Նյութի քանակ	Նյութի արժեք (հազ. դրամ)	Ընդամենը արժեք (հազ. դրամ)	Նյութի արժեք (հազ. դրամ)
1	L 1.2	Բնափողի մշակում՝ ձեռքով հիմքերը ամրացնելու, որժեղացնելու համար, ամրակցումների պատրաստելով և բանդելով՝ 3-ին և 4-րդ կարգի	խ մ	1	286981	453	0	Անտասանյութ	խ մ	29	9792	286981	286528
2	L 6.2	Կամարե և թաղե կոնստրուկցիաներ B-15 բետոնով ծմ-ից ավելի բարձրության վրա	խ մ	12	4783498	1989	223	Շտրոն B-15	խ մ	1015	2675	57401976	57375432
								Կավտամած	ք մ	173	1		
3	L 15.9	առաստաղների սվարում գաջով Շնդամենը Վերադիր ծախսեր 1% Շահույթ 3% ՍԱՐ 3 % Նախահաշվի արժեք	ք մ	14	1039258	130	6	Անտասանյութ	խ մ	71	9792	14549612	14547708
								Մեխ	կգ	139	40		
								Չողալար	տ	44	3334		
								Քաջ	տ	337	3083		
								Ձուր	խ մ	1	161		
												72238569	72209668
												2188828.641	
												2254493.5	
												77404276.831	

**Նկ. 3. Ծրագրի միջոցով կազմված նախահաշվի օրինակ**

Նկ. 3-ում և 4-ում պատկերված են պատրաստի նախահաշվի օրինակ, որը կարելի է պահպանել «PDF» ֆորմատով և տպել: Ինչպես երևում է պատկերից, նախահաշվի վերջնական հաշվարկները նույնպես ավտոմատացված են [1]:

Խ/Ն	Կիմա-վորում	Աշխատանքի անվանում	Տեսակ	Քանակ	Միավորի արժեքը (ԹԱԳ. դրամ)	Կազմակերպության արժեքը (ԹԱԳ. դրամ)	Մնջ. շահ. արժեք (ԹԱԳ. դրամ)	Նյութի անվանում	Նյութի անվանում միավոր	Նյութի քանակ	Նյութի արժեքը (ԹԱԳ. դրամ)	Ընդհանուր արժեքը (ԹԱԳ. դրամ)	Նյութի արժեքը (ԹԱԳ. դրամ)
1	L 1.2	Շինարարի մշակում ձեռքով իրարեք ամսացետ, հիծեղացեղուհամար, ամուսնուհների աստղատեղում և քաղցող՝ 3-ին և 4-րդ կարգի	Խ մ	1	286981	453	0	Մետաղալուծ	Խ մ	29	9792	286981	286528
2	L 6.2	Կամարե և բարե կիսատուկցիաներ B-15 բետոնով հենց աղբի ջարդարության վրա	Խ մ	12	4783498	1989	223	Բջջային B-15	Խ մ	1015	2575	57401976	57375432
								Կալարածած	ք մ	173	1		
								Մետաղալուծ	Խ մ	71	9792		
								Սեն	կգ	139	40		
3	L 15.9	առատաղների սվաղում զարդ	ք մ	14	1039258	130	6	Գաջ	տ	337	3683	14549612	14547708
								Ջուր	Խ մ	1	151		
											72236599	72209608	
											Հերոլի ծախսեր 1%	722385.69	
											Շահույթ 3%	2188828.641	
											ԱԱՀ 3 %	2254493.3	
											Նախահաշիվ արժեք	77404276.631	
Կ. Տ.							Կ. Տ.						
Պատվիրատու՝ << ԱՄԻ >> ՓԲԸ							Կատարող՝ << ՂԱՄԱՆ >> ՍՊԸ						
Տնօրեն՝ Ա. Ավետիսյան							Կազմեց՝ Ղ. Ղոնիկյան Ս. Ասրադյան Ս. Ասատրյան Չ. Գուրգենյան						



Նկ. 4. Ծրագրով կազմված նախահաշվի արտահանման պատկերը PDF ֆորմատով

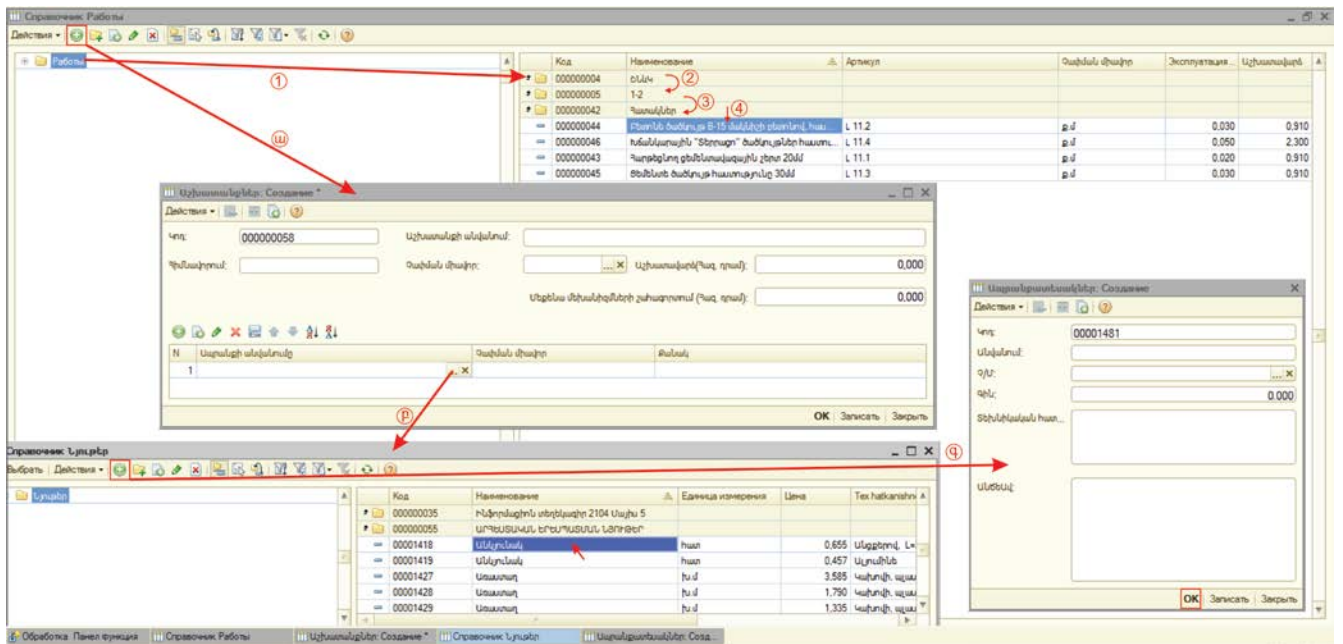
Ծրագրի օգտագործման և թեստավորման ընթացքում ի հայտ եկած թերությունները հանգեցրին ծրագրային փոփոխությունների, ինչպես նաև հետագա ֆունկցիոնալ հնարավորությունների ընդլայնման անհրաժեշտության: Հաշվի առնելով նաև ծրագրից օգտվողների և մասնագետների կարծիքները, ստեղծվեց ևս մեկ ծրագիր՝ «Շին. նախահաշիվ», որն իր ֆունկցիոնալ հնարավորություններով ավելի արդիական և օգտագործելի է գործնական աշխատանքներում: Ծրագրում հաշվի են առնվել և շտկվել նախորդում եղած թերությունները:

«Շին. նախահաշիվ» ծրագրային փաթեթը հնարավորություն է տալիս շինարարական կազմակերպություններին հնարավորություն կտա կազմել նախահաշվային փաստաթղթերի ամբողջ փաթեթը, ինչպես նաև շինարարական գործընթացներին առնչվող որոշակի փաստաթղթավորումը: Նախատեսված է նաև տվյալների բազաների հավաքման և թարմացման ավելի պարզ տարբերակ, որը հնարավորություն կտա նախահաշիվներն ավելի որակյալ կազմել: Ծրագիրը ստեղծված է այնպես, որ տվյալների բազան կազմվի, փոփոխություններ կատարվի ծրագրից օգտվողի կողմից, ով կարող է չունենալ ծրագրավորման գիտելիքներ:

Ծրագրի զարգացման հեռանկարներում նախատեսվում է կատարել այնպիսի լրացումներ, որոնք թույլ կտան շինարարական կազմակերպություններին ավտոմատացնել շինարարության գործընթացներին վերաբերվող հնարավոր փաստաթղթերը: Նաև նախատեսվել է ավելացնել այնպիսի ֆունկցիոնալ, որը հնարավորություն կտա կատարել կազմված նախահաշիվների փորձաքննություն ծրագրի միջոցով:




Ծրագրում ներդրված է «Տեղեկագիր Հայաստանի Շինարարների» նորմատիվային բազան և «Ին-ֆորմացիոն տեղեկագիր» տվյալները: Կառուցվածքային առումով այն նման է տեղեկագրերին: Ինֆորմացիոն բազան հավաքվում է նկ. 5-ում պատկերված հերթականությամբ և հնարավորություն է տալիս օգտվողներին արագ և հեշտությամբ կատարել համապատասխան բազաների հետ աշխատանք: Ծրագիրը հնարավորություն է տալիս կազմել տարբեր տվյալների բազաներ և խմբավորել ըստ հերթականության: Ներկա պահին ծրագրում ներառված են «ՇՆՆԿ» տեղեկագրերը, սակայն կարելի է ավելացնել ցանկացած

նորմատիվային բազա: Դրա համար անհրաժեշտ է հիմնական աշխատանքային պատուհանում սեղմել նշանը և ավելացնել տվյալների բազայի հերթական խումբը: Խումբը կարող է բաղկացած լինել  ենթախմբերից, որոնց ավելացման համար սեղմվում է նշանը, որից հետո վերջնական տվյալների լրացման համար պետք է սեղմել նշանը: 



Նկ. 5. Ինֆորմացիոն բազաների հավաքման հերթականությունը

«Աշխատանքներ» պատուհանում լրացվում են՝ աշխատանքի կողը (ավտոմատ) և մնացած տվյալները՝ նորմատիվային փաստաթղթերից (հիմնավորում, աշխատանքի անվանում, չափման միավոր, աշխատավարձ, մեքենա-մեխանիզմների շահագործում, նյութերն ըստ իրենց չափման միավորների և նորմատիվային քանակների)՝ ա-բ քայլերով: Նյութերի ընտրության համար բացվում է «Նյութեր» պատուհանը, որտեղից կարելի է ընտրել համապատասխան նյութերն ըստ նորմի պահանջների, ինչպես նաև ավելացնել նորերը՝ սեղմելով նշանը: Այնուհետև բացվող՝ «Ապրանքատեսակներ» պատուհանում լրացվում են համապատասխան տվյալները (կոդ, անվանում, չափման միավոր, գին, տեխնիկական հատկություններ, ապրանքանշան, ծագման երկիր, արդյունահանման վայր): Ամենավերջում անհրաժեշտ է սեղմել «OK» նշանը:

Նախահաշիվների կազմման ժամանակ  անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ քայլերը՝ 2-3-4, վերջում սեղմելով Enter կամ մկնիկի ձախ ստեղծի երկու հարված: Ծրագրի հիմնական աշխատանքային պատուհանն ունի նկ. 6-ում պատկերված տեսքը, որտեղ կազմվում է նախահաշիվները՝ տեղային, օբյեկտային և հավաք: Նախահաշիվ կազմելու համար սեղմվում է «Նախահաշիվ» պատուհանի  նշանը: Այստեղ հնարավորություն կա լրացնել երկու տեսակի տվյալներ՝ հաշվարկային և ոչ հաշվարկային: Ոչ հաշվարկային տվյալները լրացնելու համար սեղմվում է «Լրացնել վերնագիր» ստեղծը: Հաշվարկային տվյալների համար «Նախահաշիվ» պատուհանում սեղմվում է  նշանը և ընտրվում համապատասխան աշխատանքը: Յուրաքանչյուր աշխատանքում գոյություն ունեն երկու տեսակի տվյալներ՝ ներմուծվող («Տեղեկագիր Հայաստանի Շինարարների», որոնք են՝ հիմնավորում, աշխատանքի անվանում, չափման միավոր, աշխատավարձ, մեքենաների շահագործման արժեք, նյութերի անվանում, նյութերի չափման միավոր, նյութերի նորմատիվային քանակ, և «Ինֆորմացիոն տեղեկագիր», որոնք են՝ նյութերի գները և հաշվարկային՝ (միավորի արժեք, նյութերի ընդհանուր արժեք և ընդհանուր արժեք):

Ծրագրում հնարավորություն է տրվում աշխատանքների որոնում, որի համար անհրաժեշտ է «Աշխատանքներ» սյունյակում գրել աշխատանքի անվանման մեկ կամ մի քանի տառ: Արդյունքում բաց-

վում է աշխատանքների ցանկը, որտեղից կարելի է ընտրել համապատասխան աշխատանքը: Նմանատիպ որոնողական ֆունկցիան հնարավորություն է տալիս նախահաշիվների կազմման ընթացքը մի քանի անգամ արագացնել:

N	Գիմնավոր...	Աշխատանքներ	Չ/Մ	Քանակ	Միավորի արժեքը (հազ. դրամ)	Աշխատավարձ (հազ. դրամ)	Մեքենաների շահագործում (հազ. դրամ)	Նյութի ծախս միավորի համար	Նյութի ընդհանուր ծախս (հազ. դրամ)	Ընդհանուր արժեք (հազ. դրամ)
1		Կոչային աշխատանքներ								
2	L 1.1	1-ին և 2-րդ կարգի	խ.մ	46,000	6,219	3,110	3,109	139,905	279,855	
3	L 1.2	3-րդ և 4-րդ կարգի	խ.մ	56,000	6,169	4,530	1,639	91,784	345,464	
4		Միանգույն կիթ աշխատանքներ								
5	L 6.4	Վերջան կոնստրուկցիաներ B-15 բետոնով 6մ-ից ավելի բարձրության վրա	խ.մ	32,000	75,968	28,650	3,210	44,108	141,456	2430,976
6	L 6.1	Կամարե և քարե կոնստրուկցիաներ B-15 բետոնով 6մ-ից ավելի բարձրության վրա	խ.մ	25,000	54,781	14,180	2,170	38,431	960,775	1369,525
7	L 6.6	Ամրակա կոնստրուկցիաներ, կարգանքների քաղցրի քարերով և սեղալարով ծածկերով, հեծաններով, գործընթացով	տ	6,000	57,455	39,530	1,380	16,545	99,270	344,730
8										

**Նկ. 6. Ծրագրի հիմնական աշխատանքային պատուհանը**

Աշխատանքի նյութերի ընդհանուր ցանկը և տվյալները տեսնելու համար անհրաժեշտ է «Նյութի ծախս միավորի համար» սյունյակում ընտրել անհրաժեշտ տողը և սեղմել Enter կամ մկնիկի ձախ ստեղծիկ երկու հարված: Դրանից հետո բացվում է պատուհան, որտեղ նշված են նյութերն իրենց չափման միավորներով, նորմատիվային քանակներով և գներով (նկ. 7):

N	Գիմնավոր...	Աշխատանքներ	Չ/Մ	Քանակ	Միավորի արժեքը (հազ. դրամ)	Աշխատավարձ (հազ. դրամ)	Մեքենաների շահագործում (հազ. դրամ)	Նյութի ծախս միավորի համար	Նյութի ընդհանուր ծախս (հազ. դրամ)	Ընդհանուր արժեք (հազ. դրամ)
5	L 6.4	Վերջան կոնստրուկցիաներ B-15 բետոնով 6մ-ից ավելի բարձրության վրա						44,108	141,456	2430,976

Աղյուսակի անվանումը	Չ/Մ	Քանակ	Պին
Բետոն	խ.մ	1,0150	25,1510
Կալցիում	ք.մ	2,5000	2,6570
Փայտակառ	խ.մ	0,1020	106,3060
Սնն	կգ	2,0000	0,4080
Մետաղալար	տ	0,0010	433,8750

**Նկ. 7. Նյութերի պատուհանն իրենց չափման միավորներով, նորմատիվային քանակներով և գներով**

Ընտրելով աշխատանքը ծրագիրը՝ ավտոմատ կատարում է վերը նշած բոլոր գործողությունները և նախահաշիվ կազմողին մնում է լրացնել «Քանակ» սյունակում համապատասխան աշխատանքի այն քանակը, որն անհրաժեշտ է հաշվարկել և սեղմել «Enter» (նկ. 6):



**ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ**

Տեղային նախահաշվի աշխատանքների բոլոր տողերը լրացնելուց հետո ծրագիրը հնարավորություն է տալիս հաշվարկել նախահաշվի վերջնական արդյունքները՝ սեղմելով «Ավելացնել նախահաշվային արդյունքները» (նկ. 7)՝ վերադիր ծախսեր, նախահաշվային շահույթ և նախահաշվային արժեք (նկ. 8):

Վերադիր ծախսերը, նախահաշվային շահույթը և ԱԱՀ կարգավորումները պետք է կատարել նախապես նկ. 9-ում պատկերված պատուհանում, որտեղ հնարավորություն է տրվում ընտրել հաշվարկները և տալ նրանց հաշվարկման տոկոսները: Հաստատելու համար անհրաժեշտ է սեղմել «OK» ստեղծը:

N	Ֆինսավո...	Աշխատանքներ	Չ/Մ	Քանակ	Միավորի արժեքը (հազ. դրամ)	Աշխատավարձ (հազ. դրամ)	Մեքենաների շահագործում (հազ. դրամ)	Նյութի ծախս միավորի համար	Նյութի ընդհանուր ծախս (հազ. դրամ)	Ընդհանուր արժեք (հազ. դրամ)
1		Դրոշյան աշխատանքներ								
L 1.1		1-ին և 2-րդ կառուց	հա մ	45,000	6,219	3,110		3,109	139,905	279,855
L 1.2		3-րդ և 4-րդ կառուց	հա մ	56,000	6,169	4,530		1,639	91,784	345,464
4		Միանույն կնի աշխատանքներ								
L 6.4		Գնաձև կոնստրուկցիաներ B-15 թետևով 6մ-ից ավելի բարձրության վրա	հա մ	32,000	75,968	28,650	3,210	44,108	1411,456	2430,976
L 6.1		Կամարե և քառյ կոնստրուկցիաներ B-15 թետևով փնջն 6մ բարձրության վրա	հա մ	25,000	54,781	14,180	2,170	38,431	960,775	1369,525
L 6.6		Ամրակ նախապատրաստում, կարվալների ցանցերի ինստրում և տեղադրում ծածկերում, հեծաններում, գորղներում	տ	6,000	57,455	39,530	1,380	16,545	99,270	344,730
8		Ընդհանուր							2703,190	4770,550
9		Վերադիր ծախս 13,3%								634,483
10		Ընդհանուր								5405,033
11		Ծախս 11%								594,554
12		Ընդհանուր								5999,587

**Նկ. 8. Նախահաշվի վերջնահաշվարկի տեսքը**

N	Ֆինսավո...	Աշխատանքներ	Չ/Մ	Քանակ	Միավորի արժեքը (հազ. դրամ)	Աշխատավարձ (հազ. դրամ)	Մեքենաների շահագործում (հազ. դրամ)	Նյութի ծախս միավորի համար	Նյութի ընդհանուր ծախս (հազ. դրամ)	Ընդհանուր արժեք (հազ. դրամ)
1		Դրոշյան աշխատանքներ								
L 1.1		1-ին և 2-րդ կառուց	հա մ	45,000	6,219	3,110		3,109	139,905	279,855
L 1.2		3-րդ և 4-րդ կառուց	հա մ	56,000	6,169	4,530		1,639	91,784	345,464
4		Միանույն կնի աշխատանքներ								
L 6.4		Գնաձև կոնստրուկցիաներ B-15 թետևով 6մ-ից ավելի բարձրության վրա	հա մ	32,000	75,968	28,650	3,210	44,108	1411,456	2430,976
L 6.1		Կամարե և քառյ կոնստրուկցիաներ B-15 թետևով փնջն 6մ բարձրության վրա	հա մ	25,000	54,781	14,180	2,170	38,431	960,775	1369,525
L 6.6		Ամրակ նախապատրաստում, կարվալների ցանցերի ինստրում և տեղադրում ծածկերում, հեծաններում, գորղներում	տ	6,000	57,455	39,530	1,380	16,545	99,270	344,730
8		Ընդհանուր							2703,190	4770,550
9		Վերադիր ծախս 13,3%								634,483
10		Ընդհանուր								5405,033
11		Ծախս 11%								594,554
12		Ընդհանուր								5999,587

**Նկ. 9. Նախահաշվի վերադիր ծախսերի, շահույթի և ԱԱՀ-ի տոկոսների կարգավորման պատուհանը**

Ստեղծված նախահաշիվը կարելի է պահպանել ծրագրում՝ հետագայում այն շարունակելու կամ փոփոխություններ կատարելու համար: Կազմված նախահաշիվները կարելի է ծրագրի միջոցով տպել երկու տեսքով՝ հետևյալ ստեղծների միջոցով՝ «Տպել նյութերով» (նկ. 10) և «Տպել» (նկ. 11):

**ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ**

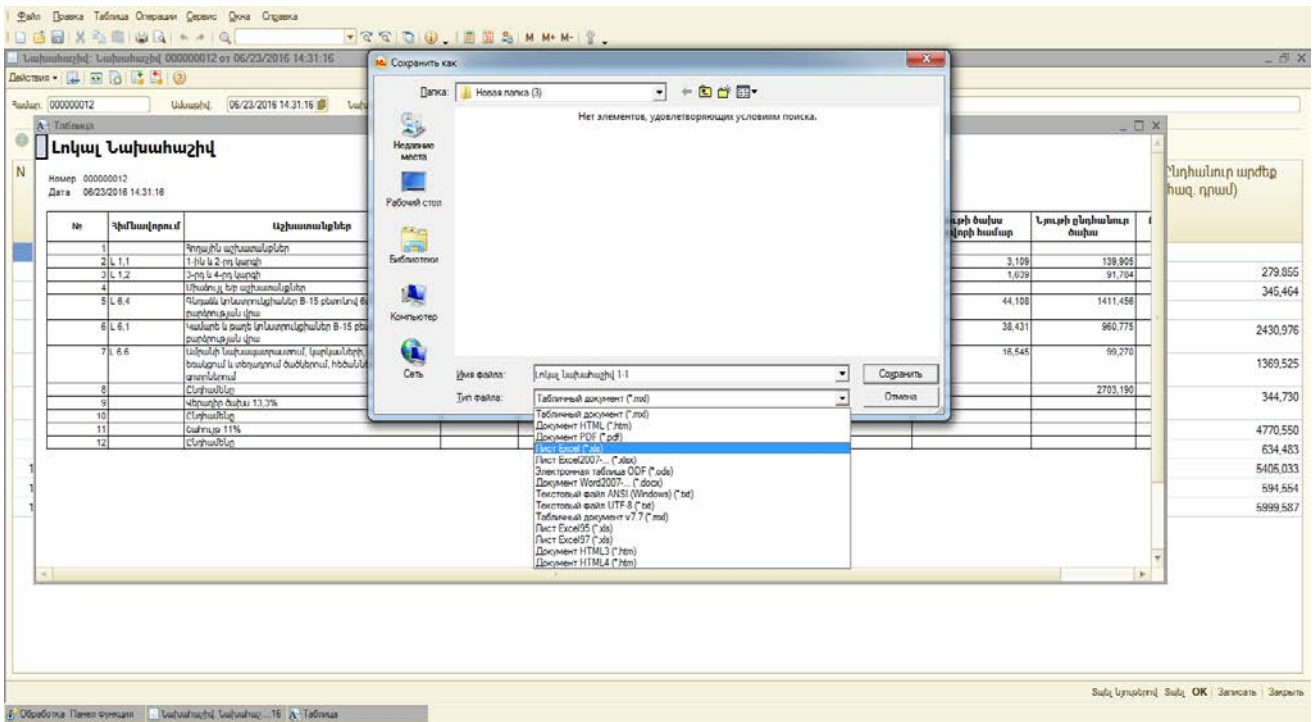
Ծրագրում հնարավորություն է տրվում արտահանել վերը նշված փաստաթղթերը տարբեր ֆորմատներով՝ MS Word, Excel և այլն (նկ. 12): Ծրագրով արտահանվում է նախահաշվային փաստաթղթերի միայն տպագրական տեսքը (նկ. 13) [2]:

№	Գնման կետ	Աշխատանքներ	Գազման միավոր	Քանակ	Միավորի արժեք	Մեքենաների շահագործում	Աշխատավարձ	Լրացի աշխատանք	Լրացի ՉՄ	Լրացի քանակ	Լրացի գնահատու ծախս	Ընդհանուր արժեք
1		Գողային աշխատանքներ										
2	L 1.1	1-ին և 2-րդ կետի	խ.մ	45,000	6,219			3,110	Փայտակարգ Սնն	խ.մ կգ	0,029 0,064	139,905 279,855
3	L 1.2	3-րդ և 4-րդ կետի	խ.մ	56,000	6,169			4,530	Փայտակարգ Սնն	խ.մ կգ	0,029 0,064	91,704 345,464
4		Միանույն եր աշխատանքներ										
5	L 6.4	Գնառն և քարե կրատուցիաներ B-15 քետուով 6մ-ից ավելի քարեղանային վրա	խ.մ	32,000	75,968	3,210	28,650	Բետոն Կակարանի Փայտակարգ Սնն Մետաղալար	խ.մ ք.մ խ.մ կգ տ	1,015 2,500 0,102 2,000 0,021	1411,456	2430,976
6	L 6.1	Կանգնե և քարե կրատուցիաներ B-15 քետուով փնջն 6մ քարեղանային վրա	խ.մ	25,000	64,781	2,170	14,180	Բետոն Կակարանի Փայտակարգ Սնն Մետաղալար	խ.մ ք.մ խ.մ կգ տ	1,015 1,730 0,071 1,390 0,006	960,775	1369,525
7	L 6.6	Ամրանի նախաառատում, կարճակողի քանցքի և երկաթուղի և սեղանում ծածկում, հիմնաներում, գործարարում	տ	6,000	57,455	1,380	39,530	Մետաղալար Սեղանալար Էլեկտրոն	տ տ կգ	0,006 20,000	99,270	344,730
8		Ընդհանուր									2703,190	4770,550
9		Վերադրու ծախս 13.3%										634,483
10		Ընդհանուր										5405,033
11		Ծախս 11%										594,554
12		Ընդհանուր										5999,587

**Նկ. 10. Կազմված նախահաշվի «Տպել նյութերով» պատուհանը**

№	Գնման կետ	Աշխատանքներ	Գազման միավոր	Քանակ	Միավորի արժեք	Մեքենաների շահագործում	Աշխատավարձ	Լրացի ծախս միավորի համար	Լրացի գնահատու ծախս	Ընդհանուր արժեք
1		Գողային աշխատանքներ								
2	L 1.1	1-ին և 2-րդ կետի	խ.մ	45,000	6,219			3,109	139,905	279,855
3	L 1.2	3-րդ և 4-րդ կետի	խ.մ	56,000	6,169			1,639	91,704	345,464
4		Միանույն եր աշխատանքներ								
5	L 6.4	Գնառն և քարե կրատուցիաներ B-15 քետուով 6մ-ից ավելի քարեղանային վրա	խ.մ	32,000	75,968	3,210	28,650	44,108	1411,456	2430,976
6	L 6.1	Կանգնե և քարե կրատուցիաներ B-15 քետուով փնջն 6մ քարեղանային վրա	խ.մ	25,000	64,781	2,170	14,180	38,431	960,775	1369,525
7	L 6.6	Ամրանի նախաառատում, կարճակողի քանցքի և երկաթուղի և սեղանում ծածկում, հիմնաներում, գործարարում	տ	6,000	57,455	1,380	39,530	16,548	99,270	344,730
8		Ընդհանուր							2703,190	4770,550
9		Վերադրու ծախս 13.3%								634,483
10		Ընդհանուր								5405,033
11		Ծախս 11%								594,554
12		Ընդհանուր								5999,587

**Նկ. 11. Կազմված նախահաշվի «Տպել» պատուհանը**



Նկ. 12. Նախահաշվի արտահանման պատուհանը

№	Հիմնադրում	Աշխատանքներ	Չափանիս միավոր	Քանակ	Միավորի արժեք	Մերձեկների թանկարժեքում	Աշխատավարձ	Նյութի անվանումը	Նյութի ՉՄ	Նյութի թանկ	Նյութի ընդհանուր քանակ	Ուղղորդող արժեք
1		Հողային աշխատանքներ										
2	L 1.1	1-ին և 2-րդ կարգի	խ.մ	45.000	6.219		3.110	Փայտանյութ	խ.մ	0.029	139.905	279.855
3	L 1.2	3-րդ և 4-րդ կարգի	խ.մ	56.000	6.169		4.530	Փայտանյութ	խ.մ	0.029	91.784	345.464
4		Միասնական աշխատանքներ										
5	L 6.4	Միասնական աշխատանքներ 8-15 բնահովիտի քարտեզային վրա	խ.մ	32.000	75.968	3.210	28.650	Քիմիական	խ.մ	1.015	1411.456	2430.976
6	L 6.1	Պատերի և թափերի կառուցումներ 8-15 բնահովիտի վրա	խ.մ	25.000	54.701	2.170	14.100	Քիմիական	խ.մ	1.015	960.775	1369.525
7	L 6.6	Միասնական աշխատանքներում կիրառվող քարտեզային և տեղադրում համակարգում, հեռանկարում, ցուցանիշներում	խ.մ	6.000	57.455	1.300	39.530	Փայտանյութ	խ.մ	0.071	99.270	344.730
8		Շրջանաձև						Միասնական	ա	0.005	99.270	344.730
9		Վերականգնողական 13,3%						Էլեկտրոնային	կգ	20.000	2703.190	4770.550
10		Շրջանաձև										634.483
11		Շրջանաձև										5405.033
12		Շրջանաձև										594.554
												5999.587

Նկ. 13. Նախահաշվի արտահանված տեսքը

Այսպիսով, «ECOMA նախահաշիվ» և «ՇԻՆ. նախահաշիվ» նախահաշվային ծրագրերը հնարավորություն են տալիս օգտագործողի համար մատչելի ձևով, արագ և ճշգրիտ կազմել շինարարական աշխատանքների նախահաշիվները և համապատասխան փաստաթղթերը:

Այդ նախահաշվային ծրագրերը հնարավորություն են տալիս ընթացիկ փոփոխություններին համապատասխան ծրագրում կատարել ավելացումներ:

ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ СМЕТНЫХ ПРОГРАММ „СМЕТА ЕСОМА”,  
„СМЕТА СТРОИТЕЛЬСТВА” И ВНЕДРЕНИЕ ИХ В СФЕРУ СТРОИТЕЛЬСТВА

С.Ш. Степанян, Т.Н. Бояхчян, Г.С. Овакян, А.А. Мкртчян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении

**Ключевые слова:** смета, сметные программы, нормативная база, сметные документы, накладные расходы, сметная прибыль.

Представлен процесс текущей работы создания сметных программ: “Смета ЕСОМА” и “Смета строительства”, и перспективы их дальнейшего развития. Опубликовано подробное описание вышеперечисленных программ, результаты их применения и результат их соответствующего улучшения. Созданные программ включены в учебные программы и практические работы.

DEVELOPMENT PROCESS AND INCORPORATION OF “ECOMA ESTIMATE” AND “CONSTRUCTION ESTIMATE” PROGRAMS IN THE SPHERE OF CONSTRUCTION

S.Sh. Stepanyan, T.M. Boyakhchyan, G.S. Hovakyan, H.A Mkrтчyan

National University of Architecture and Construction of Armenia

**Keywords:** costs, estimated programs, regulatory database, reviewed documents, overheads, estimated profit.

The creation of the estimated expenditure programs “ECOMA Estimate” and “Construction Estimate” as well as the processes of ongoing operations and prospects for their further developments are introduced hereby. The brief description of above-mentioned programs, the results of their testing, and process of proper improvement are given. The created programs are incorporated both in the course curriculum and in practical works.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ստեփանյան Ա.Շ., Հովակյան Գ.Ս., Մկրտչյան Հ.Ա. «ECOMA նախահաշիվ» նախահաշվային ծրագիր, հեղինակային իրավունք No-07/197, 25.05.2010 թ.:
2. Ստեփանյան Ա.Շ., Հովակյան Գ.Ս., Մկրտչյան Հ.Ա. «Շին. նախահաշիվ» նախահաշվային ծրագիր, հեղինակային իրավունք No-07/403, 15.10.2014 թ.:

Ներկայացվել է՝

05.04.2017 թ.

Ընդունվել է տպագրության՝

16.06.2017 թ.

ՀՏԴ 332.832.3

**ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ 33-ՐԴ ԹԱՂԱՄԱՍԻ ԿԱՌՈՒՑԱՄԱՆ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ  
ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՌԻՍԿԵՐԻ և ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

**Ռ. Ռ. Եղիազարյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *ռիսկ, ներդրում, նախագիծ, կառավարում, հյուրանոց, անշարժ գույք:*

*Ներկայացված են Երևան քաղաքում առաջարկվող ներդրումային նախագծերի ռիսկերը և ներդրումների արդյունավետության խոչընդոտող խնդիրները: Ուսումնասիրվել և վերլուծվել են առկա հիմնախնդիրները և ռիսկերը, որոնք էական ազդեցություն ունեն քաղաքաշինական ծրագրերում իրականացվող ներդրումների վրա: Տրված են Երևան քաղաքում առաջարկվող ներդրումային առանձին նախագծերի իրականացման կիրառական բիզնես մոդելներ, որոնք կարող են խթանել առաջարկվող նախագծերում ներդրումների իրականացմանը:*

Հայտնի է, որ ցանկացած քաղաքի կառավարման հիմնախնդիրը՝ քաղաքային համաչափ զարգացման և հավասար կենսամիջավայրի ապահովումն է: Նշված երկու գործոններն էլ փոխկապակցված են, քանի որ դրանք փոխլրացնում են միմյանց: Զարգացման ապահովումը կապված է կենսամիջավայրի՝ ենթակառուցվածքների զարգացման հետ և հակառակը [1]:

Մունիցիպալ կառավարչի կամ մունիցիպալ մարմնի կառավարման համակարգի խնդիրը տվյալ տարածքում առկա քաղաքաշինական և վերը նշված խնդիրների իրագործման համար անհրաժեշտ միջոցառումների իրականացումն է, որոնք ուղղված են տվյալ խնդիրների լուծմանը, իսկ գլխավոր խնդիրներից մեկը՝ նշված միջավայրի ապահովումն է ամբողջ տարածքում: Այդ խնդիրների լուծումը հնարավոր է իրագործել, ինչպես քաղաքային, պետական, միջազգային դոնոր կազմակերպությունների և ֆոնդերի, այնպես էլ մասնավոր ներդրումների միջոցով:

Ծանոթանալով Երևան քաղաքում առաջարկվող ներդրումային նախագծերին՝ կարելի է նկատել, որ դրանց մեջ մեծ թիվ են կազմում բազմաֆունկցիոնալ բնակարանային համալիրների և հյուրանոցների կառուցապատման, ժամանցային և առևտրային օբյեկտների նախագծերը: Բոլոր նշված նախագծերը ուղղված են քաղաքային միջավայրի և կենսաապահովման պայմանների բարելավմանն և այլ խնդիրների լուծմանը [2]:

Ուսումնասիրելով Երևան քաղաքի և ՀՀ տնտեսության զարգացման ռազմավարությամբ ամրագրված գլխավոր ուղղությունները կարելի է նշել, որ երկուսում էլ զարգացման առաջնահերթություններին է զբոսաշրջության ոլորտը: Հայտնի է, որ զբոսաշրջության զարգացման համար անհրաժեշտ են համապատասխան ենթակառուցվածքներ, մասնավորապես, հյուրանոցային տնտեսություններ, զարգացած տրանսպորտային և այլ ենթակառուցվածքներ: Ըստ էության, դրանով է պայմանավորված հյուրանոցային տնտեսությունների կառուցման առաջարկվող նախագծերի բազմազանությունը և խրախուսումը: Բացի այդ բազմաթիվ են նաև բազմաֆունկցիոնալ-բնակարանային համալիրների և թաղամասերի կառուցման առաջարկվող նախագծերը, որոնցից ամենախոշորը՝ 33-րդ թաղամասի կառուցման նախագիծն է, որն ենթադրում է 300 *մլն* ԱՄՆ դոլարի ներդրում: Նշված տարածքի վերակառուցմամբ նախատեսվում է լուծել քաղաքի կենտրոնի բարեկարգման և մի շարք այլ քաղաքաշինական խնդիրներ, այդ թվում՝ հյուրանոցների կառուցման [2]:

Մյուս կողմից նշված, ներդրումային նախագծերի իրագործմանը և հնարավոր ներդրումներին ռիսկայնություն են հաղորդում տնտեսության դանդաղ աճը, տարագնացությունը, անշարժ գույքի գների

անկումը կամ դանդաղ աճը, ինչպես նաև հնարավոր ռազմական բախման հավանականությունը, ինչը նշանակում է նշված նախագծերի և դրանց իրականացմամբ պայմանավորված խնդիրների լուծման դանդաղում/ հետաձգում [3]:

Հայտնի է, որ ցանկացած ներդրող ձեռնարկատիրական գործունեության գլխավոր նպատակը շահույթի ստացումն է, իսկ ներդրումներ իրականացնելու որոշումից առաջ ուսումնասիրվում է ընդհանուր տնտեսությունը և տվյալ ոլորտը, ճյուղի վիճակը, միտումները, ռիսկերը, մրցակցությունը և այլ ցուցանիշներ: Նշված ուսումնասիրություններն իրենց տեղն են գտնում բիզնես պլանում ըստ առանձին բաժինների [4]: Այս համատեքստում ներդրում իրականացնելիս առաջնային կարգով վերլուծում են տվյալ նախագծի կենսունակությունը, հնարավոր շահույթի ստացումը և ռիսկերը: Նախագծերի ֆինանսավորման կամ նախագծերում ներդրումների ռիսկերը բաժանվում են երեք հիմնական մասերի՝ քաղաքական, կոմերցիոն, մակրոտնտեսական [5], որտեղ քաղաքական ռիսկի տակ պետք է հասկանալ տվյալ երկրի հատուկ ռիսկեր, ինչպես կառավարության գործունեությամբ պայմանավորված այնպես էլ պատերազմի և այլ ֆորսմաժորային իրավիճակները: Մակրոտնտեսական ռիսկերը հիմնականում իրենց մեջ պարունակում են ֆինանսական ռիսկեր՝ արժեզրկում, տոկոսադրույքներով արտահայտված արտարժույթի փոխարժեքի և այլ գործոնները: Կոմերցիոն ռիսկերը հատուկ են տվյալ նախագծին և տվյալ շուկային: Կոմերցիոն ռիսկերի խմբից առանձնացվում են նախագծի կենսունակության և ներդրումների վերադարձելիության ռիսկերը [5]: Ներդրումների վերադարձվելիության խնդիրն այն է, որ թույլ տնտեսական աճի կամ այլ խնդիրների և ռիսկերի պարագայում այն ավելի է դժվարանում, ուստի պետության կամ մունիցիպալ մարմնի խնդիրն է ներդրումային նախագծերի միջոցով լուծել առկա խնդիրները: Նշված գործոնների մեծ մասը պայմանավորված են տնտեսական և քաղաքական ռիսկերով, որոնք ներդրումների համար ստեղծում են ոչ բարենպաստ պայմաններ կամ ռիսկեր, որոնք կարող են ի հայտ գալ նախագծի շահագործման ժամանակ:

Հյուրանոցների կառուցումը պահանջում է խոշորածավալ ներդրումներ, ինչն անցումային փուլում գտնվող և զարգացող տնտեսությամբ երկրներում, ուր գոյություն ունի նաև չլուծված հակամարտության խնդիր, պարունակում է էական ռիսկեր, ինչն այլ հավասար պայմաններում ներդրումների իրականացման որոշումների վրա կարող է էական ազդեցություն ունենալ:

Ներկայացված Երևան քաղաքում առաջարկվող ներդրումային նախագծերի ներդրումների արդյունավետությունն ըստ ոլորտի և առկա հնարավոր ռիսկի գործոնների պայմաններում, ինչպես նաև հյուրանոցային տնտեսության օբյեկտների (այսուհետ՝ ՀՏՕ), բնակելի համալիրների և թաղամասերի կառուցման առաջարկվող ներդրումային նախագծերը:

Շինարարություն նախատեսող նախագծեր իրականացնելիս ներդրողները հաշվի են առնում մի շարք առանձնահատկություններ, կապված շինարարական արտադրանքի՝ արտադրական երկար գործընթացով, արտադրանքի անտեղափոխելիությամբ և ըստ էության, այն իր վերջնական արդյունքում նաև ներդրումային գործիք է, որն անհնար է տեղափոխել այլ վայր: Անշարժ գույքի (այսուհետ՝ ԱԳ) առանձնահատկություններից մեկն այն է, որ այն չի հանդիսանում արագ իրացվելի ակտիվ: Նշված գործոնները մեծացնում են որոշ ռիսկերի առաջանալու հավանականությունը և հնարավոր հետևանքները:

ՀՀ-ն և Երևան քաղաքում հյուրանոցային համալիրների կառուցման առաջարկվող և ներկայումս իրականացման որոշակի փուլում գտնվող նախագծերը մեծամասամբ գտնվում են փոքր Կենտրոնում կամ դրան հարող տարածքներում: Ըստ էության, այդ տարածքներում նախագծերի կառուցումը պայմանավորված է մի քանի հանգամանքներով: Դրանցից առաջինը՝ ք. Երևանի մյուս վարչական շրջանների համեմատաբար թույլ զարգացվածությունն է, տրանսպորտի խնդիրը, անշարժ գույքի գների անկման և աճի համեմատական առավելությունները, ինչպես նաև քաղաքի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ բաշխվածության անհամաչափությունը: Մյուս կողմից՝ Կենտրոնում կառուցման ինտենսիվությունը նպաստում է համայնքների զարգացման անհամաչափության խորացմանը, որն առաջնային նշանակություն ունի ցանկացած քաղաքի համար:

Ուսումնասիրելով Երևան քաղաքի և ՀՀ տնտեսության զարգացման ռազմավարությամբ ամրագրված գլխավոր ուղղությունները՝ նկատելի է, որ երկուսում էլ զարգացման առաջնահերթություններից է

գրոսաշրջության ոլորտը: Մյուս կողմից հայտնի է, որ ք. Երևանը ՀՀ մայրաքաղաք լինելուց բացի ունի տնտեսական, մշակութային և հանգուցային նշանակություն: Մասնավորապես, այստեղ են կենտրոնացած ՀՀ տնտեսության առանձին ճյուղերի գերակշիռ մասը՝ (բացառությամբ գյուղատնտեսության՝ 1,1 %) արդյունաբերության՝ 41,2 %, շինարարության՝ 63,7%, մանրածախ առևտուրի՝ 76,4 %, ծառայությունների՝ 81,4 % [6]: ՀՀ 2014-2025 թթ. հեռանկարային զարգացման ռազմավարական ծրագրով գրոսաշրջության զարգացման ռազմավարական հայեցակարգով նախատեսված է մինչև 2017 թ. գրոսաշրջության տարեկան ցուցանիշը հասցնել 1,351 մլն, 2021 թ.՝ 1,907 մլն [7]: 2016 թ. Կառավարության ծրագրով և գրոսաշրջության զարգացման նպատակով իրականացվող օրենսդրական փոփոխությունների արդյունքում նախատեսվում է մինչև 2023 թ. ՀՀ ներգնա գրոսաշրջիկների թիվը հասցնել տարեկան՝ 3,5...4 մլն, ինչը կրկնակի ավելին է ներկայիս ցուցանիշից [8]:

Նման քանակությամբ գրոսաշրջիկների հոսքը պահանջում է նաև համապատասխան ենթակառուցվածքների առկայություն, որոնցից ամենակարևորը հյուրանոցային տնտեսություններն/ ենթակառուցվածքներն են: ՀՀ աշխարհագրության և քաղաքների զարգացվածության ներկա պայմաններում հիմնականում գրոսաշրջիկների զիջերակացը անց են կացնում ք. Երևանում: Հայտնի է նաև, որ գոյություն ունի գրոսաշրջիկների անհամաչափ բաշխվածությունը ըստ ամիսների և դրանց թվի համամասնորեն ավելացումը կարող է հանգեցնել հյուրանոցային համարների պակասության: Հետևաբար, ներկայիս ցուցանիշի համեմատ գրոսաշրջիկների ավելի քան կրկնակի աճը կպահանջի նաև համապատասխան ծավալով հյուրանոցային համարների ծավալի ավելացում: Բացի այդ, գրոսաշրջիկների ծավալների կրկնակի ավելացմանը զուգահեռ կարևոր է ավելի մատչելի հյուրանոցների՝ մինչև 3 աստղանի հյուրանոցների ավելացումը: Մատչելի հյուրանոցների սակավությունը ՀՀ-ում և Երևան քաղաքում ներկայումս ևս խնդիր է: Համաձայն 2015 թ. պաշտոնական տվյալների՝ Երևան քաղաքում գործում են 296 հյուրանոցային (բոլոր տիպի) ծառայություններ մատուցող կազմակերպություններ, որոնցից որակավորված են միայն 18-ը: Այդ թվում՝ մեկական որակավորված են 2 և 3 աստղանի հյուրանոցներ [6]:

Ջրոսաշրջության զարգացման և գրոսաշրջիկների նախանշված ծավալներին հասնելու համար անհրաժեշտ են համապատասխան ենթակառուցվածքներ, այդ թվում՝ մատչելի հյուրանոցների առկայություն:

Խնդրի լուծման՝ նպատակով՝ հյուրանոցային տնտեսությունների ավելացմանն է ուղղված Երևան քաղաքի ներդրումային նախագծերի մի մասը: Սակայն ներկայումս Երևան քաղաքում կառուցվող հյուրանոցների և առաջարկվող նախագծերի մեջ գերակշռում են բարձրակարգ հյուրանոցների կառուցման նախագծերը ընդ որում դրանց մեծ մասը գտնվում է Կենտրոնում: Այդ նախագծերի բազմազանությունը պայմանավորված է տարբեր հանգամանքներով՝ համայնքների անհամաչափ զարգացվածությամբ, ենթակառուցվածքների, տրանսպորտային և այլ խնդիրներով:

Ինչպես նշվեց, համայնքների հավասարաչափ կայուն զարգացման համար անհրաժեշտ է կապող ենթակառուցվածքների զարգացած համակարգ: Երևան քաղաքում գրոսաշրջության և տարածքային համաչափ զարգացման համար գլխավոր խոչընդոտներից մեկը՝ տրանսպորտային ժամանակակից համակարգի բացակայությունն է, այն իր հերթին ստեղծում է մի շարք այլ բաղադրյալ խնդիրներ:

Վիճակագրական տվյալների համաձայն 2016 թ. հունվար-դեկտեմբերին ՀՀ է ժամանել 1.259.657 գրոսաշրջիկ, 2015 թ. 1.192.120-ի փոխարեն. նույն ժամանակաշրջանի նկատմամբ ցուցանիշն աճել է 5,7 %-ով (աղ. 1) [9]:

**Աղյուսակ 1**

**ՀՀ ժամանած գրոսաշրջիկներ քանակն ըստ տարիների**

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
558,442	586,755	729,260	832,746	963,035	1,081,985	1,203,746	1,192,120

Ընդ որում, 2015 և 2016 թթ. առաջին երեք եռամսյակներին (հունվար-սեպտեմբեր) ՀՀ ժամանած զբոսաշրջիկների գերակշիռ մասը գիշերակացն անց են կացրել ոչ ՀՏՕ-ներում, ինչը նշված տարիների նշված ժամանակահատվածում կազմում է այցելուների մոտ 86 %-ը, հետևաբար 14%-ը ՀՏՕ-ներում [10]:

Այս ցուցանիշներն ըստ էության պայմանավորված են մատչելի հյուրանոցների քիչ քանակությամբ և մատչելի գիշերակացի պահանջարկով (աղ. 2):

**Աղյուսակ 2**

**ՀՀ այցելող զբոսաշրջիկների գիշերակացի բաշխվածությունը**

Գիշերակացի վայրը	2015 թ. Հունվար-սեպտեմբեր	2016 թ. Հունվար-սեպտեմբեր	2015 թ. Հունվար-սեպտեմբեր, %	2016 թ. Հունվար-սեպտեմբեր, %
Հյուրանոցային տնտեսության օբյեկտներում	127,166	136,816	13,59	14,12
Բարեկամի կամ հարազատի տանը, վարձով տրվող բնակարաններում և այլն	808,382	832,194	86,41	85,88
Ընդհանուր ըստ տարիների Հունվար-սեպտեմբեր	935,548	969,010	-	-

Վերը նշված ցուցանիշներից ակնհայտ է, որ հյուրանոցային տնտեսություններում ներդրումների իրականացումը մրցակցության, պահանջարկի և ճյուղի զարգացման տեսանկյունից կարող է ապահովել ներդրումների վերադարձ: Վերը նշված թվերը վկայում են, որ ՀՀ ժամանող զբոսաշրջիկների շրջանում մեծ է մատչելի գիշերակացի նկատմամբ պահանջարկը: Հետևաբար, առկա բարձրակարգ հյուրանոցների քանակը և հյուրանոցների կառուցման առաջարկվող նախագծերը և արդեն կառուցվող հյուրանոցները չեն կարող ապահովել ներդրումների ապահով և արդյունավետ վերադարձ առկա և հնարավոր ռիսկերի պարագայում: Հետևաբար, ՀՏՕ ոլորտում ներդրումների արդյունավետության և վերադարձելիության տեսանկյունից առավել բարձր է մատչելի 2 և 3 աստղանի հյուրանոցների կառուցման պարագայում: Ըստ էության նմանատիպ ներդրումները այլ հավասար պայմաններում պարունակում են ավելի քիչ ռիսկեր:

Երևան քաղաքում առաջարկվող ներդրումային նախագծերում մեծ թիվ են կազմում բնակելի, հյուրանոցային տնտեսությունների և առևտրային տարածքների կառուցման առաջարկվող նախագծերը:

Ուսումնասիրելով ՀՀ տնտեսության ցուցանիշները, առանձին ոլորտներում, մասնավորապես, շինարարության ճյուղում արձանագրված անկումը և բացասական սպասումներն՝ ակնհայտ է (արտարժույթի տատանումներ, ռազմական հակամարտություն, ներդրումների անկում, սպառման նվազում, ԱԳ գործարքների անկում և այլն), որ դրանք ցուցիչներ են որոնք կարող են ազդել ներդրողներին և հնարավոր սպառողների վարքագծի վրա [3]:

Բացի նշված նախագծից, առաջարկների թվում բազմաթիվ են բնակելի շենքերի/համալիրների և թաղամասերի կառուցման այլ նախագծերը: 33-րդ թաղամասի և վերնշված այլ նախագծերի կառուցման նպատակով ներդրումների ներգրավման հիմնական խոչընդոտ են հանդիսանում տարագնացությանը, տնտեսության դանդաղ աճը, անշարժ գույքի գների և շուկայի անկումը, պատերազմի վտանգը և մի շարք այլ պատճառները բացասաբար են ազդում խոշորածավալ ներդրումների իրականացման վրա: Օտարերկրյա և արտարժույթով ներդրումների պարագայում այդ ռիսկերին ավելանում են արտարժույթային ռիսկերը [9, 10]:

Բնակարանաշինության նախագծերում ներդրումների վրա էական ազդեցություն ունեն՝ արտարժույթային ռիսկերը, հատկապես 2000-2017 թթ. դրամի փոխարժեքի դինամիկան պարագայում անշարժ գույքի գները դրամային արտահայտությամբ գրեթե պահպանվել են նույն մակարդակի վրա: Ինչը նշա-



նակում է՝ արտարժույթային միջոցներով նախագծերի ֆինանսավորումը ներդրողի համար պարունակում է էական ռիսկեր: Միննույն ժամանակ 2008 թ. համեմատ 2016 թ. անշարժ գույքի գները Երևան քաղաքում դրամային արտահայտությամբ գրեթե փոփոխություն չեն կրել, սակայն դոլարային արտահայտությամբ համապատասխանաբար արժեզրկվել են [9,11]:

Նշված ռիսկերի պարագայում թե՛ բնակարանների կառուցման նախագծերում, թե՛ ՀՏՕ ներդրումներում առկա են մեծ ռիսկեր: Հետևաբար բնակարանային համալիրների, առավել ևս թաղամասերի կառուցման առաջարկվող նախագծերի իրականացումն անիրատեսական կամ դժվար իրականանալի է՝ պայմանավորված, ինչպես վերը նշված ռիսկերով, այնպես էլ ԱԳ շուկայի սահմանափակությամբ և թույլ զարգացվածությամբ:

Միջազգային գործունեությունում ներդրումների ներգրավման, ԱԳ շուկայի զարգացման, քաղաքաշինական, տնտեսության տարբեր ճյուղերում խնդիրների լուծման համար լայնորեն գործում են ԱԳ կառավարման բազմաբնույթ կազմակերպություններ, որոնց շահույթը գոյանում է զբոսաշրջիկներին կամ այլ անձանց կարճաժամկետ կամ երկարաժամկետ եղանակով բազմաֆունկցիոնալ համալիրներում գտնվող բնակարանները կամ առանձնատները վարձակալությամբ տրամադրելուց: Ընդ որում, այստեղ բնակարանի սեփականատերը և ԱԳ կառավարիչը հիմնականում տարբեր են: ԱԳ կառավարման նմանատիպ ծառայությունները բավական տարածված են հատկապես արևմտյան երկրներում: Ծովափնյա, հանգստի և զարգացած ԱԳ շուկա ունեցող երկրներում դրանք լայնորեն կիրառվում են: Բնակարանի սեփականատիրոջ շահույթը ձևավորվում է ԱԳ կառավարչի միջև կնքված պայմանագրով: Նմանատիպ բիզնես նախագծի փորձ կա նաև ՀՀ-ում (Դիլիջանում՝ «Վիլլա Ռես»-ը և այլն) [11]:

Առկա խնդիրների լուծման մեջ պետության կամ մունիցիպալ մարմնի դերը՝ իրավական, տեխնիկական և այլ պայմանների ստեղծումն ու աջակցություն է, որպեսզի տվյալ շուկայում կամ խնդիր լուծման նպատակով տվյալ շուկայի համար նորարարական համարվող ձեռնարկատիրական գործունեության կամ բիզնես մոդելների ներդրմանն աջակցելն է: Նշվածի գործողությունները հաճախ պահանջում են համալիր մոտեցում, ինչը բացառապես բիզնեսի կամ առանձին կազմակերպությունների ջանքերով իրականացնելը հնարավոր չէ:

Բնակարանային համալիրների շահագործման մոդելի ներդրումը, երբ ՀՏՕ մատուցող կազմակերպությունը բնակելի համալիրի կառուցումից հետո պայմանագրային հիմունքներով բնակարանի գնորդից վերցնում է այն, հետագայում զբոսաշրջիկներին վարձակալությամբ տրամադրելու նպատակով: Բացի այդ կառուցապատողը (կամ շենքի շահագործման իրավունքը տիրապետողը՝ ԱԳ կառավարիչը) շենքի տարածքում մատուցում է՝ սննդի, մարզաառողջարանային, լողավազանի և այլ ծառայություններ: Նման նախագծեր և մոդելներ կան այլ վայրերում: Նշված նախագծերն ունեն մի շարք առավելություններ.

- համալիրը կառուցողի ներդրումների վերադարձման ռիսկերն առավել նվազ են,
- բնակարանը գնողն անգամ վարկի պարագայում ունի որոշակի երաշխիքներ,
- քաղաքական ռիսկերի մեծ մասը կրում է բնակարանի սեփականատերը, որը կարող է տվյալ երկրի բնակիչ հանդիսանալ:

**Սեփականատերը՝** ԱԳ երաշխավորված կառավարման պարագայում բնակարանի գնորդը, ոչ միայն ձեռք է բերում բնակարան, այլև երաշխավորված շահույթ: Նշված նախագծերում բնակարանների ձեռք բերման մյուս առավելությունը վճարված եկամտահարկով հիփոթեքի տոկոսադրույքների փոխհատուցումն է: ԱԳ կառավարումն ըստ էության ներդրումային գործիք է, որն իր հետ կարող է բերել նաև տնտեսության այլ ճյուղերի ԱԳ շուկայի, շինարարության և այլ ճյուղերի առաջընթացին: Բնակարան ձեռք բերելուն զուգահեռ գնորդը որոշակի ռիսկերով իրականացնում է ներդրում, ընդ որում այն հնարավոր է կատարել վարկային միջոցներով: ՀՀ որոշ դեպքերում նշված վարկային միջոցները կարող են ունենալ զրոական տոկոսադրույք:

**Պետությունը կամ մունիցիպալ մարմինը** լուծում է տարածքի կառուցապատման, ճյուղային զարգացման խնդիր և աշխուժացնում է ԱԳ շուկան ներգրավելով լրացուցիչ ներդրումներ:

**Ներդրողները**՝ ինչպես ԱԳ կառավարիչը, այնպես էլ կառուցապատողը, հյուրանոցային ծառայություններ մատուցող կազմակերպություններն իրենց հերթին ունենում են ներդրումների վերադարձման ավելի լայն հնարավորություններ (կառուցապատողը՝ բնակարանների վաճառք, որպես ներդրումային գործիք), ԱԳ կառավարիչը և/կամ հյուրանոցային ծառայություններ մատուցողը նվազեցնում է ռիսկերը, պայմանավորված ինչպես ներդրումների փոքր ծավալի, այնպես էլ քաղաքական ռիսկերի տեսանկյունից՝ պայմանագրում արձանագրված ֆորս-մաժորային իրավիճակների վերաբերյալ նշումով:

Նշված քաղաքաշինական ծրագրերի իրականացումը ներկայացված մեթոդով, ըստ էության՝ պետության աջակցությամբ, նոր բիզնես մոդելի ներդրման միջոցով ռիսկերի բաշխումն է կողմերի միջև, որոնք պատրաստ են ընդունել դրանք համապատասխան փոխհատուցման պարագայում:

## РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЕ 33-ГО РАЙОНА ЕРЕВАНА

**Р.Р. Егиазарян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *риск, инвестиции, проект, управление, гостиница, недвижимость.*

*Представлены проблемы осуществления рисков и эффективных инвестиций градостроительных проектов города Еревана. Изучены и проанализированы насущные проблемы и риски, оказывающие существенное влияние на инвестиции градостроительных проектов. Приведенные прикладные бизнес-модели могут способствовать реализации предлагаемых инвестиционных проектов города Ереван. Представлены предложенные в г. Ереване прикладные бизнес-модели для реализации конкретных инвестиционных проектов, которые могут способствовать внедрению инвестиций в предлагаемые проекты.*

## INVESTMENT ADEPTNESS AND RISKS FOR THE 33RD DISTRICT CONSTRUCTION PROJECT IN YEREVAN CITY

**R.R. Yeghiazaryan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** *risk, investment, project, management, hotel, real estate.*

*The risks of investment projects in Yerevan city as well as the issues hindering the effectiveness of such investments are discussed. Current issues and risks are studied and analyzed, which have significant influence on investments in urban development projects. Applicable business models are proposed which can promote the implementation of proposed investment projects in Yerevan city.*

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Ловягин В.Ф., Мушич Ю.А.** Управление городскими территориями: планирование управленческих решений: монография.– Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 9-11
2. Երևանի քաղաքապետարանի պաշտոնական կայք էջի՝ «Քաղաքային տնտեսություն զարգացման և ներդրումային ծրագրեր» և «Ներդրումային նախագծեր»  
<https://www.yerevan.am/am/investment-proposal/> և <http://www.sudipyerevan.am/am/> հղումներով:
3. Հայաստանը թվերով 2016, էջ. 5-114: <http://www.armstat.am/am/?nid=82&id=183> հղմամբ:
4. **Ронда Абрамс** Бизнес-план на 100%: Стратегия и тактика эффективного бизнеса / пер. с англ – М.: Альпина Паблишер, 2014 – С. 25-39.
5. **Йескомб Э.Р.** Принципы проектного финансирования / пер. с англ. – М.: Алпина Паблишер, 2015.- с. 70-76.

6. Հայաստանի Հանրապետության մարզերը և Երևան քաղաքը թվերով, 2016 էջ. 219 և 238:  
[http://armstat.am/file/article/marz\\_2016\\_21.pdf](http://armstat.am/file/article/marz_2016_21.pdf), [http://armstat.am/file/article/marz\\_2016\\_24.pdf](http://armstat.am/file/article/marz_2016_24.pdf)  
 հղմամբ:
7. ՀՀ 2014-2025 թթ. հեռանկարային զարգացման ռազմավարական ծրագիր էջ. 60:  
<http://www.gov.am/files/docs/1322.pdf> հղմամբ:
8. Հայաստանի Հանրապետության Կառավարության Ծրագիր, Երևան 2016, էջ 12:  
<http://www.gov.am/files/docs/1950.pdf> հղմամբ:
9. ՀՀ դրամ/ԱՄՆ դոլար փոխարժեքի դինամիկան ըստ ՀՀ ԱՎԾ հրապարակումների:  
<http://www.armstat.am/am/?id=17010&nid=126> հղմամբ:
10. Հայաստանի հանրապետության սոցիալ-տնտեսական վիճակը 2016 թ. հունվար-հոկտեմբերին,  
 էջ. 118-119: [http://armstat.am/file/article/sv\\_10\\_16a\\_431.pdf](http://armstat.am/file/article/sv_10_16a_431.pdf) հղմամբ:
11. Հայաստանի Հանրապետության անշարժ գույքի շուկան (տարեկան վերլուծություն) 2008թ. էջ.  
 1-11, 2016թ. էջ. 1-8:  
[http://www.cadastre.am/storage/files/news/news\\_9049737504\\_pg\\_38507052\\_WW-hodvac-tari-2008.pdf](http://www.cadastre.am/storage/files/news/news_9049737504_pg_38507052_WW-hodvac-tari-2008.pdf) և [http://www.cadastre.am/storage/files/news/news\\_8568632467\\_Hodvac-tari-2016.pdf](http://www.cadastre.am/storage/files/news/news_8568632467_Hodvac-tari-2016.pdf)  
 հղումներով:
12. **Ratcliffe J., Stubbs M., Keeping M.** Urban Planning and Real Estate Development: 3rd eddition, Routledge – Abingdon, 2009.- P. 440-442.

*Ներկայացվել է՝*

*05.04.2017 թ.*

*Ընդունվել է տպագրության՝*

*14.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 574.46

**ՕՂԻ ՈՐԱԿԻ ՄՇՏԱԴԻՏԱՐԿՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ**

**Մ.Ա. Ավագյան, Ն.Գ. Անտոնյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան*

**Առանցքային բառեր.** *օղի որակ, մշտադիտարկում, փոշի, ծծմբի երկօքսիդ, ազոտի երկօքսիդ, գետնամերձ օդոն:*

*Դիտարկվում են ՀՀ Բնապահպանության նախարարության և ՀայԷկոՄոնիտորինգի կենտրոնի կայքէջերում տեղադրված՝ Հայաստանի քաղաքների օդում առկա աղտոտիչների քանակների մասին տվյալները 2013-2015 թթ., գնահատելու համար օղի աղտոտվածությունը՝ ելնելով այդ տվյալներից: Պարզվել է, որ կայքէջերում ներկայացվում են հակիրճ ու սուղ տվյալներ, ինչը խանգարում է կատարել օղի որակի համալիր և անկախ գնահատում ու վերլուծություն: Նման իրավիճակը հակասում է 1994 թ. ընդունված «Մթնոլորտային օղի պահպանության մասին» ՀՀ օրենքի 37 հոդվածին և Օրհուսի Կոնվենցիային, որին ՀՀ-ն միացել է 1998 թ.: Առաջարկվում են մոտեցումներ, որոնք ուղղված են ստեղծված հակասական իրավիճակի շտկմանը, ՀՀ-ում էկոլոգիական քաղաքականության և ռազմավարության համար կարևոր օղակների աշխատանքի վերակառուցմանը:*

Ք. Երևանը գտնվում է ծովի մակարդակից 850...1300 մ բարձրության վրա բարեխառն գոտում, ցամաքային կլիմային բնորոշ հասկանիչներով՝ տաք, չոր ամառներ և համեմատաբար կարճ, բայց ցուրտ ձմեռներ: Այն 1990 թ. ունեցել է մոտ 1930 հա ծառածածկ տարածք, կանաչապատման աստիճանը չի գերազանցել 11,4 %-ը, երբ նախատեսված էր 40 % [1, 2]: Միջազգային նվազագույն չափանիշով (50 մ<sup>2</sup>/մարդ) 1, 2 միլիոն բնակչություն ունեցող քաղաքին անհրաժեշտ էր 6000 հա ծառածածկ տարածք, մինչդեռ ք. Երևանում այն 3 անգամ պակաս էր ընդունված չափանիշից, ինչը խիստ բացասական պետք է ազդի քաղաքի օղի որակի վրա: 1991-1995 թթ. էներգետիկական ճգնաժամի տարիներին Երևանում հատվել է մոտ 470 հա ծառածածկ տարածք: 2004 թ. տվյալներով քաղաքում արդեն մնացել էր 570 հա կանաչ տարածք՝ 60 % միջին ծառածածկով (342 հա), կանաչապատման աստիճանը՝ 1, 55 %: 2005-2007 թթ. վերակառուցվեց շուրջ 120 կմ ջրագիծ, որպես մայրաքաղաքում կանաչ տարածքների պահպանման և ավելացման լավ նախապայման: Այդ տարիներին տնկել են 110 հազ. ծառ և 162 հազ. թուփ՝ 65...70 % կաչողունակությամբ [2]: Ք. Երևանի նոր գլխավոր հատակագծով մինչև 2020 թ. նախատեսվում է 13300 հա-ով ավելացնել կանաչ տարածքները:

ՀՀ-ի ընդամենը 29,8 հազ կմ<sup>2</sup> տարածքի վրա կան շահագործվող մոտ 400 հանք (հիմնականում շահագործվում են բաց եղանակով), 15 գործող պոչամբար և 1371 արդյունաբերական ձեռնարկություններ [3], որոնք վնասակար ներգործություն ունեն Հայաստանի քաղաքների օղի որակի վրա: Տրանսպորտը [4] և կենցաղային կոշտ թափոնները մեծացնում են վնասակար արտանետումների ծավալները և շրջապատի էկոլոգիական ծանրաբեռնվածությունը:

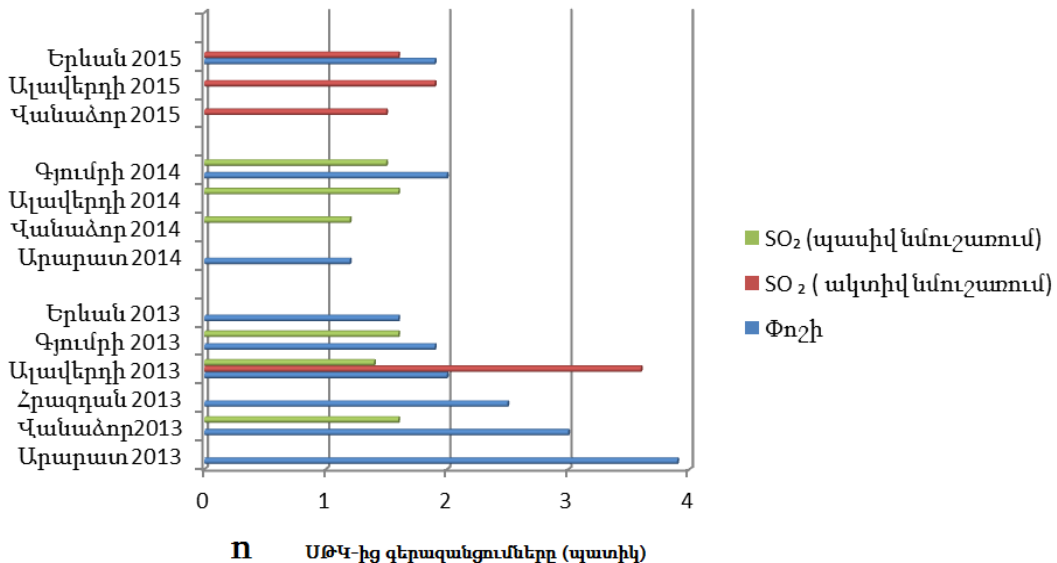
Համաձայն ՀՀ Բնապահպանության նախարարության [5] և ՀայԷկոՄոնիտորինգի կայքէջերի [6] հանրապետության ամբողջ տարածքում գործում են օղային ավազանի վերահսկողության դիտակետեր, որոնք պարբերաբար գրանցում և հաղորդում են տեղեկություններ օղի աղտոտվածության աստիճանի մասին, մշակված են համապատասխան աղտոտվածության կանխատեսումների մեթոդներ: Բնապահպանության նախարարությունը հրապարակում է ամփոփ տեղեկատվություն մթնոլորտ արտանետված վնասակար նյութերի՝ փոշու, ծծմբային անհիդրիդի, ածխածնի օքսիդի, ազոտի օքսիդների, ծանր մետաղների, ցնդող օրգանական միացությունների քանակությունների մասին, արտահայտված տոննաներով, բայց միայն տարվա կտրվածքով: ՀայԷկոՄոնիտորինգի կայքէջում տրվում է, որ օղային ավազանում անցկացվում է փոշու, ծծմբի երկօքսիդի, ազոտի երկօքսիդների և գետնամերձ օդոնի քանակների մշտադիտարկում

և որ ՀՀ-ում օդի աղտոտում չի գրանցվում: Կայքէջում ներկայացվում է հակիրճ ու սուղ վերլուծություն փոշու և ծծմբի երկօքսիդների սահմանային թույլատրելի նորմերը (ՄԹՆ) գերազանցելու մասին: Չկան հրապարակված տվյալներ ՀՀ քաղաքների օդում ծծմբի երկօքսիդի, գետնամերձ օզոնի, ռադոնի, ցնդող օրգանական միացությունների, ածխաջրածինների, ածխածնի և ազոտի օքսիդների, ծանր մետաղների, փոշու և դրա բաղադրամասերի քանակների, փոշու քիմիական բաղադրության վերաբերյալ, ինչպես նաև տեղեկություն տարվա որ ամսին կամ օրը, օրվա որ ժամերին և որտեղ են դիտվում թվարկված աղտոտիչների առավելագույն քանակները:

Համաձայն 1994 թ. ընդունված «Մթնոլորտային օդի պահպանության մասին» ՀՀ օրենքի XV գլխի 37 հոդվածի՝ «Բնական միջավայրի աղտոտման մակարդակի նկատմամբ հսկողության և վերահսկողության ծառայությունները», պարտավոր են պետական և հասարակական շահագրգիռ մարմիններին, ձեռնարկություններին, հիմնարկներին ու կազմակերպություններին անվճար ապահովել մթնոլորտային օդի աղտոտման մակարդակների վերաբերյալ անընդմեջ տեղեկատվությամբ [7]:

ՀՀ-ն 1998 թ. միացել է Օրհուսի Կոնվենցիային [8], որը միջազգային համաձայնագիր է, սահմանում է պետության պարտավորությունները հասարակության նկատմամբ, նպաստում է շրջակա միջավայրի պահպանության ոլորտում ժողովրդավարության ամրապնդմանը, պարտավորեցնում է մատչելի տեղեկատվություն տալ ու ապահովել հանրության մասնակցությունը շրջակա միջավայրին վերաբերող որոշումներին: Օրհուսի կենտրոնի կայքէջը տեղեկացնում է, որ ՀՀ-ում ձախողված է Կոնվենցիայի իրականացումը, խախտված է տեղեկատվության մատչելիությունը, հանրության մասնակցությունը որոշումների կայացման գործընթացին, արդարադատության մատչելիությունը: Կոնվենցիայի համապատասխանության կոմիտեն սպառնում է կասեցնել ՀՀ անդամակցությունը, եթե կառավարությունը քայլեր չձեռնարկի շրջակա միջավայրի պահպանության առումով իր ստանձնած միջազգային պարտավորությունները կատարելու ուղղությամբ:

ՀՀ օդային ավազանի աղտոտվածության մասին պատկերացում ունենալու նպատակով փորձ է կատարված մշակել և ստորն ներկայացնել ՀայէկոՄոնիտորինգի կայքէջում ներառված օդի մշտադիտարկման արդյունքները՝ ծծմբի երկօքսիդների (պասիվ և ակտիվ նմուշառումներ) և փոշու քանակների սահմանային թույլատրելի նորմից գերազանցումները 2013, 2014, 2015 թթ. հունվար ամիսներին Երևան, Գյումրի, Վանաձոր, Ալավերդի, Հրազդան և Արարատ քաղաքներում:



**Նկար. Օդում ծծմբի երկօքսիդների (պասիվ և ակտիվ նմուշառումներ) ու փոշու քանակների սահմանային թույլատրելի նորմայից գերազանցումները 2013, 2014, 2015 թթ. հունվար ամիսների ՀՀ քաղաքներում ըստ ՀայէկոՄոնիտորինգի տվյալների**

**Մթնոլորտ արտանետված վնասակար նյութերի քանակները 2013, 2014, 2015 թթ., համաձայն ՀՀ Բնապահպանության նախարարության ամփոփ տեղեկատվության**

Աղտոտիչ/ տարի	Ծծմբային անհիդրիդ		Ածխածնի օքսիդ,		Ազոտի օքսիդներ		Ծանր մետաղներ	Փոշի	Ցնդող օրգանական միացություններ
	հազ.տ	% %	հազ. տ	% %	Հազ. տ	%	տ	տ	
2013	31,8	26,6	2,6	2,2	1,5	1,3	49,4	3622,2, որից օրգանական 148,4	417,6
2014	32,1	25,0	3,1	2,4	1,5	1,2	19,8	4164,8, որից օրգանական 153,0	444,1
2015	34,1	26,5	3,2	2,5	1,3	1,0	35,8	5036,7, որից օրգանական 204,6	287,9

Ինչպես երևում է նկարից, 2015 թ. հունվարին օդում փոշու քանակները գերազանցել են ՄԹՆ-ն միայն Ք. Երևանում, իսկ Գյումրի, Վանաձոր, Ալավերդի, Հրազդան և Արարատ քաղաքներում՝ ըստ Հայէկո-Մոնիտորինգի, փոշու քանակները ցածր են ՄԹՆ-ից, 2013 թ. Երևան, Գյումրի, Վանաձոր, Ալավերդի, Հրազդան և Արարատ քաղաքներում փոշու քանակները գերազանցել են ՄԹՆ-ն ավելի քան 2...3 անգամ: Համաձայն ՀՀ Բնապահպանության նախարարության ամփոփ տեղեկատվության (աղյուսակ)՝ փոշու քանակը 2015 թ. 2013 թ. համեմատ աճել է 1,4 անգամ: Ծծմբային անհիդրիդի քանակները՝ համաձայն ՀՀ Բնապահպանության նախարարության ամփոփ տեղեկատվության, 2015 թ. աճել են 2013 թ. համեմատ. ըստ ՀայէկոՄոնիտորինգի կայքէջի՝ Գյումրի, Հրազդան և Արարատ քաղաքներում ծծմբային անհիդրիդի քանակները 2013 և 2015 թթ. ՄԹՆ-ից ցածր են, իսկ Երևան, Վանաձոր, Ալավերդի քաղաքներում 2015 թ. (ակտիվ նմուշառում) նույն քանակներն են, ինչ 2013 թ. (պասիվ նմուշառում):

ՀՀ Բնապահպանության նախարարության և ՀայէկոՄոնիտորինգի կայքէջերում օդի որակի մասին եղած սուղ տվյալները հնարավորություն չեն տալիս կատարել էկոլոգիական վիճակի անկախ և համալիր գնահատում: Օդի որակի վրա կարող է առավել բացասական ազդել և կյանքի համար վտանգավոր լինել ոչ միայն աղտոտիչների քանակների ՄԹՆ-ներից գերազանցումները, այլև դրանց՝ թեև ՄԹՆ-ն չգերազանցող քանակներով, բայց միաժամանակյա ներկայությունը և իրար հետ քիմիական փոխազդեցությունը: ՀՀ Բնապահպանության նախարարության և ՀայէկոՄոնիտորինգի կայքէջերի ներկայիս անկատար վիճակը կասկածի տակ են դնում ներառված եզրահանգումների և ամփոփումների ճշգրտությունն ու վստահելի տեղեկատվությունը, արգելափակում է էկոլոգիական կրթության զարգացմանը միտված վերլուծական աշխատանքների և էկոլոգիական գնահատման հնարավորությունները, էկոլոգիական անվտանգության ապահովման համար գործնական խնդիրների լուծումը, դրանով իսկ խախտելով 1994 թ. ընդունված «Մթնոլորտային օդի պահպանության մասին» ՀՀ օրենքի XV գլխի 37 հոդվածը և Օրհուսի Կոնվենցիան:

Ելնելով վերոհիշյալ վերլուծությունից՝ մթնոլորտային օդի որակի մասին հավաստի տեղեկատվություն ստանալու և օդի աղտոտման մեղմացման համար ստորև ներկայացվում են մի շարք առաջարկություններ.

- ՀՀ-ում արմատապես վերանայել օդի որակի մշտադիտարկման քաղաքականությունը և կառուցվածքը:
- վերանայել ՀայէկոՄոնիտորինգի կենտրոնի կայքէջի կառուցվածքը, այն հազեցնել օդի որակի վերաբերյալ հավաստի տվյալներով՝ ըստ օրվա ժամերի, ամիսների, դիտակետերի: Արդիական է, որպեսզի կայքէջն ունենա տվյալների հեռավար ներկայացում, հատկապես, զբոսաշրջության սեզոններին, ապահովելու համար էկոլոգիական անվտանգությունը,

- ՀՀ-ում շրջակա միջավայրի էկոլոգիական որակի մասին տեղեկատվությունը պետք է լինի հավաստի և դինամիկ տվյալներով հագեցած, այն պետք է համապատասխանի «Մթնոլորտային օդի պահպանության մասին» ՀՀ օրենքի և Օրհուսի կոնվենցիայի պահանջներին, դառնա վստահելի և վերահսկելի, լինի հստակ, առանց մոտավոր ընդհանրացումների, դառնա բնակչության համար հասանելի և մատչելի:
- ՀայկոնՍոնիտրինգի կենտրոնի կայքէջը պարտավոր է իր հավաստի ու հագեցած տվյալներով նպաստել ՀՀ-ում էկոլոգիական կրթության զարգացմանն ու գործնական խնդիրների լուծմանը, էկոլոգիական անվտանգության ապահովմանը:

**ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В АРМЕНИИ**

**М.А. Авакян, Н.Г. Антонян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *качество воздуха, мониторинг, пыль, окись серы, окись азота, тропосферный озон.*

*В работе рассматриваются данные о количествах загрязняющих веществ в атмосфере городов РА в 2013-2015 гг., представленные на сайтах Министерства Охраны природы и центра Армэкомониторинга для оценки загрязненности воздуха. Выявлено, что на сайтах отсутствуют или представлены неполные данные, что не позволяет провести их всеобъемлющую и независимую оценку и анализ. Подобная ситуация противоречит 37 статье закона РА “О защите атмосферного воздуха” 1994г., и Конвенции Орхуса, к которой РА присоединилась в 1998 году. В работе предлагаются подходы, направленные на исправление противоречивой ситуации, предложены варианты реконструкции разных уровней экологической политики и стратегии.*

**MONITORING PROBLEMS OF AIR QUALITY IN ARMENIA**

**M.A. Avagyan, N.G. Antonyan**

*National University of Architecture and Construction of Armenia*

**Keywords:** *air quality, monitoring, dust, sulfur dioxide, NOX, tropospheric ozone.*

*The quantity of pollutants in the atmosphere of the Armenian cities is considered based on data presented on the Ministry of Nature Protection and ArmEcoMonitoring Center websites for the years of 2013 to 2015 to estimate the level of pollution in air. It is found out that the comprehensive data on the amount of pollutants in the atmosphere are either missing or incomplete, which does not enable ample and independent evaluation and analysis of the atmosphere quality. This situation contradicts to the Article 37 of the RA Law on “Protection of Atmosphere Air” adopted in 1994 and the Aarhus Convention to which Armenia joined in 1998. Several approaches are proposed aimed at tackling the current inconsistent situation and reconstructing the work of essential rings of both environmental policy and strategy in the Republic of Armenia.*

**ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. Երևան քաղաքի շրջակա միջավայրի վերլուծություն 2004-2006 թթ.- Երևան, 2008.- 40 էջ:
2. <https://www.yerevan.am/am/>
3. <http://www.armstat.am/am/>
4. **Авакян М., Меликсетян А.** Транспортные проблемы современного Еревана и пути их решения // Изв. НУАСА.- 2015.- 2(46) С. 15-19.
5. <http://www.mnp.am/01.2017>
6. [http://www.armmonitoring.am/index.php?page\\_name=2](http://www.armmonitoring.am/index.php?page_name=2)
7. <http://www.parliament.am/legislation.php?sel=show&ID=2303&lang=arm#14>
8. [http://aarhus.am/?page\\_id=384](http://aarhus.am/?page_id=384)

*Ներկայացվել է՝ 06.04.2017 թ.*  
*Ընդունվել է տպագրության՝ 08.06.2017 թ.*

ՀՏԴ 574.633

ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՋՐԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄՆ ԸՍՏ ՀՀ ԲՆԱՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ

ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՄՇՏԱԴԻՐԱՐԿՄԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ

Մ.Ա. Ավագյան, Ռ.Խ. Արմենյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

**Առանցքային բառեր.** մակերևութային ջրեր, Սևանա լիճ, աղտոտվածություն, մշտադիտարկում, ծանր մետաղներ:

Սևանա լճի ավազանի մակերևութային աղտոտված ջրերը Սևանի էկոլոգիական վիճակի խաթարման մեջ մեծ դեր ունեն: Ավազանի հողերի աղտոտումը թունաքիմիկատներով, պարարտանյութերով, ինչպես նաև արտադրական և կենցաղային ջրերը հանգեցնում են լճի ավազանի գետերի ջրերի աղտոտման: Գնահատվել են լճի 5 դիտակետերում ջրի աղտոտվածության տեսակարար կոմբինատորային ինդեքսներն ըստ տարիների և միջին տարեկան աղտոտվածությունը 2010-2016 թթ. համար: Կարևորվում է Սևանա լճի էկոլոգիական հավասարակշռության վերականգնման համար կեղտաջրերի մաքրման ժամանակակից տեխնոլոգիաների կիրառումը:

Մակերևութային ջրերի որակի և սննդային անվտանգության հարցերը Հայաստանում շարունակում են մնալ ամենաքիչ արժարժվածն ու քննարկվածը [1]: Առանձնակի ուշադրության և քննարկման կարիք ունի Սևանա լճում ստեղծված էկոլոգիական վիճակը, որն իր հերթին կարևոր է լճից սնուցվող ու ռոտզվող մշակահողերի որակի համար: Նշենք, որ լիճը գտնվում է ՀՀ կենտրոնական մասում՝ մոտ 1900 մ բարձրության վրա: Ավազանի ընդհանուր մակերեսը կազմում է 4890 կմ<sup>2</sup>, լճի հայելու մակերեսը՝ 1200 կմ<sup>2</sup>, այսինքն՝ ջրհավաք ավազանը լճի հայելուց մեծ է 3,4 անգամ: Աշխարհում նման լճերը շատ քիչ են, սովորաբար ավազանը լճից մեծ է լինում տասնյակ անգամ և ավելի, ինչը կարևոր նշանակություն ունի լճի սնման և ջրային հաշվեկշռի ձևավորման համար: Լիճ են թափվում ջրհավաք ավազանում առաջացող 28 գետեր (Ձկնագետ, Մասրիկ, Սոթք, Կարճաղբյուր, Վարդենիս, Մարտունի, Արգիճի, Ծավքար, Գավառագետ և այլն) և միայն Հրազդան գետն է սկիզբ առնում լճից: Միջին ջրառատության տարվա ընթացքում օգտագործման համար նախատեսված լճի ջրի տարեկան ծավալը մոտ 525 մլրդ. մ<sup>3</sup> է (ներառյալ բնական հոսքը, արտահոսքը և Արփա ջրավազանից ջրի փոխադրումը), և այս ցուցանիշն արդեն ծանրաբեռնվածություն է լճի էկոլոգիական վիճակի համար [2]: Ջրերի անխնայ օգտագործման պատճառով լճի մակարդակը 1915,9 մ-ից իջել է 1896,89 մ, ծավալը՝ 58,5 մլրդ.. մ<sup>3</sup>-ից նվազել է մինչև 34,0 մլրդ. մ<sup>3</sup>, մակերեսը՝ 1416,2 կմ<sup>2</sup>-ից դարձել է 1238,1 կմ<sup>2</sup>: Լճի էկոլոգիական վիճակի վատթարացումը պայմանավորված է նաև նրա առափնյա շինությունների, Գավառ, Մարտունի, Վարդենիս, Սևան և Ջերմուկ քաղաքների կեղտաջրերի ուղղակի լիճ լցվելու հանգամանքով կոյուղու համակարգի բացակայության կամ ոչ լիարժեքության պատճառով:

Ջրի որակը գնահատելու համար ընտրվել են լճի 5 դիտակետերը: Դիտակետերի ընտրությունն արվել է այնպես, որ հնարավորինս ընդգրկվի լճի ջրահավաք ավազանը (նկ. 1): Ջրերի որակի գնահատման համար օգտագործվել է ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի ՀՀ շրջակա միջավայրի էկոլոգիական մշտադիտարկման արդյունքների մասին տեղեկանքում գետեղված տվյալները 2010-2016 թթ. 115,124,127,130,131 դիտակետերի համար: Ջրի որակի գնահատումը կատարվել է ըստ ջրի աղտոտվածության տեսակարար կոմբինատորային ինդեքսների, որն աղտոտվածության համալիր գնահատման մեթոդ է և այն հնարավորություն է տալիս ջրի քիմիական բաղադրության վերլուծական տվյալները ձևափոխել հարաբերական ցուցանիշների և համալիր գնահատել ջրահոսքի աղտոտվածության մակարդակն ու ջրի որակը:

Ըստ որի

$$K_j = \frac{N'_j}{N_j} \quad (1)$$



որտեղ  $K_j$ -ն  $j$ -րդ տարում տվյալ դիտակետից վերցված ջրի աղտոտվածության համալրության գործակիցն է,  $N_j$  -ն  $j$ -րդ տարում վերցված փորձանմուշում որոշված ցուցանիշների թիվն է,  $N'_j$  -ն  $j$ -րդ տարում վերցված փորձանմուշում որոշված, համապատասխան սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիաները (ՄԹԿ) գերազանցող ցուցանիշների թիվը:

Յուրաքանչյուր դիտակետի համար որոշվել է միջին տարեկան տեսակարար կոմբինատորային ինդեքսը 2010-2016 թթ. համար՝

$$K = \frac{\sum_{j=1}^n K_j}{n} \quad (2)$$

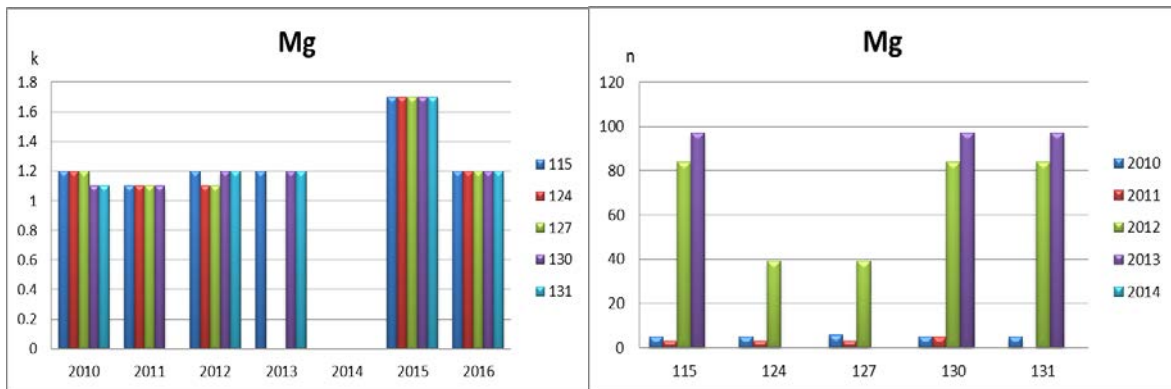
որտեղ  $n$ -ը լճից տարվա ընթացքում վերցված նմուշների անալիզների քանակն է,  $K$ -ն՝ վերցված ջրի աղտոտվածության համալրության գործակցի միջին տարեկան արժեքը:



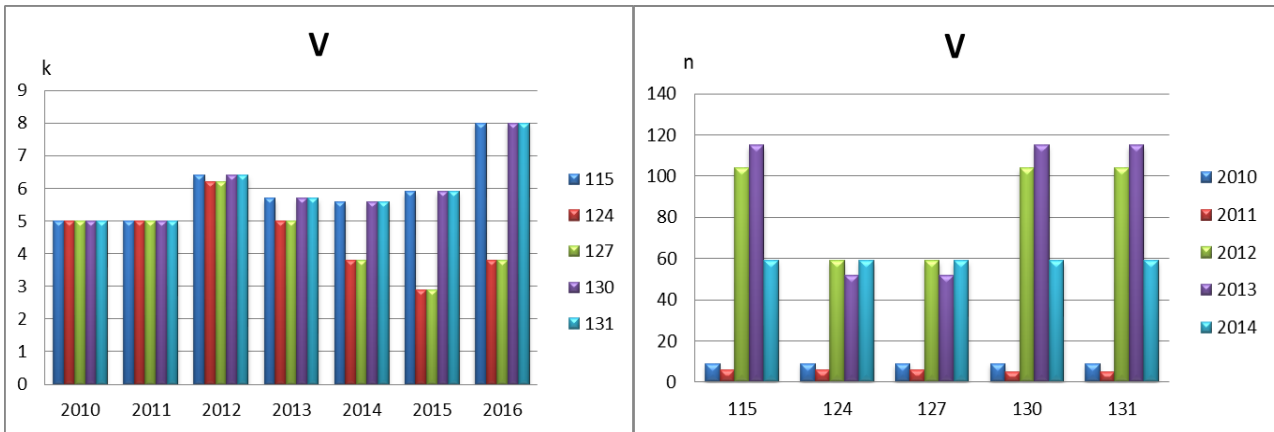
Նկ. 1. Սևանա լճի ավազանի մակերևութային ջրերի մոնիթորինգի դիտացանց

Ջրի աղտոտվածության համալրության գործակցը շատ պարզ, բայց միևնույն ժամանակ ջրի որակի վրա մարդածին ազդեցության բավական ստույգ գնահատական է: Որքան մեծ է դրա արժեքը, այնքան ջրին բնորոշ է բարձր համալիր աղտոտվածություն, այնքան ցածր է ջրի որակը և ջրի որակի ձևավորման վրա այնքան մեծ ազդեցություն ունեն մարդածին գործոնները: Աղտոտվածության համալրության գործակցի աճը հաճախ վկայում է դիտարկվող ջրում նոր աղտոտող նյութերի հայտնվելու մասին:

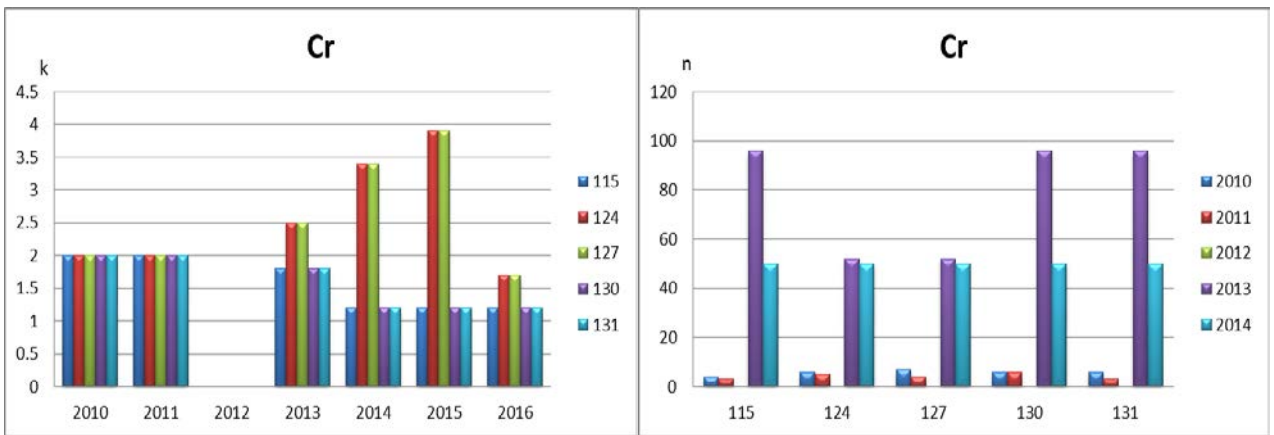
Ստորև ներկայացնենք Սևանա լճի 115, 124, 127, 130, 131 դիտակետերում մագնեզիումի, վանադիումի, քրոմի, սելենի, պղնձի միջին տարեկան ՄԹԿ-ն գերազանցող դեպքերի քանակը և միջին կոնցենտրացիաների գերազանցումը ՄԹԿ-ից (պատիկը) 2010-2016 թթ. (նկ. 2-5):



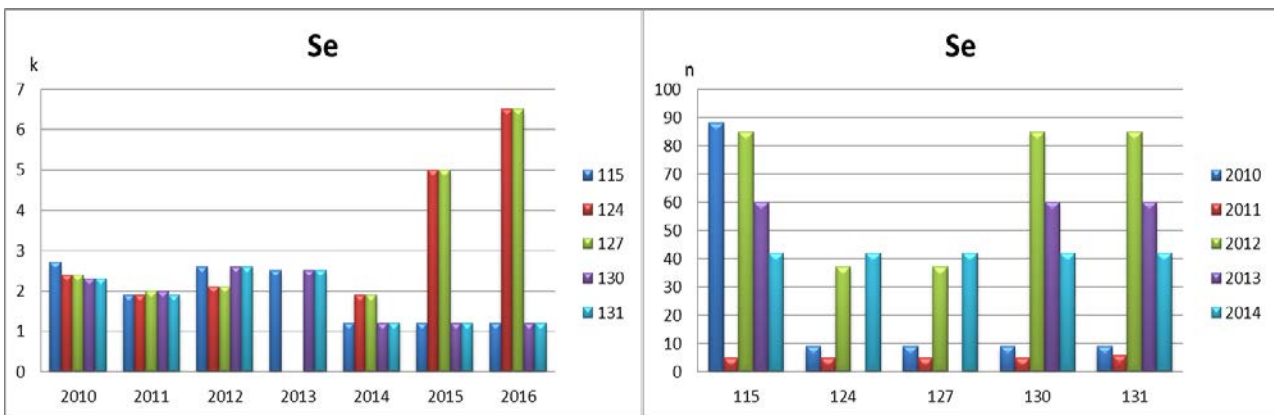
Նկ. 2. Սևանա լճի 5 դիտակետերում մագնեզիումի միջին կոնցենտրացիաների գերազանցումը ՄԹԿ-ից (պատիկը՝ k) (ձախիներ) և ՄԹԿ-ն գերազանցող դեպքերի քանակը՝ n (աջինը) 2010-2016 թթ.



Նկ. 3. Սևանա լճի 5 դիտակետերում վանադիումի միջին կոնցենտրացիաների գերազանցումը ՍԹԿ-ից (պատիկը՝ k) (ձախիներ) և ՍԹԿ-ն գերազանցող դեպքերի քանակը՝ n (աջիներ) 2010-2016 թթ.



Նկ. 4. Սևանա լճի 5 դիտակետերում քրոմի միջին կոնցենտրացիաների գերազանցումը ՍԹԿ-ից (պատիկը՝ k) (ձախիներ) և ՍԹԿ-ն գերազանցող դեպքերի քանակը՝ n (աջիներ) 2010-2016 թթ.



Նկ. 5. Սևանա լճի 5 դիտակետերում սելենի միջին կոնցենտրացիաների գերազանցումը ՍԹԿ-ից (պատիկը՝ k) (ձախիներ) և ՍԹԿ-ն գերազանցող դեպքերի քանակը՝ n (աջիներ) 2010-2016 թթ.

Համաձայն վերոհիշյալ տվյալների, հաշվարկվել են Սևանա լճի դիտակետերում աղտոտվածության տեսակարար կոմբինատորային ինդեքսներն ըստ տարիների և միջին տարեկան աղտոտվածությունը 2010-2016 թթ. համար, որոնք էլ բերված են աղուսյակում:

**Սևանա լճի դիտակետերում աղտոտվածության տեսակարար կոմբինատորային ինդեքսներն ըստ տարիների և միջին տարեկան աղտոտվածությունը 2010-2016 թթ. համար:**

Դիտակետի համարը քարտեզի վրա	K <sub>2010</sub>	K <sub>2011</sub>	K <sub>2012</sub>	K <sub>2013</sub>	K <sub>2014</sub>	K <sub>2015</sub>	K <sub>2016</sub>	K	Աղտոտվածության մակարդակը
115	1,2	1,2	2	1,5	1,2	3	6	2,3	միջին
124	1,2	1,2	1,5	3	1,2	3	2	1,87	միջին
127	1,2	1,2	1,5	3	1,2	3	3	2,01	միջին
130	1,2	1,2	2	1,5	1,2	2	3	1,73	միջին
131	1,2	1,5	2	1,5	1,2	1,5	3	1,7	միջին

Մեր հաշվարկներից երևում է (աղյուսակ), որ Սևանա լճի ջրերը, համաձայն Հայէկոմոնիթորինգի տվյալների, միջին աղտոտվածության են[4]:

Սևանա լճի ջրերի աղտոտվածությունը հանգեցնում է դրա էկոլոգիական հավասարակշռության խախտման: Միայն լճի ջրի մակարդակի բարձրացման ու ջրի մաքրության պահպանման հիմնահարցերի զուգադրումը, ինչպես նաև լճի կենսաբազմազանության վերականգնումը կփրկի Սևանը:

Լճի վերականգնման և նրա հետագա պահպանման համար արդիական է կեղտաջրերի մաքրման ժամանակակից տեխնոլոգիաների ներդրումը, ինչը մինչ այսօր հանրապետության մակերևութային ջրերի համար մնում է հրատապ ու չլուծված [5]: Կարևոր են նաև լիճ թափվող ջրային աղբյուրների սանիտարական նորմերի պահպանումը, սանիտարական գոտիների ցանցի ընդլայնումը, թունաքիմիկատների և հանքային պարարտանյութերի օգտագործման սահմանափակումը, ջրային ռեսուրսների մոնիթորինգի անխափան իրականացումը:

Սևանի էկոլոգիական լարվածության թուլացմանը նպաստող առաջնահերթ գործողություններն են ջրային ռեսուրսների մեծածավալ կորուստների կանխարգելումը, աղտոտման աղբյուրների ժամանակին բացահայտումը և դրանց սահմանափակումը: Անհրաժեշտ է կատարելագործել ջրօգտագործման փաստացի ծավալների չափագրման տեխնիկական և կազմակերպչական բնույթի հարցերը, կիրառել ոռոգման առաջավոր մեթոդներ ջրօգտագործման ծավալները կրճատելու համար, մշակել և կիրառել ջրային ռեսուրսների ռացիոնալ և արդյունավետ օգտագործման ռազմավարություն:

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ОЗЕРА СЕВАН НА ОСНОВАНИ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА, ПРОВЕДЕННЫХ МИНИСТЕРСТВОМ ЭКОЛОГИИ РА**

**М.А. Авакян, Р.Х. Арменян**

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении*

**Ключевые слова:** *поверхностные воды, озеро Севан, загрязнение, мониторинг, тяжелые металлы.*

*Загрязненные поверхностные воды бассейна озера Севан внесли большой вклад в сферу нарушений экологического состояния озера Севан. Загрязнение почв ядохимикатами и удобрениями, производственные и бытовые стоки приводят к загрязнению вод рек бассейна озера. Оценены удельные комбинаторные индексы в пяти наблюдательных пунктах озера по годам и среднее годовое загрязнение на 2010-2016 гг. Отмечена необходимость внедрения и применения современных технологий очистки сточных вод для восстановления экологического равновесия бассейна озера Севан.*

WATER QUALITY ASSESSMENT OF LAKE SEVAN BASED ON MONITORING  
DATA OF THE RA MINISTRY OF NATURE PROTECTION

M.A. Avagyan, R.Kh. Armenyan

National University of Architecture and Construction of Armenia

**Keywords:** surface waters, Lake Sevan, contamination, monitoring, heavy metals.

*Contamination of the surface waters of Lake Sevan basin has a great impact in disruption of the ecological state of the Lake. Pollution of the basin soil with pesticides and fertilizers, as well as industrial and domestic sewage lead to the contamination of the rivers of the lake's basin. Unit combinatorial indices in five observation points of the Lake during the years and average annual pollution for 2010-2016 are estimated hereby. The need for wastewater treatment via modern technologies is emphasized for the sake of ecological balance restoration of Lake Sevan.*

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ավագյան Մ.Ա., Վարդանյան Հ.Գ., Մելիքսեթյան Ա.Ա.. Երևանյան լճի էկոլոգիական վիճակի բարելավման հնարավորություններն ու դրա կարևորությունը աննդային անվտանգության ապահովման համար// ԵՃՇՊՀ Տեղեկագիր, 2013-5(37).-էջ 26-32:
2. Մանուկյան Ա.Ա., Մելիքսեթյան Ա.Ա.. Սևանա լճի անորոշ ու վտանգված ապագան// ԵՃՇՊՀ ուսանող. II գիտաժող. Ջերմուկում, մայիս 2010 թ. , էջ 135-139 :
3. ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիթորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի ՀՀ շրջակա միջավայրի էկոլոգիական մոնիթորինգի արդյունքների մասին Տեղեկանք, www.armmonitoring.am (03.2017)
4. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества воды. –СПб.; Гидрометеоиздат, 2005.- 577 с.
5. Авакян М.А., Меликсетян А.А. Экологическая ситуация Ереванского озера и возможности ее улучшения // Изв. Гос. аграр. ун-та.- 1(45).- С.5-7.- 2014.

Ներկայացվել է՝

25.04.2017 թ.

Ընդունվել է տպագրության՝

21.06.2017 թ.

## *DATA ON AUTHORS*

1. **Abgaryan K.A. (RA, Yerevan)** - NUACA, lecturer, Tel.: (+374 91) 42 84 53
2. **Aghajanyan L.V. (RA, Yerevan)** – NUACA, associate professor, candidate of Architecture, Tel.: (+374 77) 30 31 55
3. **Atanesyan V.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, doctor of technical sciences, Tel.: (+374 93) 33 56 13
4. **Avagyan M.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, candidate of biological sciences, associate professor, Tel.: (+374 93) 43 87 56
5. **Boyakhchyan T.M. (RA, Yerevan)**- NUACA, lecturer, Tel.: (+374 10) 56 21 22
6. **Burnusuzyan S.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, professor, Phd, Tel.: (+374 91) 45 93 13
7. **Gasparyan N.K. (RA, Yerevan)** – NUACA, assistant, candidate of Arts, Tel.: (+374 41) 58 48 18
8. **Hakobyan T.D. (RA, Yerevan)**- NUACA, postgraduate student, “Gazprom Armenia”, Tel.: (374 99) 30 03 27
9. **Hovakyan G.S. (RA, Yerevan)** - NUACA, lecturer, Tel.: (+374 010) 44 70 14
10. **Hovhannesyan T.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, assistant, Tel.: (093) 35 17 46
11. **Khachatryan A.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, lecturer, Tel.: (+374 91) 75 83 25
12. **Khachatryan T.Ts. (RA, Yerevan)** – NUACA, professor, candidate of Architecture, Tel.: (+374 77 ) 56 81 63
13. **Mamikonyan L.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, lecturer, Tel.: (+374 99) 56 34 43
14. **Mamyan Z.H. (RA, Yerevan)** – NUACA, associate professor, candidate of Architecture, Tel.: (+374 91) 20 02 97
15. **Manukyan A.M. (RA, Yerevan)** –NUACA, candidate of Architecture, assistant, Tel.: (+374 91) 20 52 34
16. **Margaryan A.Ya. (RA, Yerevan)** – NUACA, doctor of technical sciences, professor, Tel.: (+374 91) 41 27 25
17. **Martirosyan T.S. (RA, Yerevan)** – NUACA, doctor of economics, professor, Tel.: (+374 99) 07 76 67
18. **Meliqyan Z.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, doctor of technical sciences, professor, Tel.: (+374 55) 36 64 98
19. **Mezhlumyan R.A. (RA, Yerevan)** – NUACA, candidate of technical sciences, associate professor, Tel.: (+374 91) 47 59 20
20. **Mheryan Ts.D. (RA, Yerevan)** – NUACA, postgraduate student, Tel.: (+374 91) 45 88 95
21. **Mkrtychyan H.A. (RA, Yerevan)** – IT specialist at “Ararat” group, Tel.: (+374 91) 21 81 81
22. **Petrosyan A.L. (RA, Yerevan)**- NUACA, PhD, associate professor, Tel.: (+374 98) 93 29 40
23. **Petrosyan D.A. (RA, Yerevan)** - NUACA, postgraduate student, Tel.: (+374 77) 18 80 66
24. **Qelejyan H.G. (RA, Yerevan)**- NUACA, PhD, associate professor, Tel.: (+374 93) 55 66 98
25. **Sarukhanyan A.A. (RA, Yerevan)**- NUACA, doctor of technical sciences, professor, Tel.: (+374 93) 94 40 40
26. **Simonyan A.M. (RA, Yerevan)**- NUACA, PhD, associate professor, Institute of Hydraulic Technology and Water Problems after I.V. Yeghiazarov, Tel.: (+374 95) 11 14 08
27. **Stakyan M.G. (RA, Yerevan)**- ANAU, doctor of technical sciences, professor, Tel.: (+374 10) 55 43 62
28. **Stepanyan S.Sh. (RA, Yerevan)**-NUACA, PhD, associate professor, Tel.: (+374 94) 91 40 40
29. **Torosyan S.S. (RA, Yerevan)** – National Polytechnic University of Armenia, postgraduate student, Tel.: (+374 55) 72 82 22
30. **Yeghiazaryan R.R. (RA, Yerevan)** - NUACA, postgraduate student, Tel.: (+374 010) 23 67 34

## ***СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ***

- 1. Абгарян К.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, преподаватель, тел.: +374 91 42 84 53
- 2. Авагян М.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, к.т.н., доцент, тел.: +374 93 43 87 56
- 3. Агаджанян Л.В.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, канд.архитектуры, доцент, тел.: +374 77 30 31 55
- 4. Акопян Т.Д.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, ЗАО «Газпром Армения», соискатель, тел.: +374 99 30 03 27
- 5. Атанесян В.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, д.т.н., тел.: +374 93 33 56 13
- 6. Бояхчян Т.М.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, преподаватель, тел.: +374 56 21 22
- 7. Бурнусузян С.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, к.т.н., профессор, тел.: +374 91 45 93 13
- 8. Гаспарян Н.К.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, канс.искусств, ассистент, тел.: +374 41 58 48 18
- 9. Егиазарян Р.Р.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, соискатель науч.степени, тел.: +374 010 23 67 34
- 10. Келеджян О.Г.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, к.т.н., доцент, тел.: +374 93 55 66 98
- 11. Мамян З.Д.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, канд.арх., доцент, тел.: +374 91 20 02 97
- 12. Мкртчян А.А.** (РА, г.Ереван) – АРАРАТ ГРУПП, специалист по компьютерам, тел.: +374 91 21 81 81
- 13. Мамиконян Л.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, преподаватель, тел.: (+374) 99563443
- 14. Манукян А.М.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, канд.архитектуры, ассистент, тел.: +374 91 20 52 34
- 15. Маркарян А.Я.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, д.т.н., профессор, тел.: +374 91 41 27 25
- 16. Мартиросян Т.С.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, доктор экономики, профессор, тел.: +374 99 07 76 67
- 17. Межлумян Р.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, к.т.н., доцент., тел.: +374 91 47 59 20
- 18. Меликян З.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, д.т.н., профессор, тел.: +374 55 36 64 98
- 19. Мгерян Е.Д.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, аспирант, тел.: +374 91 45 88 95
- 20. Овакян Г.С.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, преподаватель, тел.: +374 010 44 70 14
- 21. Оганнисян Т.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, ассистент, тел.: (093) 351746
- 22. Петросян Д.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, аспирант, тел.:+374 77 18 80 66
- 23. Петросян А.Л.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, к.т.н., доцент., тел.; +374 98 93 29 40
- 24. Степанян С.Ш.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, к.т.н., доцент, тел.: +374 94 91 40 40
- 25. Саруханян А.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, д.т.н., профессор, тел.: +374 93 94 40 40
- 26. Симонян А.М.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, Институт водных проблем и гидротехники, к.т.н., доцент, тел.: +374 95 11 14 08
- 27. Стакян М.Г.** (РА, г.Ереван) – НПУА, д.т.н., профессор, тел.: +374 10 55 43 62
- 28. Торосян М.С.** (РА, г.Ереван) – НПУА, аспирант, тел.: +374 55 72 82 22
- 29. Хачатрян А.А.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, преподаватель, тел.: +374 91 75 83 25
- 30. Хачатрян Т.Ц.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, канд.арх., профессор, тел.: +374 77 568163

## ՀԵՂԻՆԱԿԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐ

1. Արգարյան Կ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, դասախոս, հեռ.՝ +374 91 42 84 53
2. Աթանեսյան Վ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, տեխ. գիտ. դոկտոր, հեռ.՝ +374 93 33 56 13
3. Աղաջանյան Լ.Վ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ԵՃՇՊՀ, ճ.թ. դոցենտ, հեռ. +374 77 30 31 55
4. Ավագյան Մ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, կ.գ.թ., դոցենտ, հեռ. +374 93 43 87 56
5. Բուռնուսուրյան Ս.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, տ.գ.թ., պրոֆեսոր, հեռ.՝ +374 91 45 93 13
6. Բոյախյան Տ.Մ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, դասախոս, հեռ.՝ +374 56 21 22
7. Գասպարյան Ն.Կ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, արվ.թ., սպիստենտ, her.՝ +374 41 58 48 18
8. Եղիազարյան Ռ.Ռ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, գիտ. սաստիճանի հայցորդ, հեռ.՝ +374 010 23 67 34
9. Հովակյան Գ.Ս. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, դասախոս, հեռ.՝ +374 010 44 70 14
10. Հակոբյան Տ.Դ., հայցորդ, «Գազպրոմ Արմենիա» ՓԲԸ, հեռ.՝ +374 99 30 03 27
11. Հովհաննեսյան Թ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, սպիստենտ, հեռ.՝ (093) 351746
12. Թորոսյան Մ.Ս. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱՊՀ, սապիրանտ, հեռ. 055-72-82-22,
13. Խաչատրյան Ա.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, դասախոս, հեռ. +374 91 75 83 25
14. Խաչատրյան Թ.Ծ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ԵՃՇՊՀ, ճարտ.թեկն., պրոֆ., հեռ.՝ +374 77 568163
15. Մկրտչյան Հ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) – ԱՐՄԱՐՍ ԳՐՈՒՊ-ի համակարգչային մասնագետ, հեռ.՝ +374 91 21 81 81
16. Մամիկոնյան Լ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, դասախոս, (+374) 99563443
17. Մանուկյան Ա.Մ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, ճարտ. թեկն., սպիստենտ, +374 91 20 52 34
18. Մարգարյան Ա.Յա. (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, տ.գ.դ. պրոֆեսոր, հեռ.՝ +374 91 41 27 25
19. Մարտիրոսյան Տ.Ս. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, տնտեսագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր, հեռ.՝ +374 99 07 76 67
20. Մամյան Զ.Հ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, ճարտ. թեկնածու, դոցենտ, հեռ.՝ +374 91 20 02 97
21. Մելիքյան Զ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, տ.գ.դ., պրոֆեսոր, հեռ.՝ +374 55 36 64 98
22. Մեժլումյան Ռ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, տ.գ.թ., դոցենտ, հեռ.՝ +374 91 47 59 20
23. Մհերյան Ց.Դ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ԵՃՇՊՀ, սապիրանտ, հեռ.՝ +374 91 45 88 95
24. Պետրոսյան Դ.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, սապիրանտ, հեռ.՝ +374 77 18 80 66
25. Պետրոսյան Ա.Լ. (ՀՀ, ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, տ.գ.թ., դոցենտ, հեռ.՝ +374 98 93 29 40
26. Ստեփանյան Մ.Շ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, տ.գ.թ., դոցենտ, հեռ.՝ +374 94 91 40 40
27. Սարուխանյան Ա.Ա. (ՀՀ, ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, տ.գ.դ., պրոֆեսոր (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, հեռ.՝ +374 93 94 40 40
28. Միմոնյան Ա.Մ. (ՀՀ, ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Ակադեմիկոս Ի.Վ.Եղիազարովի անվան Զրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտ, տեխ.գիտ.թեկնածու, դոցենտ, հեռ.՝ +374 95 11 14 08
29. Ստակյան Մ.Գ. (ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱՊՀ, տ.գ.դ., պրոֆեսոր, հեռ.՝ +374 10 55 43 62
30. Քելեջյան Հ.Գ. (ՀՀ ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, տ.գ.թ., դոցենտ, հեռ.՝ +374 93 55 66 98

**ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ**

Ս.Ա. Բուռնուսուզյան, Ռ.Ա. Մեծղուսյան, Ա.Ա. Խաչատրյան	ՄԱՆԿԱՀԱՍՄԱԿ ԵՐԵՒԱՆԵՐԻ ԱՆՎՏԱՆԳ ՏԵՂԱՓՈՒՄԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ՄԻՋՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ԱՎՏՈՐՈՒՍԱՅԻՆ ՈՒՂԵՎՈՐԱՓՈՒՄԱԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ----- 3
Ա.Ս. Մանուկյան, Կ.Ա. Աբգարյան Մ.Ս. Թորոսյան, Ս.Գ. Ստակյան	Ք. ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԵՆՏՐՈՆԻ ՏՐԱՆՄՊՈՐՏԱՅԻՆ ՑԱՆՑԻ ՎԵՐԱԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ----- 7 ԼԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՄՐԱՑՎԱԾ ՄԵՔԵՆԱՄԱՍԵՐԻ ՀՈԳՆԱԾԱՅԻՆ ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳՐԻՉՆԵՐԻ ՎՐԱ ----- 12 ՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑԱՊԱՏՄԱՆ ՏԱՐԱԾՔԻ ՎԵՐԱՓՈՒՄԱՆ ԱՐԴԻ ՄԻՏՈՒՄՆԵՐԸ ----- 20
Թ.Ծ. Խաչատրյան, Լ.Վ. Աղաջանյան, Յ.Դ. Միկեթյան Զ.Զ. Մամյան, Դ.Ա. Պետրոսյան	ԵՐԵՎԱՆԻ ՀԱՆՐԱՅԻՆ ԿՈՍՏՈՒՆԻԿԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐԻ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆԱԿԱՆ ՎԵՐԱԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ----- 25 ԱՇՏԱՐԱԿ ՔԱՂԱՔԻ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԺԱՌԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԵՎ ՔԱՂԱՔԱՇԻՆԱԿԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՐԴԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ----- 29
Լ.Ա. Մամիկոնյան	ԵՌԱԶՍԻՊ ՊԱՏԿԵՐԱՎՈՐՈՒՄ ԴԻՋԱՅՆ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ ----- 34 ՇԵՆՔԵՐԻ ՋԵՌՈՒՑՄԱՆ ԵՎ ՀՈՎԱՑՄԱՆ ԲԱՐՁՐ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՆՈՐ ՀԱՄԱԿԱՐ ----- 38
Ն.Կ. Գասպարյան Զ.Ա. Մելիքյան	«ԶԵՐՄԱՅԻՆ ՊՈՍՊ - ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՈՒՂԱԶԻԳ ԶԵՐՄԱՓՈՒՄԱՆԱԿԻՉ» ՏԵՂԱԿԱՅԱՆՔԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԷՆԵՐԳԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ----- 47
Ա.Յա. Մարգարյան Վ.Ա. Աթանեսյան, Տ.Դ. Հակոբյան Ա.Կ. Գևորգյան, Գ.Կ. Մուրադյան	ԶՐԱՌ ՊԱՐԶ ԽՈՂՈՎԱԿԱՇԱՐԻ ՄԻՋԱՆԿՅԱԼ ԿՏՐՎԱԾՔԻՑ ----- 57 ՄԻԱԶՈՒՅԼ ԵՐԿԱԹՔԵՏՈՆԵ ՍՅԱՆ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿ ----- 62 «ՖԻԼԻԳՐԱՆ» ՊԱՏԱՅԻՆ ՄՇՏԱԿԱՆ ԿԱՂԱՊԱՐԱՄԱԾԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ, ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ԵՎ ՍՏՈՒԳՈՒՄԸ ԲԵՏՈՆԵ ԾԱԾԿՈՒՑԹԸ ՉՎՆԱՍԵԼՈՒ ՄԵԹՈՂՈՎ ----- 65
Ա.Ա. Մարուխանյան, Հ.Գ. Քելեջյան Թ.Ա. Հովհաննեսյան	ՀԻՐԻՈՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ----- 70 ԶԱՆԳՎԱԾԱՅԻՆ ՏՐԱՄԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՍՈՑԻԱԼ-ՀՈԳԵԲԱՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ----- 76
Ս.Շ. Ստեփանյան, Տ.Ս. Բոյախյան, Գ.Ս. Հովակյան, Հ.Ա. Մկրտչյան Ռ. Ռ. Եղիազարյան	“ECOMA ՆԱԽԱՀԱՇՎՎՈՒՄ ԵՎ ՏՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՀԱՇՎՎՈՒՄ ՆԱԽԱՀԱՇՎԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՅԸ ՈՒ ՆԵՐԴՐՈՒՄԸ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՈԼՈՐՏՈՒՄ ----- 82 ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ 33-ՐԴ ԹԱՂԱՄԱՍԻ ԿԱՌՈՒՑԱՄԱՆ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՌԻՍԿԵՐԻ և ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ----- 92 ՕՂԻ ՈՐԱԿԻ ՄՇՏԱԴԻՏԱՐԿՄԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ----- 99
Մ.Ա. Ավագյան, Ն.Գ. Անտոնյան Մ.Ա. Ավագյան, Ռ.Խ. Արմենյան	ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԶՐԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄ ԸՍՏ ՀՀ ԲՆԱՊԱՀՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՄՇՏԱԴԻՐԱՐԿՄԱՆ ՏԿՅԱԼՆԵՐԻ ----- 103



## ՀԵՂԻՆԱԿՆԵՐԻՆ

### Հոդվածների հեղինակային օրինակների ձևակերպման համար ներկայացվող պահանջները

Հոդվածները կարելի է ներկայացնել *հայերենով, ռուսերենով և անգլերենով* (3-8 էջի սահմաններում):

Էջի ֆորմատը	A 4 (210 x 297 մմ):
Էջի աշխատանքային դաշտը	170x252 մմ:
Լուսանցքները	վերևից, ներքևից, աջից և ձախից՝ 20 մմ:
Տառաչափը	10:
Տողերի հեռավորությունը	1,1-1,2:
Տեքստի տառատեսակը	հայերեն՝ <i>Unicode /Sylfaen/</i> , ռուսերեն՝ <i>Times New Roman</i> , անգլերեն՝ <i>Times New Roman</i> .

1. Էջի վերին ձախ անկյունում տրվում է ՀՏԳ-ն (УДК)՝ ըստ ընդունված ստանդարտի, առնվազն վեցանիշ թվով:
2. Հաջորդ տողում, ձախից՝ հեղինակի (ների) Ա.Հ. Ազգանունը (փոքրատառ, **bold**):
3. Դրանից մեկ տող ներքև, մեջտեղում, հոդվածի վերնագիրը՝ գլխատառերով, 11 տառաչափով, **bold**:
4. Մեկ տող ներքև՝ հեղինակի (ների) աշխատանքային կազմակերպության անվանումը (եթե հեղինակները տարբեր տեղում են աշխատում, յուրաքանչյուրի Ա.Հ. Ազգանվան տակ տալ այդ անվանումը *Italic*):
5. Վերնագրից երկու տող ներքև, շեղատառերով (*Italic*), տրվում են Առանցքային բառերը (5...6 հատ) և հոդվածի համառոտագիրը (50-60 բառ):
6. Երկու տող ներքև տալվում է հոդվածի հիմնական տեքստը: Պարբերությունները սկսվում են նոր տողից՝ 10մմ խորքից:
7. Տեքստում կարող են լինել նկարներ, աղյուսակներ, գծագրեր: Աղյուսակի թվային տվյալները չպետք է կրկնեն հոդվածի գրաֆիկական նյութերը: Հոդվածում հանդիպող ֆիզիկական մեծությունների չափայնությունը ներկայացնել SI համակարգով:
8. Մեկական նկար և (կամ) աղյուսակ պարունակող հոդվածներում դրանք չեն համարակալվում, իսկ մնացած դեպքերում՝ պարտադիր է դրանց միջանցիկ համարակալումը:
9. Նկարները և աղյուսակները տեքստում տեղադրվում են այդ մասին նշում կատարելուց հետո, նույն կամ հաջորդ էջում: Դրանցում պարտադիր է տվյալների չափայնության ներկայացումը:
10. Բանաձևերը և մաթեմատիկական արտահայտությունները տրվում են Microsoft Equation, *Italic*, 10 տառաչափերով:
11. Բանաձևերը ներկայացվում են առանձին տողով, մեջտեղում, իսկ հիմնական բանաձևերը համարակալվում են՝ աջ մասում, փակագծի մեջ:
12. Հոդվածում օգտագործված գրական աղբյուրներն, ըստ օգտագործման հերթականության, պետք է ունենան միջանցիկ համարակալում և տեքստում նշվեն՝ [1], [2], .... տեսքով:
13. Կրկնել թթ. 2 - 4 կետերը հոդվածի հիմնական տեքստից տարբերվող լեզուներով՝ հեղինակ(ներ)ը, կազմակերպությունը, անվանումը, համառոտագիրը (аннотация, summary), առանցքային բառերը (ключевые слова, keywords):
14. Հոդվածի վերջում, երկու տող ներքև նշվում է՝ **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ** արտահայտությունը և ըստ ընդունված ստանդարտի տրվում է գրականության ցանկը:
15. Ցանկից մեկ տող ներքև տրվում են հոդվածի հեղինակ(ներ)ի մասին տեղեկություններ (հայերեն, անգլերեն, ռուսերեն լեզուներով)՝ Ա.Ա.Հ., գիտական աստիճան, կոչում, կազմակերպության անվանումը, որտեղ աշխատում է, գրադեցրած պաշտոնը, հեռախոսահամարները, էլեկտրոնային հասցեն: Ներքևում տրվում է ներկայացման ամսաթիվը և տարեթիվը:

#### Ուղեկցող պարտադիր փաստաթղթեր.

- հոդվածը՝ մեկ օրինակ՝ տպված A4 ֆորմատի թղթի վրա և էլեկտրոնային կրիչով (հոդվածը՝ \*.doc ֆորմատով, նկարները՝ \*.jpeg ֆորմատով),
- Նամակ կազմակերպությունից՝ հոդվածը հրատարակման երաշխավորելու վերաբերյալ,
- ԾՇՀԱՀ-ի հեղինակների համար՝ ամբիոնի (բաժնի) նիստի արձանագրության քաղվածքը՝ հոդվածը հրատարակման երաշխավորելու վերաբերյալ:

## *СОДЕРЖАНИЕ*

С.А. Бурнусузян, Р.А. Междумян, А.А. Хачатрян А.М. Манукян, К.А. Абгарян М.С. Торосян, М.Г. Стакян	РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕВОЗКИ МАЛОЛЕТНИХ ДЕТЕЙ ВО ВРЕМЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОБУСНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ ----- 3 ЗАДАЧИ РЕОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ЦЕНТРА ГОРОДА ЕРЕВАНА ----- 7 ИНТЕРИЕННЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ХАРАКТЕРИСТИКУ СОПРОТИВЛЕНИЙ УСТАЛОСТИ УКРЕПЛЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ----- 12 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВА ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ----- 20
Т.Ц. Хачатрян, Л.В. Агаджанян, Ц.Д. Мгерян З.Г. Мамян, Д.А. Петросян Л.А. Мамиконян	ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДА ЕРЕВАНА ----- 25 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И РАЗВИТИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА ГОРОДА АШТАРАК ----- 29
Н.К. Гаспарян З.А. Меликян	ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТЕ ----- 34 НОВАЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЗДАНИЙ ----- 38
А.Л. Петросян	ЭНЕРГОТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВКИ ТЕПЛОВОЙ НАСОС - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ГРУНТОВОЙ ТЕПЛООБМЕННИК В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГОРОДА ЕРЕВАНА ----- 47
А.Я. Маркарян	ВОДООТБОР ИЗ ПРОМЕЖУТОЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПРОСТОГО ТРУБОПРОВОДА ----- 57
В.А. Атанесян, Т.Д. Акопян А.К. Геворкян, Г.К. Мурадян	СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОНОЛИТНЫХ КОЛОНН ----- 62 РАЗРАБОТКА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА В НЕСЪЕМНОЙ СТЕНОВОЙ ОПАЛУБКЕ “ФИЛИГРАН” ----- 65
А.А. Саруханян, О.Г. Келедзян Т.А. Оганисян	ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ----- 70 СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАССОВЫХ НАСТРОЕНИЙ ----- 76
С.Ш. Степанян, Т.Н. Бояхчян, Г.С. Овакян, А.А. Мкртчян Р.Р. Егиазарян	ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ СМЕТНЫХ ПРОГРАММ „СМЕТА ЕСОМА”, „СМЕТА СТРОИТЕЛЬСТВА” И ВНЕДРЕНИЕ ИХ В СФЕРУ СТРОИТЕЛЬСТВА ----- 82 РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЕ 33-ГО РАЙОНА ЕРЕВАНА ----- 92
М.А. Авакян, Н.Г. Антонян М.А. Авакян, Р.Х. Арменян	ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В АРМЕНИИ ----- 99 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ОЗЕРА СЕВАН НА ОСНОВАНИ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА, ПРОВЕДЕННЫХ МИНИСТЕРСТВОМ ЭКОЛОГИИ РА ----- 103

## АВТОРАМ

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОРИГИНАЛОВ АВТОРСКИХ СТАТЕЙ

Принимаются статьи на *армянском, русском и английском* языках (объемом 3-8 страницы).

#### Параметры страницы

- Формат А4 (210x296 мм)
- Рабочее поле 170x252 мм
- Поля: слева, справа, сверху и снизу – 20 мм
- Интервал межстрочный - 1,1 -1,2
- Размер шрифта – 10pt
- Рабочие фонты для армянского – *Unicode /Sylfaen/*  
для русского – *Times New Roman*  
для английского - *Times New Roman*

1. На первой строчке в левом углу приводится УДК не менее 6 знаков. Через строчку слева - имя, фамилия и отчество автора (авторов).
2. На следующей строке, слева- инициалы и фамилия(ии) автора/авторов - **И.О.Фамилия** прописными буквами (**bold**).
3. Через строчку в центре заголовков статьи печатается прописными буквами 11pt, **bold**.
4. Строкой ниже – наименование(я) организации автора/авторов, (если авторы работают в различных организациях, указать наименование организации каждого под соответствующей фамилией- *Italic*).
5. *Italic*. Через два интервала после заглавия статьи - Ключевые слова: 5...6 слов, *Italic* и через интервал аннотация не более 50...60 слов.
6. Через 2 интервала – основной текст статьи. Абзац начинается с новой строки с 10мм.
7. В тексте могут быть рисунки, таблицы и графики. Числовые данные, приводимые в таблице, не должны повторять графическое содержание статьи. Размерность всех физических величин указывать в системе единиц SI.
8. Таблицы и рисунки должны иметь порядковый номер, если в статье содержится одна таблица и/или один рисунок, то они не нумеруются.
9. Таблицы и рисунки должны помещаться после упоминания в тексте на той же , или следующей странице. В таблицах обязательно должны быть представлены данные измерений.
10. Формулы и математические выражения должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation, 10pt, *Italic*.
11. Формулы печатаются на отдельной строке, в середине, основные формулы нумеруются (справа, в скобках)..
12. Номера ссылок на цитируемый источник в тексте ставятся в квадратных скобках и должны идти строго по порядку: [1], [2], ....
13. Повторить пункты 2-4 на языках, отличных от языка основного текста: автор(ы), организация, заголовок, аннотация (*հիշմամբի գիր, summary*) и ключевые слова (*առաջնությունի բառեր, keywords*).
14. В конце статьи через 2 интервала печатается слово **ЛИТЕРАТУРА**, затем согласно ГОСТу приводится пронумерованный список цитируемой литературы.
15. Через строчку приводятся сведения об авторе(авторах) (на армянском, русском, английском языках) – И.Ф.О., ученая степень, звание, название организации (учреждения), занимаемая должность, номера телефонов, адрес электронной почты, а также дата представления статьи.

#### Сопроводительные документы:

- Статья - 1 экземпляр статьи, распечатанный на бумаге формата А4, электронная версия статьи (текстовый файл в формате \*.doc, рисунки должны находиться в отдельных файлах в формате: \*. jpeg).
- Письмо от организации о положительном отзыве для публикации статьи.
- Для авторов НУАСА – выписка из протокола кафедры (отдела) о публикации статьи.

## *CONTENTS*

S.A. Burnusuzyan, R.A. Mezhlumyan, A.A. Khachatryan A.M. Manukyan, K.A. Abgaryan	DEVELOPMENT OF SAFE TRANSPORTATION PROCEDURES FOR YOUNG CHILDREN DURING INTRA-CITY BUS TRANSFERS ----- 3
M.S. Torosyan, M.G. Stakyan	REORGANIZATION PROBLEMS OF YEREVAN CITY CENTER TRANSPORT NETWORK ----- 7
T.Ts. Khachatryan, L.V. Aghajanyan, Ts.D. Mheryan	IMPACT OF STRESS CONCENTRATION ON THE CHARACTERISTICS OF WEARINESS RESISTANCE OF STRENGTHENED MACHINE PARTS ----- 12
Z.H. Mamyan, D.A. Petrosyan L.A. Mamikonyan	MODERN TRENDS OF URBAN SPACES' TRANSFORMATION ----- 20
N.K. Gasparyan Z.A. Meliqyan	URBAN CONSTRUCTION RESTRUCTURING PROBLEMS OF YEREVAN'S PUBLIC COMMUNICATION AREAS ----- 25
A.L. Petrosyan	CURRENT PROBLEMS OF ASHTARAK TOWN'S URBAN DEVELOPMENT AND PRESERVATION OF ITS ARCHITECTURAL HERITAGE ----- 29
A.Ya. Margaryan	THREE-DIMENSIONAL VISUALIZATION IN DESIGN PROJECT ----- 34
V.A. Atanesyan, T.D. Hakobyan A.K. Gevorgyan, G.K. Muradyan	HIGHLY EFFICIENT HEATING AND COOLING NEW SYSTEM OF BUILDINGS ----- 38
A.A. Sarukhanyan, H.G. Qelejyan T.A. Hovhannesyanyan	ENERGETIC-TECHNICAL POSSIBILITY OF "HEAT PUMP-VERTICAL GROUND HEAT EXCHANGER" FACILITY APPLICATION IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF YEREVAN ----- 47
S.Sh. Stepanyan, T.M. Boyakhchyan, G.S. Hovakyan, H.A. Mkrtchyan R.R. Yeghiazaryan	WATER CONSUMPTION FROM AN INTERMEDIATE APERTURE IN THE SIMPLE PIPELINE ----- 57
M.A. Avagyan, N.G. Antonyan M.A. Avagyan, R.Kh. Armenyan	A METHOD OF MONOLITH CONCRETE COLUMN CONSTRUCTION ----- 62
	DEVELOPMENT, IMPROVEMENT AND CONTROL OF CONCRETE UNSKIMED WALL FORM "FILIGRAN" BY A METHOD THAT DOES NOT DAMAGE THE CONCRETE SURFACE ----- 65
	EXPLOITATION FEATURES OF HYDRAULIC FACILITIES ----- 70
	SOCIO-PSYCHOLOGICAL FEATURES OF MASS SENTIMENTS ----- 76
	DEVELOPMENT PROCESS AND INCORPORATION OF "ECOMA ESTIMATE" AND "CONSTRUCTION ESTIMATE" PROGRAMS IN THE SPHERE OF CONSTRUCTION ----- 82
	INVESTMENT ADEPTNESS AND RISKS FOR THE 33RD DISTRICT CONSTRUCTION PROJECT IN YEREVAN CITY ----- 92
	MONITORING PROBLEMS OF AIR QUALITY IN ARMENIA ----- 99
	WATER QUALITY ASSESSMENT OF LAKE SEVAN BASED ON MONITORING DATA OF THE RA MINISTRY OF NATURE PROTECTION ----- 103

## **TO THE AUTHORS**

### ***Requirements for the preparation of scientific articles***

Articles can be submitted in Armenian, Russian or English languages (in 3-8 pages).

Page format	<i>A 4 (210 x 297mm)</i>
Text field	<i>170 x252mm</i>
Margins	<i>top, bottom, left, right – 20 mm</i>
Font size	<i>10pt</i>
Line spacing	<i>1,1-1,2</i>
Text font	<i>Armenian – Unicode /Sylfaen/, Russian - Times New Roman, English – Times New Roman.</i>

1. On the upper left side of the page the universal decimal classification (UDC) is mentioned in no less than 6 digits.
2. The full name(s) of author(s) are written on the next line, on the left side (lowercase, bold).
3. The center text of the title is located one line below (uppercase, 11 font, bold).
4. After a space stands the name of the institution the author(s) represents (in the case the authors are employed in different workplaces the name of institution stands under each full name of its author in *Italic*).
5. Two spaces after the title the keywords are given in *Italic (5-6 words)* and the abstract is located below the keywords (50-60 words).
6. The main body of the text is located two lines below the abstract. Paragraphs start with 10mm indentations.
7. The text may contain illustrations, tables and visuals. The numeral data of tables should not be repeated in the visuals of the article. The SI system of units of measurement should be used.
8. Numbering is not necessary when the article contains only one table or/and illustration. In the other cases numbering is a mandatory requirement.
9. The visuals and illustrations are placed in the text only after making notes about them on the same or next page. The notes contain the units of measurement as a mandatory requirement.
10. Formulas and mathematical expressions should be written in Microsoft Equation, 10pt, *Italic*.
11. Formulas are given on a separate line, center-adjusted, while the main formulas should have numbering in brackets (right-adjusted).
12. Literary sources used in the article are numbered according to their citation order and mentioned in the text in square brackets, i.e. [1], [2]...
13. The requirements for 2 to 4 points should be repeated in the languages that are different from the text body language for the article's author(s) name(s), organization(s), title, article summary and keywords.
14. After the article text, two spaces below, the word LITERATURE is mentioned and the list of sources is given according to the required standard.
15. A line below the list of literary sources information about the author(s) in Armenian, Russian and English languages is given, namely the full name, scientific degree, title, name of institution and position, phone numbers and email address. After, the date and year the article is submitted should be mentioned.

### **Accompanying documents**

- One example of the article on A4 paper and its electronic version (article in \*. doc format, illustrations in \*. jpeg).
- A reference letter from the institution as a positive review for the article's publishing.
- For NUACA authors- an excerpt from the Chair (Department) session as a reference to publish the article.