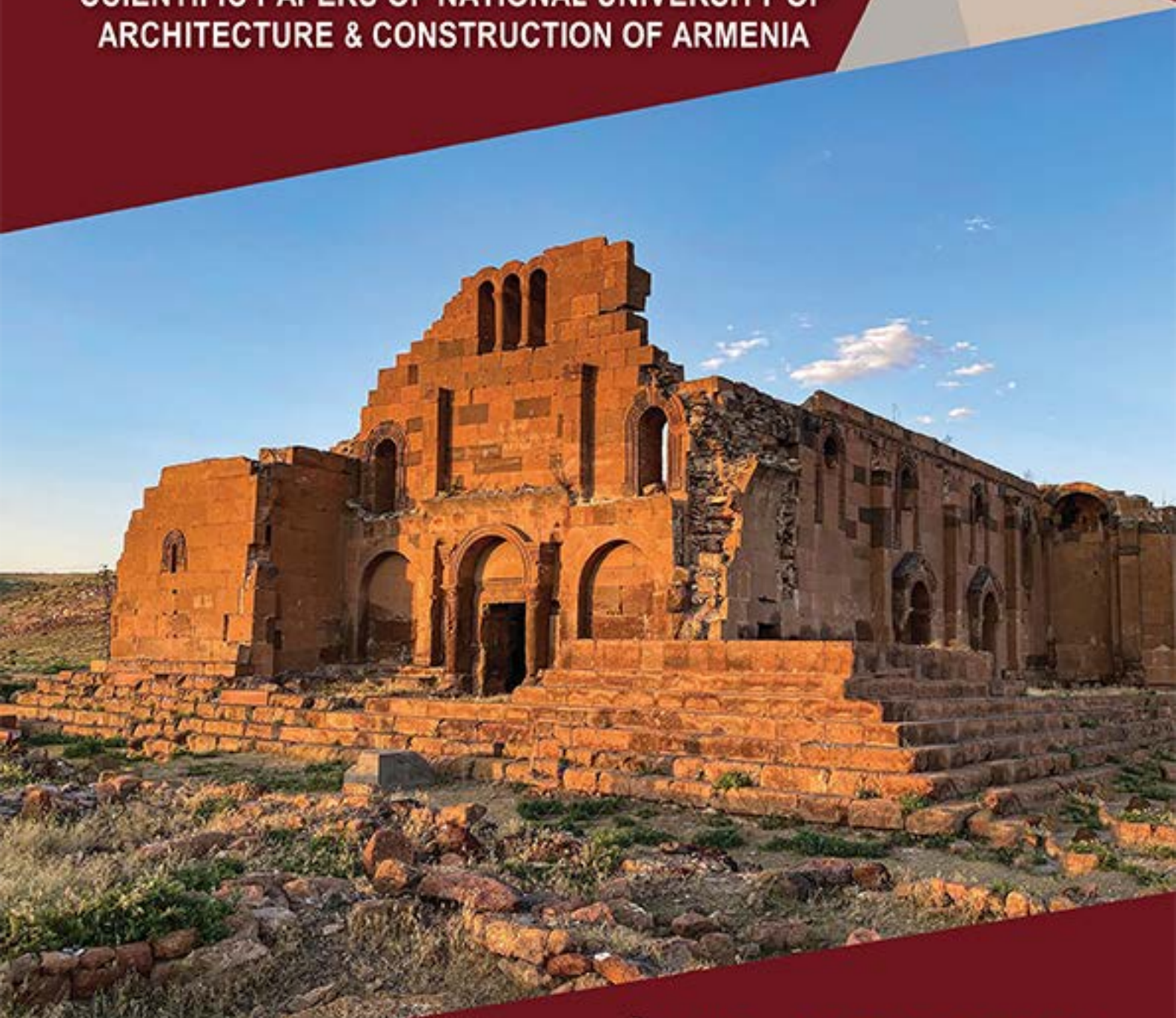
ISSN 1829-4200

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

SCIENTIFIC PAPERS OF NATIONAL UNIVERSITY OF ARCHITECTURE & CONSTRUCTION OF ARMENIA



Հատոր
Том
Volume 3 (87) 2023

ԵՐԵՎԱՆ · ЕРЕВАН · YEREVAN

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ

Գլխավոր խմբագիր՝ Սարգիս Թովմասյան (ճ.դ., ՀՀ), tosar@mail.ru
Գլխավոր խմբագրի տեղակալ՝ Միհրան Ստակյան (տ.գ.դ., ՀՀ), stakyan.mihran@yandex.com
Պատասխանատու քարտուղար՝ Արմենուհի Ալեքսանյան, (ՀՀ), aleksanyan.armenuhi@yandex.com

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

Գալինա Ամբրոսովա (տ.գ.թ., ՌԴ), galina-ambrosova@yandex.ru
Մարիամ Ավագյան (կ.գ.թ., ՀՀ), avagyan_mariam@yahoo.com
Բեկրիմժան Գլաուդինով (ճ.դ., ՂՀ), abekga@mail.ru
Դիմիտրիս Դիամանտիդիս (տ.գ.դ., ԳԴՀ), dimitris.diamantidis@oth-regensburg.de
Տիգրան Դադայան (տ.գ.դ., ՀՀ), tigran.dadayan@yahoo.com
Սուրեն Թովմասյան (տ.գ.թ., ՀՀ), suren.tovmasyan@gmail.com
Էմիլ Խաչատրյան (տ.գ.դ., ՀՀ), khachatryan@rambler.ru
Թագուշ Խաչատրյան (ճ.թ., ՀՀ), tagush.khachatryan @mail.ru
Լյուդմիլա Խոլոդովա (ճ.դ., ՌԴ), theory@usaaa.ru
Անատոլի Կովրով (տ.գ.թ., Ուկրաինա), list@ogasa.org.ua
Դարյա Կուբեչկովա (տ.գ.թ., ՉՀ), darja.kubeckova@vsb.cz
Պետրոս Համբարձումյան (տ.գ.դ., ՀՀ), hpv58@yandex.ru
Եղիսաբեթ Հայրապետյան (տ.գ.թ., ՀՀ), helizabet@yandex.ru
Կարեն Ռաշիդյանց (տ.գ.թ., ՀՀ), rka1945@mail.ru
Վալերիկ Հարությունյան (տ.գ.թ., ՀՀ), vmh-1961@mail.ru
Արմեն Ղազարյան (արվ.դ., ՌԴ), armenkazaryan@yahoo.com
Արմինե Ղուլյան (տ.գ.թ., ՀՀ), Ghulyanarmine@mail.ru
Մաչիե Մայոր (տ.գ.թ., ԼՀ), mmajor@bud.pcz.czest.pl
Կրիստինա Մարանցի (ճ.թ., ԱՄՆ), christina.maranci@tufts.edu
Արտաշես Մելիքյան (ճ.թ., ՀՀ), artashesmelikyan@rambler.ru
Սուն Մին (ճ.դ., ՉԺՀ), ming.sun@ntu.ac.uk
Սայիդ Մուհեմմադի Նահավանդի (ճ.թ., ԻԻՀ), saeid.nahavandi@deakin.edu.au
Սուրեն Մխիթարյան (ՀՀԳԱԱ թղթ. անդամ, ֆ-մ.գ.դ., ՀՀ), smkhitaryan39@rambler.ru
Դավիթ Նահատակյան (ճ.թ., ՀՀ), dnahatakyan@nuaca.am
Սամվել Շահինյան (ճ.դ., ՀՀ), armspeleo@yahoo.com
Միխաիլ Շուբենկով (ճ.դ., ՌԴ), shubenkov@raasn.ru
Քի Չենգժի (տ.գ.դ., ՉԺՀ), qichengzhi65@163.com
Մանվել Պողոսյան (տ.գ.դ., ՀՀ), pmanvel2010@yandex.ru
Պաոլա Պումա (ճ.թ., ԻՀ), paola.puma@unifi.it
Մարլենա Ռայչիկ (տ.գ.դ., ԼՀ), mrajczyk@bud.pcz.czest.pl
Էմմա Սահակյան (տ.գ.դ., ՀՀ), shnikat15@mail.ru
Արտաշես Սարգսյան (տ.գ.թ., ՀՀ), ansargsyan@yahoo.com
Արեստակ Սարուխանյան (տ.գ.դ., ՀՀ), asarukhanyan51@mail.ru
Օլեգ Սուբոտին (ճ.դ., ՌԴ), subbos@yandex.ru
Դմիտրի Տոպչի (տ.գ.դ., ՌԴ), mail@niiexp.com
Գեորգի Ուստավիչ (տ.գ.դ., ՌԴ), ystavich@mail.ru
Աննա Քարամյան (տ.գ.թ., ՀՀ), annak@termoros.am
Դավիթ Քերթմենջյան (ճ.դ., ՀՀ), dakertmenjyan@gmail.com
Աննա Ֆրանջիպանե (տ.գ.դ., ԻՀ), anna.frangipane@uniud.it
Տեր-Մարտիրոսյան Արմեն (տ.գ.դ., ՌԴ), gic-mgsu@mail.ru
Կիպիանի Գելա (տ.գ.դ., Վրաստան), gelakip@gmail.com

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Саркис Товмасян (д.архит., РА), tosar@mail.ru
Зам. главного редактора – Мигран Стакян (д.т.н., РА), stakyan.mihran@yandex.com
Ответственный секретарь – Арменуи Алексанян, (РА), aleksanyan.armenuhi@yandex.com

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Галина Амбросова (к.т.н., РФ), galina-ambrosova@yandex.ru
Мариам Авагян (к.б.н., РА), avagyan_mariam@yahoo.com
Бекримжан Глаудинов (д.архит., РК), abekga@mail.ru
Димитрис Диамантидис(д.т.н., ФРГ), dimitris.diamantidis@oth-regensburg.de
Тигран Дадаян (д.т.н., РА), tigran.dadayan@yahoo.com
Сурен Товмасян (к.т.н., РА), suren.tovmasyan@gmail.com
Эмиль Хачатрян (д.т.н.,РА), khachatryan@rambler.ru
Тагуш Хачатрян (к.архит.,РА), tagush.khachatryan @mail.ru
Людмила Холодова (д.архит., РФ), theory@usaaa.ru
Анатолий Ковров (к.т.н., Украина), list@ogasa.org.ua
Дарья Кубечкова (к.т.н., ЧР), darja.kubeckova@vsb.cz
Петрос Амбарцумян (д.т.н., РА), hpv58@yandex.ru
Егисабет Айрапетян (к.т.н., РА), helizabet@yandex.ru
Карен Рашидянц (к.т.н., РА), rka1945@mail.ru
Валерик Арутюнян (к.т.н., РА), vmh-1961@mail.ru
Армен Казарян (д.исскуств., РФ), armenkazaryan@yahoo.com
Армине Гулян (к.т.н., РА), Ghulyanarmine@mail.ru
Мачие Майор (к.т.н., РП), mmajor@bud.pcz.czest.pl
Кристина Маранци (к.архит., США), christina.maranci@tufts.edu
Арташес Меликян (к.архит., РА), artashesmelikyan@rambler.ru
Сунь Мин (д. архит., КНР), ming.sun@ntu.ac.uk
Саид Моаммади Нааванди (к.архит, ИРИ), saeid.nahavandi@deakin.edu.au
Сурен Мхитарян (д.ф.-м.н., чл.-корр. НАН РА), smkhitaryan39@rambler.ru
Давид Наатакян (к.архит., РА), dnahatakyan@nuaca.am
Шаинян Самвел (д. архит., РА), armspeleo@yahoo.com
Михаил Шубенков (д.архит., РФ), shubenkov@raasn.ru
Ки Ченгжи (д.т.н., КНР), armspeleo@yahoo.com
Манвел Погосян (д.т.н., РА), pmanvel2010@yandex.ru
Паола Пума (к.архит., ИР), paola.puma@unifi.it
Марлена Райчик (д.т.н., РП), mrajczyk@bud.pcz.czest.pl
Эмма Саакян (д.т.н., РА), shnikat15@mail.ru
Арташес Саргсян (к.т.н.,РА), ansargsyan@yahoo.com
Арестак Саруханян (д.т.н., РА), asarukhanyan51@mail.ru
Олег Субботин (д.архит., РФ), subbos@yandex.ru
Дмитрий Топчий (д.т.н., РФ), mail@niiexp.com
Георгий Уставич (д.т.н., РФ), ystavich@mail.ru
Анна Карамян (к.т.н., РА), annak@termoros.am
Давид Кертменджян (д.архит., РА), dakertmenjyan@gmail.com
Анна Франджипане (д.т.н., ИР), anna.frangipane@uniud.it
Тер-Мартиросян Армен (д.т.н., РФ), gic-mgsu@mail.ru
Кипиани Гела (д.т.н., Грузия), gelakip@gmail.com

SCIENTIFIC PAPERS OF
NATIONAL UNIVERSITY OF ARCHITECTURE & CONSTRUCTION OF ARMENIA

EDITORIAL COUNCIL

Editor-in-chief – Sargis Tovmasyan (Doctor of science (architecture), RA), tosar@mail.ru
Vice editor-in-chief - Mihran Stakyan (Doctor of science (engineering), RA), stakyan.mihran@yandex.com
Executive secretary – Armenuhi Aleksanyan, (RA), aleksanyan.armenuhi@yandex.com

EDITORIAL BOARD

Galina Ambrosova (Ph.D in engineering, RF),	galina-ambrosova@yandex.ru
Mariam Avagyan (Doctor of Philosophy (Ph.D) in biology, RA),	avagyan_mariam@yahoo.com
Bekrimzhan Glaudinov (Doctor of science (architecture), RK),	abekga@mail.ru
Dimitris Diamantidis (Doctor of science (engineering), FRG),	dimitris.diamantidis@oth-regensburg.de
Tigran Dadayan (Doctor of science (Engineering, RA),	tigran.dadayan@yahoo.com
Suren Tovmasyan (Ph.D in engineering, RA),	suren.tovmasyan@gmail.com
Emil Khachatryan (Doctor of science (engineering), RA),	khachatryan@rambler.ru
Tagush Khachatryan (Ph.D in architecture, RA),	tagush.khachatryan @mail.ru
Lyudmila Kholodova (Doctor of science (architecture), RF),	theory@usaaa.ru
Anatoli Kovrov (Ph.D in engineering, Ukraine),	list@ogasa.org.ua
Darya Kubechkova (Ph.D in engineering, CZ),	darja.kubeckova@vsb.cz
Petros Hambardzumyan (Doctor of science (engineering), RA),	hpv58@yandex.ru
Yeghisabet Hayrapetyan (Ph.D in engineering, RA),	helizabet@yandex.ru
Karen Rashidyants (Ph.D in Engineering, RA),	rka1945@mail.ru
Valerik Harutyunyan (Ph.D in engineering, RA),	vmh-1961@mail.ru
Armen Ghazaryan (Doctor of science (art), RF),	armenkazaryan@yahoo.com
Armine Ghulyan (Ph.D in engineering, RA),	Ghulyanarmine@mail.ru
Maciej Major (Ph.D in engineering, RP),	mmajor@bud.pcz.czest.pl
Christina Maranci (Ph.D in architecture, USA),	christina.maranci@tufts.edu
Artashes Melikyan (Ph.D in architecture, RA),	artashesmelikyan@rambler.ru
Sun Ming (Doctor of science (architecture), PRC),	ming.sun@ntu.ac.uk
Saeed Mohammadi Nahavandi (Ph.D in architecture, IRI),	saeid.nahavandi@deakin.edu.au
Suren Mkhitaryan (Doctor of Sciences, mathematics, corresponding member of NAS, RA),	smkhitaryan39@rambler.ru
Davit Nahatakyan (Ph.D in architecture, RA),	dnahatakyan@nuaca.am
Samvel Shahinyan (Doctor of science (architecture), RA),	armspeleo@yahoo.com
Mikhail Shubenkov (Doctor of science (architecture), RF),	shubenkov@raasn.ru
Qi Chengzhi (Doctor of science (engineering), PRC),	armspeleo@yahoo.com
Manvel Poghosyan (Doctor of science (engineering), RA),	pmanvel2010@yandex.ru
Paola Puma (Ph.D in architecture, IR),	paola.puma@unifi.it
Marlena Rajczyk (Doctor of science (engineering), RP),	mrajczyk@bud.pcz.czest.pl
Emma Sahakyan (Doctor of science (engineering), RA),	shnikat15@mail.ru
Artashes Sargsyan (Ph.D in engineering, RA),	ansargsyan@yahoo.com
Arestak Sarukhanyan (Doctor of science (engineering), RA),	asarukhanyan51@mail.ru
Oleg Subbotin (Doctor of science (architecture), RF),	subbos@yandex.ru
Dmitriy Topchiy (Doctor of science (engineering), RF),	mail@niiexp.com
Georgy Ustavich (Doctor of science (engineering), RF),	ystavich@mail.ru
Anna Karamyan (Ph.D in engineering, RA),	annak@termoros.am
David Kertmenjian (Doctor of science (architecture), RA),	dakertmenjyan@gmail.com
Anna Frangipane (Doctor of science (engineering),	anna.frangipane@uniud.it
Ter-Martirosyan Armen (RF), Doctor of Science (Engineering),	gic-mgsu@mail.ru
Kipiani Gela (Georgia), Doctor of science (Engineering),	gelakip@gmail.com

Հրատարակվում է ՃՇՀԱՀ Գիտատեխնիկական Խորհրդի որոշմամբ: Հիմնադրվել է 1996թ.:
Լույս է տեսնում տարին 3 անգամ, ծավալը՝ մինչև 15 հոդված:
Издается по решению Научно-технического Совета НУАСА. Основан в1996г.
Выходит 3 раза в год, объем до 15статей.
Is published by resolution of Academic and Technical Council of NUACA. Established in 1996.
Published 3 times a year, volume – up to 15 papers.
© ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, 2023
© Национальный университет архитектуры и строительства Армении, 2023
© National University of Architecture and Construction of Armenia, 2023

ISSN 1829-4200

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
THE MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE, CULTURE AND SPORT, RA

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

SCIENTIFIC PAPERS OF

NATIONAL UNIVERSITY OF
ARCHITECTURE & CONSTRUCTION OF ARMENIA

ՀԱՏՈՐ ♦ ТОМ ♦ VOLUME

3 (87) 2023

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ, ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ,

ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО,
СТРОИТЕЛЬСТВО

ARCHITECTURE, URBAN PLANNING,
CONSTRUCTION

ԵՐԵՎԱՆ · ЕРЕВАН · YEREVAN

2023

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՀՀ ԲՈԿ-Ի ՈՐՈՇՄԱՄԲ ԸՆԴԳՐԿՎԵԼ Է ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԵՎ ԴՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ԸՆԴՈՒՆԵԼԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՑՈՒՑԱԿՈՒՄ՝ ԴՈԿՏՈՐԱԿԱՆ ԵՎ ԹԵԿՆԱԾՈՒԱԿԱՆ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՀԱՄԱՌՈՏ ՇԱՐԱԴՐՎՈՒՄ Է ՌՈՒՍԱՍՏԱՆԻ ԴԱՇՆՈՒԹՅԱՆ ՎՆԻԻՆՏՊԻ

«ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ» ՌԵՖԵՐԱՏԻՎ ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ ԳԻՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆՈՒՄ (ISSN 0233-8440)

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

ПО РЕШЕНИЮ ВАК РА ВКЛЮЧЕН В ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИОДИЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ, ПРИНЯТЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ПОЛОЖЕНИЙ ДОКТОРСКИХ И КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ

РЕФЕРИРУЕТСЯ В РЕФЕРАТИВНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ЖУРНАЛЕ “СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА” (ISSN 0233-8440) ВНИИНТПИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

SCIENTIFIC PAPERS OF NATIONAL UNIVERSITY OF ARCHITECTURE & CONSTRUCTION OF ARMENIA

BY THE DECISION OF SUPREME CERTIFYING COMMITTEE OF RA (SCC of RA) HAS BEEN INCLUDED IN THE LIST OF PERIODIC SCIENTIFIC PUBLICATIONS ACCEPTED FOR PUBLISHING THE MAIN RESULTS AND THE PROVISIONS OF DOCTORAL AND CANDIDATE DISSERTATIONS

ARE ABSTRACTED IN THE INFORMATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS JOURNAL OF “CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE” (ISSN 0233-8440) OF VNIINTPI OF RUSSIAN FEDERATION

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-01 ***СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ***

АКТУАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НЕОБЫЧНОГО ТРЕХМЕРНОГО ПЕШЕХОДНОГО ПЕРЕХОДА ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА АВТОДОРОГАХ

Ирина Робертовна Багдасарян*, Анжела Алешаевна Барсегян

Шушинский технологический университет

**ira.bagdasaryan.71@bk.ru*

Степень эффективности функционирования работы автотранспорта на автомобильных дорогах, уровень высокой аварийности, а именно наезды на пешеходов, создают серьезные стрессовые ситуации. Создаются необычные пешеходные переходы "зебра" (любых цветов) и наносятся на асфальтовое покрытие с помощью 3D-технологии, которые превращают обыденные городские детали в арт-объекты и похожи на бетонные блоки, повисшие над дорогой и отбрасывающие на нее тень, очень заметные издалека. Именно этот фактор водителей транспортных средств заставит заранее снизить скорость, чтобы пропустить пешеходов.

Ключевые слова: *пешеходный переход, разметка дорог, автотранспорт, искусственные неровности, лакокрасочный материал, пылевая пленка, дорожное покрытие, инновационная «зебра», непрерывность движения*

Введение

Мир иллюзий людей – многогранен, и, именно, рисунки на асфальте, созданные по 3D-технологи, доказывает, как талантливые художники создают неотразимые шедевры, расширяют представления о необычных явлениях. Такой вид искусства необычайный и сложный, и художнику необходимо постоянно следить за перспективой, и достаточно одного неверного движения – вся иллюзия рассыпается [1].

В условиях интенсивных и бесперебойных движений транспортных средств в Армении, повышение эффективности функционирования работы автомобильного транспорта и их гармоничное развитие неразрывно связаны с увеличением пропускной способности дорожной сети, а также с уровнем высокой аварийности, в частности, наездами на пешеходов, из-за чего и создаются серьезные стрессовые ситуации. Поэтому требуются разработки и осуществление эффективных мер по предупреждению дорожно-транспортных происшествий (ДТП), снижению числа погибших и раненных в них. Одним из путей решения перечисленных выше проблем является создание современных пешеходных "зебр" по 3D-технологии.

Основная часть

В современном мире создаются необычные пешеходные переходы, которые представляют собой традиционные ряды белых полос – это и есть "зебра" из-за сходства с окраской черным в белую полосу на асфальте, и нанесены они с помощью 3D-технологии, что создает оптическую иллюзию объема. Сильное визуальное предупреждение - будто "зебра" возвышается над асфальтом, а ноги пешеходов двигаются по воздуху – заставит водителей, значительно, снижать скорость перед пешеходным переходом, следовательно, и повысит уровень безопасности на дорогах.

Популярная 3D-технология основана на принципах человеческого зрения, потому что все объекты, которые окружают людей в реальном мире, имеют три измерения - высоту, длину и ширину объекта, но при этом даже “на глаз” возможно определить расстояние до объекта и его примерный объем, однако, здесь воспринимается и глубина пространства, которая находится между человеком и объектом.

И так, все предметы имеют трехмерное изображение и глубину.

По всей Армении на особо опасных участках автодорог расположены искусственные неровности, которые возвышаются на проезжей части. Они являются элементами принудительного снижения скорости транспортных средств под названием “лежачие полицейские” (англичане используют термин “спящий полицейский”) [2].

На автодорогах существуют несколько типов искусственных возвышений:

- обычный из асфальта (это старый вариант, его можно встретить в небольших городах и селах). Они неудобны, сложно ремонтируются и монтируются;
- резиновые (распространенный вариант). Резиновые “лежачие полицейские” хорошо справляются с нагрузками, обладают небольшим амортизирующим свойством и спасают подвеску автомобилей;
- металлические (композит). Они прочные, надежные, долговечные, но такой вариант стоит дорого по сравнению с предыдущими двумя вариантами [3].

Все виды искусственных неровностей, независимо от изготовляемого материала, нарушают непрерывность движения, проезжая по таким искусственным неровностям (по “лежачему полицейскому”) автомашины кардинально меняют свои технические характеристики [4]:

1. в результате торможений, прыжков по неровностям и особенно последующих разгонов расход топлива при проезде данных участков возрастает;
2. увеличивается уровень выброса вредных веществ и загрязняется воздух с выделением угарного газа и оксидов азота;
3. увеличивает риск онкологических, респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний для жителей близлежащих домов;
4. в течение дня водители, неоднократно проезжая по искусственным неровным препятствиям, многократно снижают скорость и обратно, появляются ненужные дополнительные напряжения водителей (притупляются рефлекторы, раньше времени устают), все это не может не отражаться на безопасность движения;
5. неудобство для пассажиров, особенно в общественном транспорте и каждый “прыжок” через “лежачего полицейского” наносит удар по позвоночнику любого пассажира, находящегося внутри автобуса.

Материалы и методы

Новые технологии производства лакокрасочных материалов позволяют создать краску высокого качества. Такие краски должны быть устойчивы к непростым погодным условиям климата Армении. На асфальтовое покрытие краска может быть нанесена или холодным (краски и пластики), или горячим способом (более качественной получается разметка термоматериалами) — нагревающийся перед нанесением до определённых температур пластик обеспечивает значительно лучшие требуемые такие свойства, как стойкость, долговечность, устойчивость к температурным перепадам,

хорошая видимость при различных условиях. В случае нанесения “зебры” краской в её состав могут добавляться специальные присадки, хорошо отражающие свет.

Для окраски на асфальте (или поверхности бетонной стяжки в качестве дорожного покрытия), разработаны специальные типы красок. Они отличаются хорошей адгезией (способность лакокрасочного покрытия к прилипанию или прочному сцеплению с окрашиваемой поверхностью) и высокой устойчивостью к истиранию [2, 5].

Учитывая свойство долговечности лакокрасочных материалов, для разметки дорог применяются материалы 5 классов (табл.1).

Таблица 1

Классы разметочных материалов

Класс материала	Материал
1	Краска 1 класса
2	Краска 2 класса (износоустойчивые)
3	Спрей-пластик (толщина слоя до 1,2 *мм*)
4	Термопластик, маркировочные ленты (толщина слоя 2...4 *мм*)
5	Холодный пластик (толщина слоя 2...3 *мм*)

Для дорог с различной интенсивностью движения ориентировочный расход лакокрасочного материала может быть принят в соответствии с табл. 2 [5-7].

Таблица 2

Ориентировочный расход краски для дорог с различной интенсивностью движения

Интенсивность движения, *авт/сут*	Расход краски, *г/м* ^{2}
1000...3000	350...400
3000...7000	400...500
Более 7000	500...600

Преимущества лакокрасочных материалов для пешеходных разметок следующие:

1. *Защита.* Покрытие улучшает устойчивость к ударам, истиранию и химическому воздействию на асфальт (или бетон).
2. *Внешний вид.* С помощью краски удается создать привлекательные цветовые решения на расстояния и наносить разметку.
3. *Краски* повышают химическую устойчивость, улучшают трение, предотвращают накопление статического электричества.

Лакокрасочный материал, нанесенный на поверхность асфальтового покрытия (или бетонного), позволяет избежать повышенного пылеобразования. Когда на окрашиваемой поверхности образуется тончайшая пылевая пленка, происходит высыхание разметки. Если на ощупь пленка утрачивает липкость, окрашиваемая поверхность с лакокрасочным покрытием может подвергаться дальнейшим операциям высыхания, тогда происходит высыхание на ощупь (это практическое).

Основные свойства для дорожной разметки следующие:

а) х*орошая видимость* разметки в любую погоду или время суток, от чего зависит безопасность пользования дорогами;

б) с*тойкость к износу***.** Покрытие должно хорошо противостоять механическому истиранию под воздействием шин автомобилей;

в) *устойчивость к атмосферным воздействиям.* Ультрафиолетовое излучение, дождь, снег, перепады температур – все это разрушающие факторы воздействия для разметки, которым она должна успешно противостоять;

г) дорожная разметка не должна ухудшать сцепление автомобильных шин с дорожным покрытием. [4, 5, 7]. Дорожная разметка на асфальте (с древнегреческого – “горная смола”) не должна смываться после первого дождя и сходить вместе со снегом [4, 8].

Покрытие из асфальтобетона легко ремонтируется, отмывается и убирается, оно менее шумное, чем булыжники и брусчатка (дороги в древние времена [9]), и обладает необходимой шероховатостью и на нем хорошо держится любая дорожная разметка.

По уложенному асфальтобетону можно сразу открывать движение в отличие от цементобетона, потому что цементобетон набирает свою необходимую прочность только на 28-й день.

Результаты и обсуждение

Прежде обычный пешеходный переход водители порой игнорировали. Объемный рисунок, создающий иллюзию того, что проезжая часть перегорожена бетонными плитами, издалека виден как пешеходам, так и водителям (рис.).

Рис. Пешеходная зебра в формате 3D

Для воплощения замысла хайтек-“зебра” потребуется краска особого состава, нанести ее нужно с техникой объемного стрит-арта. Как долго прослужит инновационная “зебра”, сказать никто не берется, но известно, что рисунок станет своеобразным дополнительным сигналом для повышения внимания со стороны водителей.

3D-разметка значительно дешевле и выгоднее по сравнению с некоторыми видами “лежачих полицейских”, сравнительная характеристика приведена из расчета на дорогу шириной 8 *м* (табл. 3).

Разметка дешевле и экономически выгоднее (табл. 3), чем резиновый “лежачий полицейский”, но ее срок службы составляет всего 1 *год*, что значительно меньше, чем срок службы композитного материала, а при использовании 3D-разметки в течение 5 лет стоимость на ее обслуживание составит 240 *драм*, при этом выгода по стоимости будет наблюдаться в течение 15 *лет* использования.

Таблица 3

Сравнение 3D-разметки и “лежачих полицейских”

Виды устройства	“Лежачий полицейский” из композита	Резиновый “лежачий полицейский”	3D-разметка
Необходимое количество секций	16 шт.	16 шт.	5 линий
Срок службы	5 *лет*	5 *лет*	1 *год*
Стоимость	736 *драм*	31,6 *драм*	48 *драм*

Заключение

1. 3D пешеходный переход является эффективным, оригинальным и недорогим решением. Яркая разметка привлекает дополнительное внимание водителей при подъезде к пешеходному переходу.
2. Исследования и испытания показывают, что такое необычное решение дорожной разметки положительно влияет на общую безопасность автодорог из-за снижения скорости водителей.
3. Лакокрасочный материал для нанесения разметки по асфальту (или бетону) не устраняет дефекты поверхности, поэтому перед ее нанесением необходимо зашпатлевать сколы и трещины специальной шпатлевкой.
4. При выборе краски необходимо учитывать три параметра: климатические особенности региона, интенсивность движения, виды и характеристики дорожного покрытия или элементов оборудования дорог.
5. Пешеходные “зебры” с объёмным эффектом могут заменить “лежачих полицейских”.
6. Изображение искусственной неровности (“лежачего полицейского”) в формате 3D принуждает водителей снизить скорость на дороге и не противоречит законодательству.
7. Для дорожного покрытия важным является не только значение нагрузки, но и ее продолжительность. Однако оценить этот фактор не представляется возможным, поэтому для характеристики используют величину предельной прочности, т.е. того напряжения, при котором асфальтобетон разрушается.
8. Дорожное покрытие из асфальта безвредна, так как минеральные и органические составляющие материалы не выделяют никаких испарений, поэтому окружающая среда не отравляется, следовательно, асфальт считается экологичным.

Список литературы

[1] https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/5900/АСФАЛЬТ.

[2] Какие есть виды “лежачих полицейских”, Кровля своими руками. – URL: http://urokremonta.ru/stroisov/instr-stoisov/kakie-est-vidyi-lezhachih-politseyskih.html (дата обращения: 14.03.2022).

[3] https: https://fishki.net/auto/2122726-lezhachij-policejskij-polyza-ili-vred.html © Fishki.net

[4] https://www.strojpolimer.ru/blog/kakoj-dolzhna-byt-kraska-dlja-dorozhnoj-razmetki/.

[5] **Ю.Д. Нациевский, В.П. Хоменко,** Эффективные строительные материалы: Справочное пособие, Киев, 1980, 264 с.

[6] Lakhtacenter. 3D-“зебры” выходят на дорогу. Оптические иллюзии для безопасности дорожного движения, LIVEJOURNAL. – URL: https://www.lakhtacenter.livejournal.com/582963.html (дата обращения 15.03.2022).

[7] **Г.В. Абакумов, М.Р. Квасова,** Исследование эффективности разметки проезжей части. Мат. VII Всерос. Науч.-практ. конф., Тюмень, 2014, с.7-11.

[8] **А.М. Прохоров**, Советская энциклопедия: Словарь, Москва, 1989, 1632 с.

[9] **В.Д. Белов,** Факторы, влияющие на срок службы дорожной разметки, Дороги и мосты 2(16) (2006) 231-237.

[10] https://lifeglobe.net/entry/1395.

ԱՆՍՈՎՈՐ ԵՌԱՉԱՓ ՀԵՏԻՈՏՆԱՅԻՆ ԱՆՑՄԱՆ ԱՐԴԻԱԿԱՆ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ԱՎՏՈՃԱՆԱՊԱՐՀՆԵՐԻ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

Իրինա Ռոբերտի Բաղդասարյան*, Անժելա Ալյոշայի Բարսեղյան

Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան

ira.bagdasaryan.71@bk.ru

Հայաստանի Հանրապետության ավտոմոբիլային ճանապարհներին տրանսպորտային միջոցների շահագործման արդյունավետության աստիճանը, վթարների բարձր մակարդակը, հատկապես հետիոտնի վրաերթերը, ստեղծում են լուրջ անհանգստություններ: Հետևաբար, ստեղծվում և կիրառվում են անսովոր «զեբր» անցումներ (ցանկացած գույնի) ասֆալտի մակերեսին, օգտագործելով 3D տեխնոլոգիաները, որոնք սովորական քաղաքային անցումները վեր են ածում արվեստի օբյեկտների, որոնք նման են ճանապարհի վրա կախված բետոնե բլոկների, ստվեր են գցում դրանց վրա և հեռվից նույնպես շատ նկատելի են: Հենց այս գործոնը կստիպի տրանսպորտային միջոցների վարորդներին նախապես դանդաղեցնել արագությունը՝ հետիոտներին բաց թողնելու համար:

Բանալի բառեր. *հետիոտնային անցում, ճանապարհային գծանշումներ, ավտոտրանսպորտ, արհեստական անհարթություններ, ներկանյութեր, փոշու թաղանթ, ճանապարհի ծածկույթ, նորարարական «զեբրային անցում», շարունակական շարժում*

CURRENT APPLICATION OF UNUSUAL 3D PEDESTRIAN TRANSITION FOR ROAD SAFETY

Irina Baghdasaryan*, Anzhela Barseghyan

Shushi Technological University

ira.bagdasaryan.71@bk.ru

Increasing the efficiency of the functioning of vehicles on Republic of Armenia roads, the level of high accident rate, namely collisions with pedestrians, create serious unrest. Therefore, unusual zebra crossings (of any color) are created and applied to the asphalt surface using 3D technologies that turn ordinary urban

details into art objects and look like concrete blocks hanging over the road and casting a shadow on it, they are also very noticeable from afar. It is this factor that will force vehicle drivers to slow down in advance in order to let pedestrians through.

Keywords: *crosswalk, road markings, motor transport, artificial bumps, paint material, dust film, road surface, innovative zebra, continuity of movement*

Բաղդասարյան Իրինա Ռոբերտի, տ.գ.թ., դոցենտ *- Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան, Ճարտարապետության, քաղաքաշինության, էներգետիկայի և ջրային համակարգերի դեպարտամենտ, (+374)97299093, ira.bagdasaryan.71@bk.ru,* ***Բարսեղյան Անժելա Ալյոշայի, տնտ.գ.թ., դոցենտ*** *- Շուշիի տեխնոլոգիական համալսարան, Ճարտարապետության, քաղաքաշինության, էներգետիկայի և ջրային համակարգերի ամբիոնի դեկավար, (+374)97260372, angel_ava@inbox.ru*

Багдасарян Ирина Робертовна, к.т.н., доцент *- Шушинский технологический университет, кафедра Архитектуры, градостроительства, энергетики и водных систем, (+374)97299093, ira.bagdasaryan.71@bk.ru,* ***Барсегян Анжела Алешаевна, к.э.н., доцент -*** *Шушинский технологический университет, кафедра Архитектуры, градостроительства, энергетики и водных систем, заведующая, (+374)97260372, angel_ava@inbox.ru*

Baghdasaryan Irina, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor *- Shushi Technological University, Lecturer at the Department of Architechture, Urban Planning, Energy and Water Systems. (+374) 97 299093, ira.bagdasaryan.71@bk.ru* ***Barseghyan Anzhela, , Doctor of philosophy (Ph.D) in economics, Associate Professor*** *-Shushi Technological University, head of the department of architechure, urban planning, energy and water systems, (+374)97260372, angel_ava@inbox.ru*

Ներկայացվել է՝ 13.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 14.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-02 *ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ*

ԲՈՒԼԴՈԶԵՐԻ ԴԱՆԱԿ-ԹԵՎ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ ՆՎԱԶԱԳՈՒՅՆ ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Արամայիս Մյասնիկի Եսոյան[1*], Արմեն Վալերիկի Հարությունյան[2],
Գևորգ Աշոտի Կարապետյան[1], Անահիտ Վարդգեսի Հարությունյան[2]
[1]Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
[2]Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք.Երևան, ՀՀ
**Esoyan.62@mail.ru*

Կատարվել է բուլդոզերի թևի աշխատանքի էներգետիկական վերլուծություն, համաձայն որի բանող օրգանները, որոնց աշխատանքային մակերևույթը հաստատուն շառավղով ուղղորդ կոր է, ցուցաբերում են առավելագույն քարշային դիմադրություն, իսկ լոգարիթմական պարուրագծի տեսքով մակերևույթները՝ նվազագույն քարշային դիմադրություն: Առաջարկվել է բուլդոզերի թևի մակերևույթի գրունտի մեջ մտած հատվածը, որը գտնվում է լարվածադեֆորմացիոն բարդ վիճակում, նախագծել լոգարիթմական պարուրագծի տեսքով, իսկ թևի վերգետնյա մասը, որը գտնվում է գրունտի կտրման լարվածադեֆորմացիոն վիճակից դուրս գոտում՝ նախագծել հաստատուն շառավղի շրջանագծի աղեղի տեսքով: Տեսական հետազոտություններով ստացվել են բուլդոզերի թևի գրունտի մեջ մտնող հատվածի լոգարիթմական պարուրագծի տեսքով ուղղորդ կորի և թևի վերգետնյա մասի շրջանագծի աղեղի տեսքով ուղղորդ կորի հավասարումները:

Բանալի բառեր. *բուլդոզեր, թև, դանակ, ուղղորդ կոր, լոգարիթմական պարուրագիծ, քարշային դիմադրություն*

Ներածություն

Հաստատված է, որ առավել էներգատար գրունտների յուրացման լավագույն տեխնիկական միջոցը բուլդոզերն է [1]:

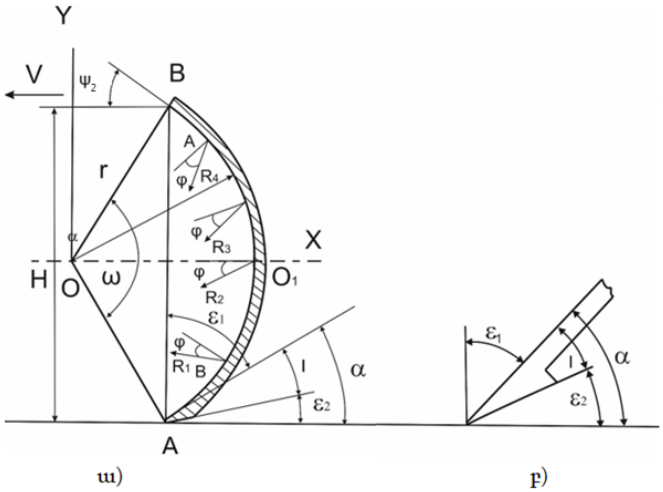
Շինարարական աշխատանքների կատարման համար գոյություն ունեցող հորիզոնական հարթությունում պտտվող և չպտտվող թևերով բուլդոզերներից լեռնային գոտիներում համեմատական շահագործական լավագույն հատկություններով է օժտված չպտտվող թևերով մոդելը [2]:

Նշենք, որ այդ մոդելի բուլդոզերի թևի մակերևույթի ուղղորդ կորն ընտրված է ամենաանհաջողը՝ հաստատուն շառավղով շրջանագիծը, որով համալրված բուլդոզերը դրսևորում է առավելագույն քարշային դիմադրություն: Նշված երկրաչափական ձևի *(r=const)* թևի բացասական կողմերի հիմնավորումը կներկայացվի հետագա շարադրանքում:

Նյութեր և մեթոդներ

Գրունտային տարածքներում շինարարական աշխատանքների մեքենայացման վերաբերյալ ժամանակակից գիտատեխնիկական գրականության տվյալների վերլուծությունից հաստատվել է, որ հողաշինարարական չպտտվող թևերով բուլդոզերների կառուցվածքային կատարելագործման ուղղությամբ չեն կատարվել բավարար տեսական-գիտափորձնական հետազոտություններ: Հաստատված է նաև, որ քիչ բան է արվել առավել էներգատար հողային աշխատանքների կատարման համար լայն ներդրում ունեցած բուլդոզերների էներգածախսումների իջեցման ուղղությամբ [3]: Սույն աշխատանքով փորձ է արվում որոշ չափով լրացնել նշված բացը

Այժմ բացահայտենք հաստատուն կորության շառավղով թևի բացասական հատկությունները և փոփոխական կորության շառավղով թևի անառարկելի հատկությունները, բնականաբար էներգետիկական ծախսումների տեսանկյունից: Տեսական և գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքներով հաստատված են չպտտվող թևերով մոդելի բուլդոզերի դանակ-թև մակերևույթի հետևյալ բնութագրական պարամետրերը [4] (նկ. 1).



Նկ. 1. Հորիզոնական հարթությունում չպտտվող թևով բուլդոզերի դանակ-թև մակերևույթի (ա) և ատամի (բ) հաշվարկային սխեմաները

- թևի բարձրությունը՝ H=500...1600*մմ*,
- թևի կորության շառավիղը՝ $r \approx H$, որի մեծությունը կճշտվի համապատասխան հաշվարկներով,
- թևի թեքման անկյունը, որը բնութագրվում է բուլդոզերի աշխատանքի ընթացքում, թևի դեպի ետ թեքման անհրաժեշտությամբ ($\varepsilon = 75^0$),
- կտրման անկյունը՝ $\alpha = 50 \dots 55^0$,
- դանակի սրման անկյունը՝ $i = 20 \dots 22^0$,
- դանակի ետին կտրման անկյունը՝ $\varepsilon_2 = 25 \dots 35^0$,
- թևի առջևի կտրման անկյունը՝ $\varepsilon_1 = 40 \dots 45^0$,
- թևի շրջման անկյունը՝ $\Psi_2 = 74^0$:

Արդյունքներ և քննարկում

Առաջադրված խնդրի վերլուծությունը կատարենք ըստ թևերի ուղղորդ կորերի՝ հաստատուն և փոփոխական շառավիղների: Բուլդոզերի առավել էներգատար բանող օրգանը թևն է: Հաստատված է, որ դրանց աշխատանքային մակերևույթները հաստատուն շառավղով ուղղորդ կորերով, ցուցաբերում են առավելագույն դիմադրություն [5-7]: Հայտնի է նաև [5, 7], որ նվազագույն քարշային դիմադրություն դրսևորում են այն մակերևույթները, որոնց ուղղորդ կորերն ընտրված են լոգարիթմական պարուրագծի ընտանիքից: Դրանք ներկայացվում են հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$\rho = \rho_0\, e^{\Psi tg\varphi}\ , \qquad (1)$$

որտեղ ρ_0 - ն կորի հավասարման ինտեգրման հաստատունն է և բնութագրում է բևեռային շառավղի՝ ρ –ի, սկզբնական արժեքը, բևեռային անկյան սկզբնական արժեքի $\Psi = 0$ դեպքում, φ-ն գրունտի և թևի միջև շփման անկյունն է (նկ. 3ա):

Տեսական - գիտափորձնական հետազոտություններով հաստատված է, որ անկախ բանող օրգանի մակերևույթի երկրաչափական ձևից՝ կոր թե հարթ, մակերևույթի տվյալ կետում պարզագույն հակազդումը շեղված է նորմալից շփման անկյան տակ, շարժման ուղղությամբ [8]: Այդ տեսակետից չպտտվող թևերով մոդելի բուլդոզերի ուղղորդ կորի հակազդումները, ինչպես երևում է նկ. 1-ից, թևի ամբողջ բարձրության վրա ուղղված են տարբեր ուղղություններով, որոնցից յուրաքանչյուրն ազդելով գրունտի վրա, միաժամանակ հակազդում է մյուս պարզագույն ուժին, դրանով համակարգի քարշային ուժը ծախսվում է գրունտային զանգվածի անտեղի տեղաշարժի վրա (նկ. 1ա):

Լոգարիթմական պարուրագծի ուղղորդ կորով համալրված բուլդոզերի թևի աշխատանքային մակերևույթի և գրունտի լարվածադեֆորմացիոն վիճակն անհամեմատ հանգիստ է, քանի որ այս դեպքում էլեմենտար հակազդումները հատվում են մի կետում՝ դաշտի վերգետնյա մակերևույթի վրա: Արդյունքում, թևի վրա պարզագույն հակազդումների գումարային համազորը կարելի է ուղղել այնպես, որ համակարգն ապահովի նվազագույն քարշային դիմադրություն և բարձր ՕԳԳ (նկ. 3ա):

Բուլդոզերների թևի նախագծման հիմքում ընդունվում է գրունտի կտրման տեխնոլոգիական գործընթացը պահանջվող որակով և հնարավորինս ցածր էներգածախսումներ ապահովող պարամետրերը: Բուլդոզերի չպտտվող թևով մոդելի դանակ-թև մակերևույթի պարամետրերը դիտարկենք տեխնոլոգիական գործընթացի կատարման ընթացքում, երբ թևը թեքված է $\varepsilon = 75^0$ տակ (նկ. 2):

Նշենք, որ անկախ դանակ-թև օրգանի բաձրությունից՝ H = 500...1600 *մմ*, ընդունված է բանող օրգանի ընթացքի խորության հաստատուն մեծություն՝ h = 30 *սմ*, շրջման անկյունը՝ $\Psi_2 = 74^0$, կտրման անկյունը փոփոխվում է տեխնոլոգիական գործընթացին համապատասխան՝ $\alpha = 35 \ldots 55^0$: Դանակ-թևի բերված տեղակայման պարամետրերի հիման վրա հաշվարկենք թևի r շառավղի և H=AB բարձրության միջև կապը (նկ. 2):

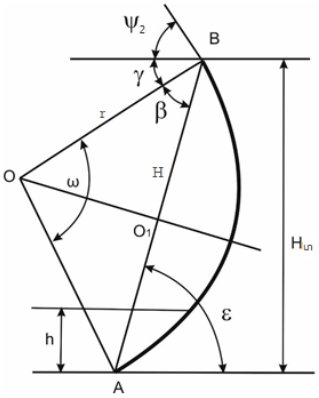
Համաձայն նկ. 2-ի, թևի տեղակայման բարձրությունը՝ $H_{ա}=H\sin\varepsilon$, ընդգրկման անկյունը՝ $\omega = 180-2\beta$, $\beta = \varepsilon + \Psi_2 - 90$:

Քանի որ ընդունված է $\varepsilon = 75^0$, $\Psi_2 = 74^0$, ուստի $\beta = 59^0$, $\omega = 62^0$:

OO_1B եռանկյունուց կարելի է գրել.

$$r = \frac{H}{2\cos\beta}: \tag{2}$$

Ուստի գոյություն ունեցող բուլդոզերները կհամալրվեն r = 485...1550 *մմ* շառավիղներով թևերով: Ստացվում է $r \approx H$, որը իրոք մոտ է իրական արժեքին:



Նկ. 2. Թևի տեղակայման հիմնական պարամետրերը

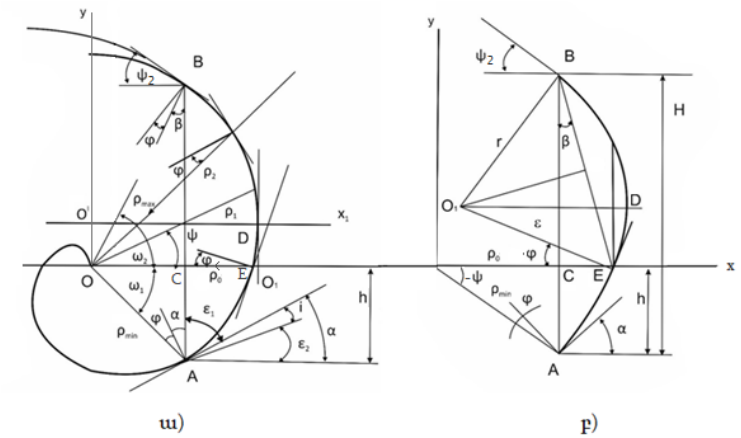
Առաջադրված խնդրի պահանջների համաձայն, հաշվարկի տեսությամբ որոշենք լոգարիթմական պարուրագծով ուղղորդ կորով բուլդոզերի դանակ-թև բանող օրգանի տեղակայման օպտիմալացված պարամետրերը:

Խնդրի առանձին կետով վերլուծական կապ հաստատենք ուղղորդ կորի հավասարման և շոշափողի միջև (նկ. 3ա).

$$tg\alpha = \frac{dy}{dx} = y'_{(x)}: \tag{3}$$

Լոգարիթմական պարուրագծի հավասարումը (1) ներկայացնենք դեկարտյան կոորդինատներով.

$$F(x,y) = \sqrt{x^2+y^2} - \rho_0\ e^{tg\varphi arctg\frac{y}{x}} = 0: \tag{4}$$



ա) բ)

Նկ. 3. Բուլդոզերի թևի պարուրագծաձև՝ ա - և շրջանաձև՝ բ - ուղղորդ կորերի հաշվարկային սխեմաները

Կորի շոշափողի կազմած անկյունը՝ $y'_{(x)}$ - ը, հաշվարկելու համար օգտվենք անբացահայտ ֆունկցիայի ածանցման կանոնից:

Որոշենք $F(x,y)=0$ ֆունկցիայի $\frac{dF}{dx}$ և $\frac{dF}{dy}$ մասնակի ածանցյալները՝

$$\begin{cases}\frac{dF}{dx}=\frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}+\rho_0 tg\varphi\frac{y}{x^2+y^2}e^{tg\varphi arctg\frac{y}{x}},\\ \frac{dF}{dy}=\frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}-\rho_0 tg\varphi\frac{x}{x^2+y^2}e^{tg\varphi arctg\frac{y}{x}},\end{cases} \tag{5}$$

հետևաբար

$$y^I_{(x)}=-\frac{x\sqrt{x^2+y^2}+\rho_0 tg\varphi y e^{tg\varphi arctg\frac{y}{x}}}{y\sqrt{x^2+y^2}-\rho_0 tg\varphi x e^{tg\varphi arctg\frac{y}{x}}}: \tag{6}$$

Ստացված հավասարման $y^I_{(x)}$ շոշափողի կազմած կտրման անկյունը՝ համաձայն [9, 10]-ի՝ $\alpha=50\ldots55^0$:

Քանի որ $F(x,y)$ ֆունկցիան անբացահայտ է, խնդիրը լուծենք թևի բարձրության $H=80$ *սմ* արժեքի համար, ուստի համաձայն (2)-ի՝ $r\approx78$ *սմ:* Համաձայն նկ. 3ա-ի կարելի է գրել $y^I_{(x)}=tg\alpha=1{,}19\ldots1{,}43$: Ընդունենք $y^I_{(x)}=1{,}3$ և այն տեղադրենք (6) հավասարման մեջ, որտեղ $y=-h=-30$ *սմ*, $tg\varphi=0{,}4$, կստանանք.

$$-\frac{x\sqrt{x^2+900}+0{,}4\rho_0(-30)e^{0{,}4arctg(-\frac{30}{x})}}{-30\sqrt{x^2+900}-0{,}4\rho_0 x e^{0{,}4arctg(-\frac{30}{x})}}=1{,}3: \tag{7}$$

Ստացված հավասարումից x_A-ի մեծությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է նախապես հաշվարկել լոգարիթմական պարուրագծի ինտեգրման հաստատունը $\Psi=0$ պայմանից՝ $\rho=\rho_0$:

Համաձայն նկ. 3ա-ի, $\rho_{min}=\frac{AC}{cos72}$, $AC=h=30$ *սմ*, ուստի $\rho_{min}=97$ *սմ*:

Տեղադրելով ρ_{min} -ի արժեքը լոգարիթմական պարուրագծի բանաձևում և լուծելով ρ_0-ի նկատմամբ, կստանանք.

$$97=\rho_0 e^{-0{,}4\cdot18^0}=\rho_0\cdot0{,}88,\ \rho_0=110\ \text{սմ}:$$

Տեղադրելով ρ_0-ի արժեքը (7) հավասարման մեջ, կստանանք.

$$\frac{x\sqrt{x^2+900}-1320e^{0{,}4arctg(-\frac{30}{x})}}{30\sqrt{x^2+900}-44xe^{0{,}4arctg(-\frac{30}{x})}}=1{,}19: \tag{8}$$

Ստացված հավասարման (8) թվային հաշվարկից հետևում է, որ $y=-30$ *սմ* օրդինատին համապատասխանում է $x_A=92$ *սմ* արժեքը:

Նույն սկզբունքով կարելի է ստանալ բուլդոզերի թևի լոգարիթմական պարուրագծի տեսք ունեցող ուղղորդ կորի մյուս բնութագրական կետերի պարամետրերը:

Բուլդոզերի առավելագույն բեռնվածությունն առաջանում է գրունտի կտրման տեխնոլոգիական գործընթացից, ուստի լոգարիթմական պարուրագծաձև ուղղորդ կորով կազմավորված դանակ-թև մակերևույթի միայն AE աղեղով պարփակված մասն է բեռնված աշխատում: Շարադրվածը հիմք է տալիս փոփոխել թևի այն մասը՝AE, որը գրունտի հետ փոխազդեցության ընթացքում գտնվում է բարդ լարվածադեֆորմացիոն վիճակում: Առաջադրված h խորությամբ գրունտը կտրելուց հետո զանգվածը լցվում է շերեփ, այնուհետև կազմավորվում է կուտակա-

պրիզման և դրանով ավարտվում կտրման տեխնոլոգիական գործընթացը: Դրան հաջորդում է փորվածքի հրում-տեղափոխումը դեպի առաջ: Քանի որ թևի *H-h* մասը գտնվում է գրունտի կտրման լարվածադեֆորմացիոն վիճակից դուրս գոտում, այդ մասի ուղղորդ կորն ընտրվում է *r* հաստատուն շառավղով շրջանագծի մի հատվածով՝ *BE* (նկ. 3բ):

Թևի *BE* սեկտորի *r* շառավղի հաշվարկի համար օգտվում ենք *E* կետում լոգարիթմական պարուրագծի հայտնի մեծությունից, որտեղ շառավիղ վեկտորը՝ ρ_0, նորմալից շեղված է շփման անկյան տակ: *B* կետից տարված շառավիղը նույնպես *r* մեծության է, ուստի *BOE* եռանկյունը հավասարասրուն է: *CBE* եռանկյան *β* անկյունը հայտնի է՝ $tg\beta = \frac{CE}{H-h}$, հայտնի է նաև եռանկյան *O₁EB* անկյունը՝ *90-(φ+β)* : Կատարելով համապատասխան գործողությունը, ստացվում է հետևյալ բանաձևը՝

$$r = \frac{H-h}{2cos\beta\, sin(\varphi+\beta)}: \qquad (9)$$

Բուլդոզերի թևի *H* = 80 *սմ* բարձրության դեպքում ստացվում է *r* = 40 *սմ*:

Եզրակացություններ

1. Բուլդոզերների նախագծման հիմքում ընդունվում է գրունտի կտրման տեխնոլոգիական գործընթացը պահանջվող որակով և հնարավորինս ցածր էներգածախսումներ ապահովող պարամետրերը:
2. Չպտտվող թևով մոդելի բուլդոզերի թևի մակերևույթի ուղղորդ կորը ընտրված է ամենաանհաջողը՝ հաստատուն շառավղով շրջանագիծը, որով համալրված բուլդոզերը հանդիպում է առավելագույն քարշային դիմադրության: Տեսական հետազոտություններով հաստատված է, որ չպտտվող թևով մոդելի բուլդոզերի ուղղորդ կորի հակազդումները թևի ամբողջ բարձրության վրա ուղղված են տարբեր ուղղություններով, որոնցից յուրաքանչյուրը ազդելով գրունտի վրա, միաժամանակ հակազդում է մյուս պարզագույն ուժին, դրանով համակարգի քարշային ուժը ծախսվում գրունտային զանգվածի անտեղի տեղաշարժի վրա և մեծացնում քարշային դիմադրությունը:
3. Լոգարիթմական պարուրագծի ուղղորդ կորով համալրված բուլդոզերի թևի աշխատանքային մակերևույթի և գրունտի լարվածադեֆորմացիոն վիճակն անհամեմատ հանգիստ է, քանի որ այս դեպքում պարզագույն հակազդումները հատվում են մի կետում՝ դաշտի վերգետնյա մակերևույթի վրա: Արդյունքում թևի վրա պարզագույն հակազդումների գումարային համազորը կարելի է ուղղել այնպես, որ համակարգն ապահովի նվազագույն քարշային դիմադրություն և բարձր ՕԳԳ:
4. Բուլդոզերի առավելագույն բեռնվածությունն առաջանում է հիմնահողի կտրման-փորման տեխնոլոգիական գործընթացից, ուստի առաջարկվում է լոգարիթմական պարուրագծաձև ուղղորդ կորով կազմավորել դանակ-թև մակերևույթի միայն գրունտի մեջ խրված հատվածը: Թևի վերգետնյա մասը գտնվում է գրունտի կտրման լարվածադեֆոր-

մացիոն վիճակից դուրս գոտում, այդ մասի ուղղորդ կորն առաջարկվում է ընտրել հաստատուն շառավղով շրջանագծի մի հատվածով:

5. Հաշվարկի տեսությամբ բացահայտվել են լոգարիթմական պարուրագծով ուղղորդ կորով բուլդոզերի դանակ-թև բանող օրգանի տեղակայման օպտիմալացված պարամետրերը:
6. Տեսական հետազոտություններով ստացվել են բուլդոզերի թևի գրունտի մեջ մտնող հատվածի լոգարիթմական պարուրագծի տեսքով ուղղորդ կորի և թևի վերգետնյա մասի շրջանագծի աղեղի տեսքով ուղղորդ կորի շառավղի որոշման հավասարումները:

Գրականության ցանկ

[1] **Л.И. Попова, А.А. Борисов, И.Н. Ушницкий, И.И. Ноев,** Модернизация отвала бульдозера ДЗ-110 ХЛ. Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск, V Всерос. Конф.: «Современные наукоемкие инновационные технологии», 3-5.12.2013, с. 473-475.

[2] **Л.А. Хмара,** Научное сопровождение строительных и дорожных машин: исследование, расчет, создание, выбор, использование, Вестник Приднипровськой державной академи будивництва и архитектуры 7-8(209) (2015) 48-68.

[3] **И.В. Лесковец,** История и перспективы развития землеройного оборудования отвального типа, Вестник Белорусско-Российского университета 3(32) (2011) 64-70.

[4] **И.В. Лесковец, Е.И. Берестов, А.П.Смоляр,** Влияние параметров профиля отвала бульдозера на величины сил сопротивления копанию, Вестник Белорусско-Российского университета 2(47) (2015) 12-22.

[5] **В.С. Ивкин, О.П. Алашеев,** Влияние физико-мехнических свойств грунтов на работу машин земельных работ, Вестник Ульяновского гос. техн. ун-та 3 (2015) 48-54.

[6] **В.С. Толыпин, А.А. Кислов,** Пути снижения тягового сопротивления почвообрабатывающих сельскохозяйственных машин, Молодой учёный 22 (364) (2021) 79-81. file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/Temp1_moluch_364_rdMi$_x$Hb.zip/moluch_364ch1.pdf

[7] **A.P. Tarverdyan, Sh.M. Grigoryan, A.M.Esoyan,** Investigation of the regularity of movement of furrow slice at tillage with a plough with ripping moldboard, Annals of Agrarian Science, Georgia, 2018. pp.218-221.

[8] **Г.Н. Синеоков, И.М. Панов,** Теория и расчет почвообрабатывающих машин, Машиностроение, Москва, 1977, 328 с.

[9] **С.В. Максимов, В.С. Ивкин, С.А. Топтыгин,** Рыхление мерзных грунтов, Вестник Ульяновского гос. техн. ун-та, 2007, 2, с. 61-64.

[10] **А.А. Шаповалов, А.Э. Радченко,** Оптимизация бульдозера рыхлителя, Вестник Саратовского гос. техн. ун-та, 2013, с. 7-9.

ТЕОРИЯ РАСЧЕТА ПОВЕРХНОСТИ НАИМЕНЬШЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КРЫЛА- НОЖА БУЛЬДОЗЕРА

Арамаис Мясникович Есоян[1*], Армен Валерикович Арутюнян[2], Геворг Ашотович Карапетян[1], Анаит Вардгесовна Арутюнян[2]

[1]Национальный аграрный университет Армении, г. Ереван, РА

[2]Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА

[*]Esoyan.62@mail.ru

Проведен энергетический анализ работы крыла бульдозера, согласно которому почвообрабатывающие органы, рабочая поверхность которых имеет направляющую кривую с постоянным радиусом, проявляют максимальное сопротивление, а поверхности в виде логарифмической спирали - минимальное сопротивление тяге. Было предложено проектировать заглубленную в грунт часть крыла бульдозера, находящуюся в тяжелом напряженно-деформированном состоянии, в виде логарифмической спирали, а надземную часть крыла, находящуюся в зоне вне напряженно-деформированного состояния грунта при резке-выемке, проектируемой в виде дуги окружности постоянного радиуса. Путем теоретических исследований получены уравнения направляющей кривой в виде логарифмической спирали части крыла бульдозера, входящей в грунт, и кривой направления в виде дуги окружности надземной части крыла.

Ключевые слова: *бульдозер, отвал, нож, направляющая кривая, логарифмическая спираль, тяговое сопротивление*

THE THEORY OF CALCULATING THE SURFACE OF THE LEAST RESISTANCE OF THE BULLDOZER BLADE WING

Aramayis Esoyan[1*], Armen Harutyunyan[2], Gevorg Karapetyan[1], Anahit Harutyunyan[2]

[1]National Agrarian University of Armenia, Yerevan, RA

[2]National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

[*]Esoyan.62@mail.ru

An energy analysis of the bulldozer wing's operation was conducted, which showed that tillage tools with a working surface having a guide curve with a constant radius have maximum resistance, while surfaces in the form of a logarithmic spiral have the minimum resistance to traction. It was proposed to design the part of the bulldozer wing buried in the ground, which is in a severe stress-strain state, in the form of a logarithmic spiral, and the above-ground part of the wing, located in the zone outside the stress-strain state of the soil during cutting-excavation, is designed in the form of an arc of a circle of constant radius. The equations of the guide curve in the form of a logarithmic spiral for the part of the bulldozer wing that enters the ground and the direction curve in the form of a circular arc for the aerial part of the wing were obtained through theoretical studies.

Keywords: *bulldozer, blade, cutting edge, guide curve, logarithmic spiral, traction resistance*

Եսայան Արամայիս Մյասնիկի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր *(ք. Երևան) - ՀԱԱՀ ,Ավտոտրակտորների և գյուղատնտեսական մեքենաների ամբիոն, (+374)93150562, Esoyan.62@mail.ru,* ***Հարությունյան Արմեն Վալերիկի, տ.գ.թ.*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, ասիստենտ, (+374)95683341, Arm.harutyunyan7@mail.ru,* ***Կարապետյան Գևորգ Աշոտի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱԱՀ, Ավտոտրակտորների և գյուղատնտեսական մեքենաների ամբիոն, ասպիրանտ, (+374)98612322, kgevorg1998@gmail.com,* ***Հարությունյան Անահիտ Վարդգեսի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, դասախոս, (+374)95683341, ann.harutyunyan1970@gmail.com*

Есоян Арамаис Мясникович, д.т.н., профессор *(РА, г. Ереван) - НАУА, кафедра Автотракторов и сельскохозяйственных машин, (+374)93150562, Esoyan.62@mail.ru,* ***Арутюнян Армен Валерикович, к.т.н.*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, ассистент, (+374)10567572, (+374)43116611, Arm.harutyunyan7@mail.ru,* ***Карапетян Геворг Ашотович*** *(РА, г. Ереван) - НАУА, кафедра Автотракторов и сельскохозяйственных машин, аспирант, (+374)98612322, kgevorg1998@gmail.com,* ***Арутюнян Анаит Вардгесовна*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, преподаватель, (+374)95683341, ann.harutyunyan1970@gmail.com*

Esoyan Aramayis, Doctor of Science (engineering), Professor *(RA, Yerevan) - ANAU, Chair of tractors and agricultural Machines, (+374)93150562, Esoyan.62@mail.ru,* ***Harutyunyan Armen, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering,*** *(RA, Yerevan) – NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, assistant, (+374)10567572, (+374)43116611, Arm.harutyunyan7@mail.ru,* ***Karapetyan Gevorg*** *(RA, Yerevan)- ANAU, Chair of tractors and agricultural Machines, Assistant, (+374)98612322, kgevorg1998@gmail.com,* ***Harutyunyan Anahit*** *(RA, Yerevan) – NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, лектор, (+374)95683341, ann.harutyunyan1970@gmail.com*

Ներկայացվել է՝ 12.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 15.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-03 *ԳԵՈԴԵԶԻԱ*

ՀՀ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀՈՂԱՏԵՍՔԵՐԻ ՀԱՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄՆ ԱՆՕԴԱՉՈՒ ԹՌՉՈՂ ՍԱՐՔԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ

Սուրեն Վլադիմիրի Թովմասյան[1], Մանուկ Ռազմիկի Վարդանյան[2], Վարդան Հակոբի Ղարիբյան[3], Լարիսա Վլադիմիրի Մանուկյան[1], Անուշ Աշոտի Մարգարյան[2*]

[1]ՀՀ կադաստրի կոմիտե, ք. Երևան, ՀՀ

[2]Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

[3]Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

anush.margaryan.89@mail.ru

Ներկայացված են մեծ մակերես ունեցող տարածքների գեոդեզիական հանութագրման աշխատանքները, որոնք իրականացվել են արդի տեխնոլոգիաների՝ անօդաչու թռչող սարքերի (ԱԹՍ) կիրառմամբ: Արդյունքում ստացվել են ծավալուն տեղեկություններ դիտարկվող տեղամասերից, որոնք զգալիորեն տարբերվում են փուլային մշտադիտարկման գեոդեզիական աշխատանքներից: Առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ ստացված ամբողջական տվյալները թույլ են տալիս զերծ մնալ աշխատանքների կրկնակի իրականացումից: Ստացված տեղեկատվության հիման վրա հաշվարկվել են Եղվարդի ջրամբարի ծավալը, ինչպես նաև նրա տարածքն ընդգրկող նպատակային նշանակության հողատեսքերի մակերեսները, որով հնարավորություն կլինի իրականացնելու անջրդի հողերի ոռոգումը: Առաջարկվում է այս մեթոդաբանությունը կիրառել Հայաստանի Հանրապետությունում մեծամասշտաբ գյուղատնտեսական հողատեսքերի հանութագրման համար:

Բանալի բառեր. *քարտեզագրություն, թռչող սարք, հանութագրում, օդալուսանկարահանում, եռաչափ քարտեզներ*

Ներածություն

Հայաստանի Հանրապետության բնական պաշարների արդյունավետ օգտագործման համար առաջնային նախապայմանը բնական պաշարների վերաբերյալ արդիական, ամբողջական ու հավաստի տարածական տվյալների առկայությունն է, որը հիմք է հանդիսանում օգտակար հանածոների պաշարների, անտառների, հողային և ջրային ռեսուրսների օգտագործման և պահպանության, կենսաբազմազանության ապահովման ոլորտի պետական քաղաքականության իրականացման և դրանից բխող առաջնահերթությունների ու գործողությունների սահմանման և պաշարների կառավարմանն ուղղված առաջնահերթ ռազմավարական խնդիրների լուծման համար:

Բնական պաշարների կառավարման առանցքային նպատակն է համակարգի կատարելագործումն ու արդիականացումը՝ երկրում բնապահպանական անվտանգության մակարդակի բարձրացման, ներկա և ապագա սերունդների կենսական կարիքների բավարարման համար բարենպաստ և բարեկեցիկ միջավայրի ձևավորման, կենսաբազմազանության և բնական ռեսուրսներով պահպանության միջոցով:

Հայաստանի Հանրապետության ջրամբարաշինության և պաշարների կառավարման հիմնական նպատակն է նաև ռազմավարական ջրերի պաշարների արդյունավետ օգտագործումը և գետային հոսքի կարգավորումը:

Հարկ է նշել, որ դեռևս 1980-ականներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում որոշվել է Եղվարդի ջրամբարի ծավալը, որը կազմում է 228 *մլն մ* ^{3} և կարող է ոռոգել 10000 *հա* հողատարածք [1]:

Հայաստանի Հանրապետությունում 1990-ական թվականներից հետո շահագործման և պահպանման համար անհրաժեշտ ֆինանսական միջոցների սակավության պայմաններում, ջրամբարների անվտանգ շահագործումն ապահովող կառուցվածքների տեխնիկական վիճակը վատթարացել է, ինչն ի վերջո կարող է առաջ բերել վթարներ և պատվարների փլուզումներ [2]:

Ներկայացված հոդվածի նպատակը գեոդեզիական չափումների և դիտարկումների արդիական մեթոդաբանության կիրառմամբ հողատարածքների հաշվարկման լրացուցիչ տվյալների ստացումն ու ամբողջական վերլուծության ապահովում է:

Նյութեր և մեթոդներ

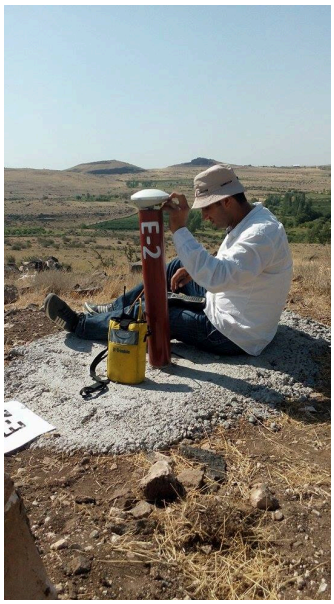
Հետխորհրդային ժամանակահատվածում Եղվարդի ջրամբարի տարածքի սկզբնական հանութագրման աշխատանքներն իրականացվել են 2015 թվականին: Հետագա տարիներին միտում կար շինարարական աշխատանքների կազմակերպման նպատակով իրականացնել ուսումնասիրություններ: Ջրամբարի կառուցման շնորհիվ կպակասեն Սևանա լճից իրականացվող ջրբացթողումները, կապահովվեն Կոտայքի (մոտ 20 *%*), Արագածոտնի (մոտ 14 *%*) և Արմավիրի (մոտ 66 *%*) մարզերի շուրջ 12,2 *հազ. հա* հողատարածքների հուսալի ոռոգումը: Բացի այդ, Եղվարդի ջրամբարի շահագործումը թույլ կտա վերը նշված մարզերի ոռոգման համար շահագործվող 9 պոմպակայանները դուրս հանել շահագործումից, որի շնորհիվ տարեկան կխնայվի 28,6 *մլն կվտ/ժ* էլեկտրաէներգիա: Ջրամբարի շահագործումից հետո սակավաջուր Սևջուր գետի սպասարկման տակ գտնվող 5,5 *հազ. հա* հողատարածքներում կբարձրանա ջրապահովվածության մակարդակը:

Նախքան գեոդեզիական աշխատանքները սկսելը կատարվել է ազգային գեոդեզիական ցանցի մոտակա կետերի ուսումնասիրություն: Ուսումնասիրելով ազգային գեոդեզիական ցանցի կետերի դասավորվածությունը՝ Եղվարդի ջրամբարի տարածքում որոշվել է աշխատանքներում ընդգրկել 4 հիմնակետեր: Հայաստանի Հանրապետությունում գործում է ՀՀ մշտական գործող ռեֆերենց կայանների ցանց, որը հեշտացնում է գեոդեզիական աշխատանքներն այն առումով, որ GPS սարքավորումները միացված են այդ համակարգին և գործում են միասնական կոորդինատային համակարգում [3]: Աշխատանանքների արդյունավետ իրականացման նպատակով կատարվել է Եղվարդ քաղաքում գտնվող ջրամբարի հիդրոդինամիկ ուսումնասիրություն:

Արդյունքներ և քննարկում

Յուրաքանչյուր գեոդեզիական կետի տարածքում կատարվել է կետերի ուսումնասիրություն և դիտարկում առկա գեոդեզիական սարքավորումների միջոցով, որպեսզի հաստատվի, որ չափված կոորդինատները գտնվում են նույն համակարգում: Հնարավոր թերություններից խուսափելու նպատակով, տեղադրվել են մի քանի գեոդեզիական կետեր հետևյալ պահանջներին համապատասխան.

- գեոդեզիական կետերի հիմքերը տեղադրվել են սառեցման գոտուց ներքև 1,0…1,2 *մ* խորությամբ,
- որպես նյութ օգտագործվել է 100 *մմ* տրամագծով մետաղական խողովակ, որն այնուհետև ներկրվել է կարմիր գույնով և համարակալվել,
- յուրաքանչյուր կետի վրա կատարվել է GPS դիտարկում և որոշվել են կետի կոորդինատները և բացարձակ բարձրությունները (նկ. 1) [4-6]:



Նկ. 1. E-2 գեոդեզիական

Եղվարդի ջրամբարի հանութագրման համար օգտագործվել են հետևյալ սարքավորումները՝ Trimble UX 5 (ԱԹՍ), Trimble R8s: Քանի որ ջրամբարի տարածքը կազմում է մոտ 1540 *հա,* հնարավոր չէր իրականացնել չափագրումը մեկ թռիչքով և տարածքները բաժանվել են 12 հատվածների (նկ. 2):

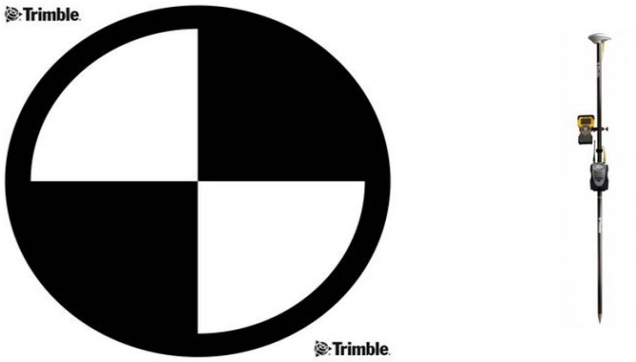
Նկ. 2. Հատվածների փոխդասավորությունը

Հատվածների ընտրությունը կատարվել է՝ ելնելով տեղանքի ռելիեֆային առանձնահատկություններից: Յուրաքանչյուր հատվածի համար ընտրվել են անօդաչու սարքավորման թռիչքի և վայրէջքի համար անվտանգ վայրեր (նկ. 3):

Նկ. 3. Թռիչքի և վայրէջքի նշումը ծրագրային ապահովման միջոցով

Ի սկզբանե խնդիր էր դրված հանութագրման աշխատանքներն իրականցնել միասնական կոորդինատային համակարգում՝ հետագայում կադաստրային քարտեզի հետ կապակցման համար: Պայմանը բավարարելու համար յուրաքանչյուր հատվածի եզրագծով և կենտրոնով, նախքան թռիչքի իրականացումը, տեղադրվել են ժամանակավոր հենանիշեր, 1,3x1,3 *մ* չափով և Trimble R7 GPS համակարգի միջոցով որոշվել է այդ հենանիշերի կոորդինատները (նկ. 4) [7-9]:

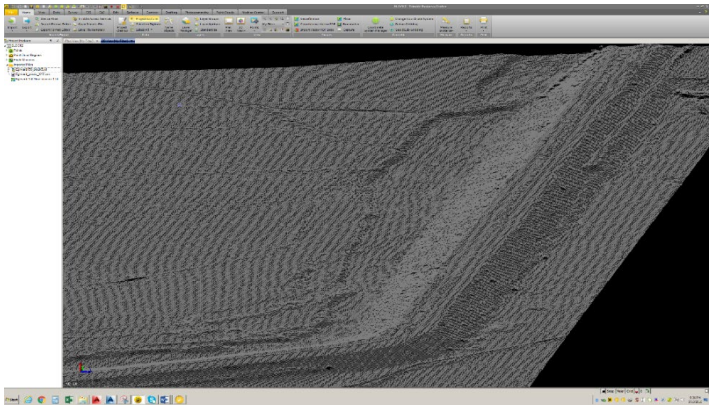
Յուրաքանչյուր հատվածի համար ընտրվել են 5…6 նմանատիպ հենանիշեր, որոնց կոորդինատներն այնուհետև ներմուծվել են Trimble Buisness Center համակարգչային ծրագրի միջավայր և հատուկ հրահանգների միջոցով բոլոր գեոկողմնորոշված նկարները բերվել են WGS-84 (ARMREF02) ազգային գեոդեզիական կոորդինատային համակարգ [10 - 12]:



Նկ. 4. Երկրային հենանիշ և Trimble R7

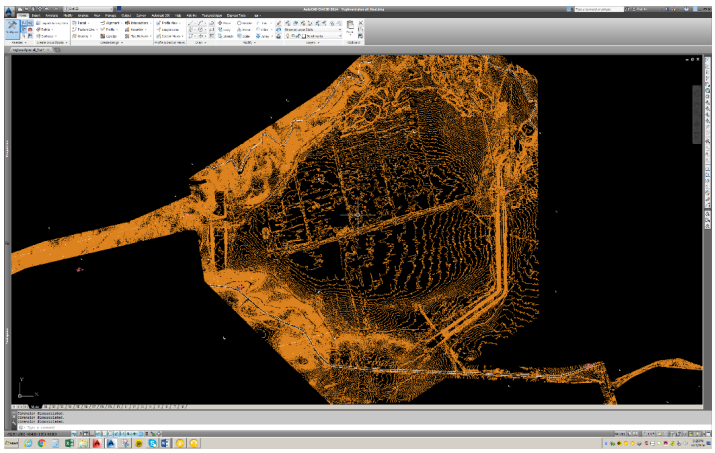
Օդալուսանկարահանման միջոցով ստացվել է ծավալուն տեղեկատվություն, որը ենթարկվել է մշակման համապատասխան ծրագրային փաթեթներով, որոնց միջոցով կատարվել են մի քանի կարևոր գործողություններ.

- չափագրման արդյունքում ստացված լուսանկարները և թռիչքի .jxl ֆայլը տեղափոխվել է Trimble Business Center ծրագրային համակարգ,
- կատարվել է հարևան նկարների ճշտադրում և մասշտաբավորում,
- համակարգ են ներմուծվել երկրային հենանիշերի կոորդինատները,
- յուրաքանչյուր հենանիշ երևում է մոտ մեկ տասնյակից ավել լուսանկարներում և ընտրելով հերթական հենանիշն ու լուսանկարների վրա ցույց տալով դրանց տեղադիրքը, իրականացվում է ճշտադրում, որի հետևանքով բոլոր լուսանկարները բերվում են անհրաժեշտ կոորդինատային և բարձունքային համակարգի,
- ճշտադրում իրականացնելուց հետո ստացվում է կետային ամպը, որն օգտագործվում է մակերևույթ ստանալու և հորիզոնականներ անցկացնելու համար (նկ. 5),



Նկ. 5. Կետային ամպ

➢ ստանալով անհրաժեշտ հորիզոնականները՝ կատարվում է հանույթագրման վերջնական աշխատանքներ՝ ընդհանուր առմամբ 1540 *հա* տարածքի համար (նկ. 6),



Նկ. 6. Եղվարդի ջրամբարի վերջնական տեսքը՝ հորիզոնականներ

➢ վերջնական մշակում կատարելուց հետո ջրամբարի ծավալը ստացվել է 90 *մլն մ³*, որից որպես օգտագործելի ծավալը կազմում է 84 *մլն մ³*-ը, ինչը թույլ կտա ոռոգել 12200 *հա* գյուղատնտեսական մշակովի հողատարածք:

Եզրակացություն

Եղվարդի ջրամբարի տարածքը կազմում է 1540 հա, տարածքի հանութագրման աշխատանքներն ավանդական մեթոդներով կատարելու դեպքում կպահանջվեին ավելի շատ ժամանակ և անհամեմատ մեծ ֆինանսական և աշխատանքային ռեսուրսներ: Ջրամբարի հիդրոինժեներական ուսումնասիրությունների արդյունքում ճշտգրտվել են ջրամբարի ծավալները, մասնավորապես, 90 մլն մ³ ընդհանուր ծավալից օգտագործելի ծավալը կազմում է 84 մլն մ³, ինչը թույլ կտա ոռոգել 12200 *հա* գյուղատնտեսական մշակովի հողատարածք: Ստացված արդյունքներից ելնելով՝ առաջարկվում է կիրառել այս համակարգերը Հայաստանի Հանրապետությունում գյուղատնտեսական տարածքների հանութագրման աշխատանքներ կատարելու համար, ապահովելով բարձր ճշտություն և աշխատանքերի իրականացման ժամանակի կրճատում:

Գրականության ցանկ

[1] Թ.Խ. Հակոբյան, Ստ.Տ. Մելիք-Բախշյան, Հ.Խ. Բարսեղյան. Հայաստանի և հարակից շրջանների տեղանունների բառարան– Երևանի Համալսարանի հրատարակչու¬թյուն, Երևան, 1988. –193 էջ:

[2] Հայաստանի Հանրապետության բնական պաշարների կառավարման ռազմավարությանը հավանություն տալու մասին ՀՀ Կառավարության 2018 թ. փետրվ. 22-ի N 7 արձանագրային որոշում:

[3] Հայաստանի Հանրապետությունում նավիգացիոն համակարգերի ներդրման և մշտական գործող ՋիՊիԷս (GPS) (գլոբալ նավիգացիոն արբանյակային համակարգ)

ռեֆերենց կայանների ցանցի ստեղծման հայեցակարգը հաստատելու մասին. ՀՀ Կառավարության 2009 թ. դեկտ. 17-ի N 52 որոշում:

[4] Գեոդեզիական կետերի կենտրոններ և արտաքին մետաղական նշանների ՀUS 226-2002, Հայպետստանդարտի 19.07.2002 թ. N 39-Վ հրաման, ընդունված ՀՀ Կառավարությանն առընթեր ստանդարտացման, չափագիտության և սերտիֆիկացման վարչության կողմից:

[5] **Маркарян В.А., Голубинка Ю., Товмасян С.В.** Об использовании новейших геодезических методов для определения обьема накопившихся в водохранилищах наносов// XVIII Междунар. науч.-техн. симпоз.- Алушта (Крым), 2013.-С.306-311.

[6] Trimble R7 GNSS Receiver, Trimble R5 GPS Receiver. User Guide Version 4.10, revision A.-USA; European Union, September 2009. -URL:http://www.al-top.com/sites/default/files/0Trimble_R7-R5_ENG.pdf:

[7] **Генике АА., Победенский Г.Г.** Глобальная спутниковая система определения местоположения и ее применение в геодезии.- М.: Картгеоцентр, 2004.- 354 с.

[8] **Антонович К.М.** Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии.- М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005.- Т. 1.- 334 с.

[9] **Антонович К.М.** Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии.- М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006- Т. 2.- 360 с.

[10] **Манукян Л.В., Маркарян В.А.** Создание высокоточной навигационной системы в Республике Армения // Научно-технический журнал по строительству и архитектуре.- М.: ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2015, № 4.- С. 134-142.

[11] **Manukyan L., Margaryan V., Hovhannisyan V.** A network of satellite positioning stations continuously operating in the territory of the Republic of Armenia // Proceedings of 8-th International Conference on Contemporary Problems in Architecture and Construction, 26-28 October.- Republic of Armenia, Yerevan, 2016.- P. 203-208.

[12] **Margaryan A.A., Manukyan L.V., Tovmasyan S.V.** GNSS data processing and analysis of active faults of Armenia, Contemporary Problems of Architecture and Construction // Proceedings of the 12th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction, November 25-26 2020.- Saint Petersburg, Russia, 2020.- P. 318-323.

ИЗЫСКАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С ПОМОЩЬЮ БПЛА ТЕХНОЛОГИЙ

Сурен Владимирович Товмасян[1], Манук Размикович Варданян[2], Вардан Акопович Гарибян[3], Лариса Владимировна Манукян[1], Ануш Ашотовна Маргарян[3*]

[1]Комитет кадастра РА, г. Ереван, РА

[2]Национальный аграрный университет Армении, г. Ереван, РА

[3]Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА

anush.margaryan.89@mail.ru

Представлено использование современных технологий БПЛА с целью картографирования крупномасштабных объектов, что существенно отличается от традиционных картографо-геодезических работ. В результате получена более содержательная информационная база данных, которая позволяет одновременно получить необходимую информацию и исключает повторные наблюдения на изыскаемом объекте. На основании полученной информации был рассчитан объем Егвардского водохранилища, а также площадь целевых земельных участков, охватывающих его территорию, что даст возможность осуществлять орошение засушливых земель. Рекомендуется использовать эту методику для геодезических изысканий крупных сельскохозяйственных земель в Республике Армения.

Ключевые слова: *картография, летательные аппараты, съемка, аэрофотосъемка, карты в формате 3D*

RESEARCH OF AGRICULTURAL LANDS WITH THE USAGE OF UAV TECHNOLOGIES

Suren Tovmasyan[1], Manuk Vardanyan[2], Vardan Gharibyan[3], Larisa Manukyan[1], Anush Margaryan[3*]

[1]Committee of the Cadastre of RA, Yerevan, RA

[2]National Agrarian University of Armenia, Yerevan, RA

[3]National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

anush.margaryan.89@mail.ru

The article presents the usage of modern UAV technologies to map large-scale objects, which significantly differs from traditional cartographic and geodetic works. As a result, we obtain a more substantive database, which allows us to collect the necessary information and eliminates the carrying out of repeated observations on the object under research. Based on the information received, the volume of the Yeghvard Reservoir and the area of land that the reservoir supplies were calculated. It is recommended to use these methods for geodetic surveys of large agricultural lands in the Republic of Armenia.

Keywords: *cartography, aerial vehicles, photography, aerial photography, 3D maps*

Թովմասյան Սուրեն Վլադիմիրի, տ.գ.թ., դոցենտ *(ՀՀ, ք. Երևան) - Կադաստրի կոմիտե, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com,* ***Վարդանյան Մանուկ Ռազմիկի,*** *տ.գ.դ., դոցենտ (ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱԱՀ, (+374)93337777, m.vard@yahoo.com,* ***Ղարիբյան Վարդան Հակոբի*** *(ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, ԻԳ ամբիոն, դասախոս, (+374)91794459, v.gharibyanm5@gmail.com,* ***Մանուկյան Լարիսա Վլադիմիրի, տ.գ.թ., դոցենտ*** *(ՀՀ, ք. Երևան)- Կադաստրի կոմիտե, (+374)91471971, laradocent@gmail.com,* ***Մարգարյան Անուշ Աշոտի, տ.գ.թ.*** *(ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, ԻԳ ամբիոն, ասիստենտ, (+374)95200349, anush.margaryan.89@mail.ru*

Товмасян Сурен Владимирович, к.т.н., доцент *(РА, г. Ереван) - Комитет кадастра, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com,* ***Варданян Манук Размикович,*** *д.т.н., доцент (РА, г. Ереван) – НАУА, (+374)93337777, m.vard@yahoo.com,* ***Гарибян Вардан Акопович*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, Кафедра Инженерной геодезии, преподаватель, (+374)91794459, v.gharibyanm5@gmail.com,* ***Манукян Лариса Владимировна, к.т.н., доцент*** *(РА, г. Ереван) - Комитет кадастра, (+374)91471971, laradocent@gmail.com,* ***Маргарян Ануш Ашотовна, к.т.н.*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, Кафедра Инженерной геодезии, ассистент (+374)95200349, anush.margaryan.89@mail.ru*

Tovmasyan Suren, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor *(RA, Yerevan) - Committee of the Cadastre, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com,* ***Vardanyan Manuk, Doctor of science (engineering), associate prof.*** *(RA, Yerevan) – ANAU, (+374)93337777, m.vard@yahoo.com,* ***Gharibyan Vardan*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Engineering Geodesy, lecturer, (+374)91794459, v.gharibyanm5@gmail.com,* ***Manukyan Larisa, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor*** *(RA, Yerevan) -Committee of the Cadastre, (+374)91471971, email: laradocent@gmail.com,* ***Margaryan Anush, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering,*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of IG , assistant, (+374)95200349, anush.margaryan.89@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 26.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 19.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-04 ***АРХИТЕКТУРА***

ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ЖИЛИЩНОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ЕРЕВАНА В НОВЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Тагуш Цилвановна Хачатрян, Григор Каренович Бабаджанян*

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

**g.style.c@gmail.com*

Актуальность исследования вызвана изменениями композиционно-пространственной структуры г.Еревана, следствием которых стала утрата памятников историко-культурного наследия, своеобразия облика города. Целью работы является анализ сложившейся структуры Еревана в современных условиях. В процессе анализа и по результатам натурного обследования выделены и научно обоснованы этапы развития жилищной архитектуры на период в 1990-2020 гг., проведены параллели между метаморфозами сложившейся застройки и образованием новых жилых единиц. Исследованы факторы, влияющие на тенденции развития жилищной архитектуры в г. Ереване, предложено хронологическое разделение вышеупомянутых процессов на этапы с учетом характерных особенностей каждого из них. Материал исследования может стать основой для формирования принципов сохранения самобытности облика г. Еревана.

Ключевые слова: *жилая застройка, социально-экономические условия, интеграция, хронология, многоквартирные жилые дома, надстройки, пристройки, вставка, метаморфозы, преемственность*

Введение

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью проанализировать особенности проектирования и строительства новых жилых зданий, а также расширения имеющихся жилых площадей в г. Ереване в условиях новых социально-экономических отношений в период с 1990-2020гг.

Целью работы является анализ и выявление предпосылок, способствующих преобразованию исторической застройки в сложившейся структуре г. Еревана на современном этапе.

Данная проблема освещалась в специальной литературе РА (Г. Рашидян, А. Алоян, С. Калашян, К. Рашидянц, М. Гаспарян, Л. Варданян, А. Агекян, В. Овнанян, А. Григорян, Т. Хачатрян, К. Азатян, А. Енгоян, Г. Бабаджанян, Л. Агаджанян и др.), однако комплексное научное исследование по проблеме преобразований жилища в исторической среде центра г. Еревана, охватывающее его композиционные, социальные, архитектурно-эстетические задачи, особенности поэтапного развития, вопросы преемственности, требуют более детального изучения, в чем заключается новизна данной работы, имея в виду, что актуальность исследуемой темы не уменьшается со временем.

Архитектура - это искусство, которое воздействует на человека наиболее медленно, зато наиболее прочно [1]. Она как нельзя лучше отображает социально-экономические условия страны и города в частности, которые соответственно прямо влияют на ее становление. В составе СССР курс градостроительного развития Армении и г. Еревана в частности, был определен и пошагово воплощался в жизнь. С развалом Советского Союза Армения, став независимой, очутилась в сложной экономически нестабильной ситуации, в результате которого создалась хаотичность застройки в

целом. В то же время исторический прогресс неуклонно выдвигает новые требования к среде обитания [2], в связи с чем прежним планам градостроительного развития г. Еревана не суждено было сбыться. Одним из главных факторов, повлиявших на изменение ситуации в отношении проектирования и строительства, а в итоге на градостроительную обстановку г. Еревана и страны в целом стало появление нового типа застройщика – частного лица, пришедшего на смену прежнему застройщику-государству. Если в советское время как проектирование, так и строительство координировалось государственными структурами, то в условиях вновь возникших рыночных отношений влияние государства в сфере градостроительства очень ослабло, а возможности мало поддающегося контролю частного застройщика сильно возросли.

По факту большую часть городской ткани составляет жилая застройка, которая, в основном, развивается за счет строительства жилых многоквартирных зданий, а также индивидуальных жилых домов. Формирование жилой архитектуры — сложная задача, связанная с различными требованиями времени (социальными условиями, формами пространственной организации, техническими возможностями) и отражающая множество функциональных, художественных, социальных и экономических соображений [3]. В данной работе будет рассмотрено развитие жилой застройки в результате строительства новых многоквартирных жилых домов, а также появления на них надстроек, вставок и пристроек к ним. Данные направления интересны тем, что представляют собой две крайности решения жилищного вопроса в финансово-экономическом плане. В связи со стремительным развитием города повышается необходимость в поиске новых подходов к организации городской среды и её качественных изменениях, а основная нагрузка логичным образом приходится на центр города – зачастую совпадающий с центром историческим [4].

Само собой, покупка квартиры, особенно в малом центре города, весьма затратна, гораздо дешевле обходится постройка мансарды на уже существующем здании. Вышеупомянутые два направления имели место за весь рассматриваемый период, однако в разных его отрезках одно из них преобладало. Примечательно то, что в обоих случаях возникал, но не всегда учитывался вопрос обеспечения гармонии старого и нового, его интеграции в историческую среду города.

Материалы и методы

Исходя из переломных моментов развития застройки г. Еревана, рассматриваемый общий отрезок времени в три десятилетия разделен на три периода. Естественно обозначение четкой временной границы между данными периодами невозможно, однако даже примерное разделение поможет охарактеризовать особенности и тенденции развития градостроительной обстановки в целом и исследуемого предмета в частности. Рассмотрены следующие этапы: первый - с 1990 по 2000 гг., второй - с 2000 по 2010 гг., третий - с 2010 по 2020 гг.

Период с 1990 по 2000 гг**.** был отмечен отсутствием централизованного подхода. Страна переживала не лучшие времена. В условиях социалистического планового хозяйства работа градостроителя, естественно, следует принципу каждого явления “от общего к частному”, и в основе всех стадий градостроительных работ лежит *общая доктрина общегосударственной системы расселения* [5]. Отсутствие общего градостроительного подхода привело к тому, что развитие Еревана стало хаотичным и практически бесконтрольным. Качество жилой среды определяется ее функционально-планировочными, гигиеническими, техническими и эстетическими характеристиками, которые в равной степени важны как для квартиры, так и для селитебных зон [6], однако сложившаяся обстановка

диктовала свои правила. В городе начали строиться отдельно взятые “элитные” многоквартирные жилые дома, за счет которых застройщики пытались восполнить недостаток комфорта советских типовых квартир. Следует отметить, что подобного рода здания были в основном многоэтажными: двенадцати, четырнадцати, а иногда и шестнадцатиэтажными, и строились они, в основном, в малом центре города, и без того почти полностью застроенном. Результатом такого подхода стало использование земель, не предназначенных для жилищного строительства. Самыми неудачными примерами можно назвать возникновение точечных многоэтажных жилых домов во дворах с периметральной застройкой в малом центре города.

Причиной этому служила сильная развитость центра города в перевес малоразвитой периферии. Строительство жилья на большом отдалении от центра несло с собой некий риск в плане окупаемости проекта, а новоиспеченные застройщики не имели ни опыта, ни образования в данной сфере и зачастую стремились к чрезмерной прибыли. Ситуация ухудшалась тем, что развал Советского Союза привел также к развалу больших проектных институтов и падению качества проектирования. Новые частные застройщики пытались добиться большего комфорта, в основном, за счет увеличения площади, не учитывая ни градостроительную обстановку, ни правила проектирования, и диктовали неграмотные архитектурно-планировочные решения. В результате получались квартиры с чересчур большими площадями, в которых не учитывались такие элементарные понятия как проветривание и инсоляция помещений, однако первый поток таких квартир был распродан довольно успешно, так как покупатели из более обеспеченных слоев населения также не имели достаточного опыта и часто покупали такие квартиры, предполагая, что перепланировка решит вышеуказанные проблемы.

В перевес строительству “элитных” многоквартирных жилых домов, предназначенных для обеспеченных слоев населения, более низко обеспеченные слои населения за неимением достаточного количества средств восполняли недостаток жилой площади за счет различного рода пристроек и надстроек к имеющимся квартирам. Учитывая нестабильную экономическую ситуацию и небольшое количество материальных средств, качество надстроек, вставок и пристроек оставляло желать лучшего, а при слабом контроле городских властей эстетический аспект данных мероприятий практически не учитывался, нередким явлением также являлся самострой.

С 2000 по 2010 гг. экономическая ситуация немного стабилизировалась, количество “элитных” новостроек возросло и с появлением выбора потенциальные покупатели стали более внимательно относиться к выбору квартир, в частности, к архитектурно-планировочным решениям. Их уже не прельщали огромные площади квартир, так как опыт показал, что одной лишь площадью дело не ограничивается и отсутствие таких понятий как сквозное или угловое проветривание и нормированный режим инсоляции очень важны для комфортного жизнеобеспечения и никак не могут быть решены перепланировкой квартиры. К тому же излишки площади обходились покупателям в довольно большие суммы, которые заставляли их более детально подходить к выбору квартиры. Однако застройщики все еще стремились облюбовать центр, а также наиболее уже сформировавшиеся и дорогие районы города, что сводило площадь дворово-рекреационных территорий к минимуму.

На формирование жилища, решающее влияние оказывает общественно-политический и социально-экономический фон, на котором развивается жилище [7]. В тот же период строительство надстроек, вставок и пристроек продолжался и процесс стал более координированным, но на пользу городу это не пошло, так как надстройки и пристройки увеличились в размерах и из маленьких

образований превратились в довольно большие структуры, оказывающие большое влияние на эстетический аспект восприятия городской среды.

В период с 2010 - 2020 гг. масштабы многоквартирного жилищного строительства настолько увеличились, что оно не ограничивалось центральной частью города и вышло на его окраины. Это весьма благотворно повлияло на его качество, так как освобождение от стесненных условий центральных частей города позволило хоть в какой-то мере образовывать дворово-рекреационные пространства, столь необходимые горожанам. В связи с территориальным развитием г. Еревана величина его и этажность жилых и общественных зданий приобретает новый масштаб, соответствующий крупному городу [8]. Рост г. Еревана был неизбежен и его предвидели еще в 60-х годах, однако начаться ему с полной силой было суждено десятилетиями позже.

Строительство многоквартирных жилых домов начало более или менее придерживаться квартального принципа застройки, за счет которого частично снизилась плотность застройки. Нельзя сказать, что общественно-рекреационные пространства достигли необходимых размеров, однако тенденция их роста сама по себе была весьма благоприятна. Разрывы между зданиями увеличились и условия проветривания и инсоляции относительно нормализовались. Данный подход был близок к логическому принципу развития города, которому в связи с развалом Советского Союза суждено было приостановиться и продолжиться только спустя десятилетия, однако строительство отдельно взятых жилых зданий в центральной части города продолжало осуществляться, но их количество сильно сократилось.

В данный период начало снижаться количество надстроек и пристроек, так как площади квартир в новостройках стали меньше, и учитывая их отдаленность от центра ценовой разрыв между надстроенным мансардным этажом и новой полноценной квартирой ощутимо сократился. К этому добавилось возросшее количество ипотечных кредитов и других финансовых инструментов и все больше людей стало отказываться от надстроек мансардных этажей в пользу приобретения новых квартир.

Результаты и обсуждения

Проведенный анализ преобразования городской среды на основе натурного обследования и фотофиксации существующей застройки показал, что одним из распространенных примеров обновления застройки помимо постройки новых зданий, явилась надстройка и частичная пристройка к существующим зданиям, которые существенно повлияли на образ города, способствуя выявлению поэтапного развития г. Еревана и формированию конечного результата процесса проектирования.

Первый этап с 1990 по 2000 гг. - строительство отдельных жилых домов элитного типа в историческом центре и интенсивное освоение мансардных этажей в один этаж на существующих зданиях.

Второй этап с 2000 по 2010 гг. - внедрение надстроенных мансардных этажей в структуру существующей застройки в объёме двух этажей.

Третий этап с 2010 по 2020 гг. - увеличение количества надстроенных мансардных этажей в историческом центре и увеличение этажности застройки; сокращение числа новостроек и объёма мансардных этажей в центре города, их перенос на его окраины.

Ниже приводится иллюстративный материал по метаморфозам многоквартирных жилых домов в структуре исторического центра г. Еревана (рис. 1- рис. 6).

Результаты натурного обследования застройки г. Еревана
в аспекте хронологического разделения процессов на этапы

Период с 1990-2000 гг.
Отличается строительством в историческом центре отдельных жилых домов с большими по площади квартирами для обеспеченных слоев населения, а также интенсивным освоением мансардных этажей, для малообеспеченных слоев населения

Рис. 1. Многоэтажный жилой дом в периметральной застройке на углу проспекта Маштоца и улицы Туманян [9]

Рис. 2. Надстройка разного рода мансард на здании по 1-му тупику проспекта Баграмяна [10]

Период с 2000-2010 гг.
Характеризуется сохранением темпа строительства новостроек в историческом центре города, заполнением ими пространств в периметре кварталов, или внутриквартальных пространств, а также увеличением объема надстраиваемых этажей

Рис. 3. Многоэтажный жилой дом по улице Амиряна [11]

Рис. 4. Мансарда на жилом доме по улице Чаренца

Период с 2010-2020 гг.
Наблюдается некоторое сокращение объема строительства новостроек в историческом центре города, их перенос на окраины города, также уменьшается и количество надстраиваемых этажей

Рис. 5. Жилой комплекс по улице Царав Агбюр

Рис. 6. Мансардный этаж на здании по улице Терян

Таким образом, из представленных в таблице примеров преобразования городской застройки, причем только при строительстве мансардных этажей отчетливо видно, что существующие типы их применения не могут оцениваться положительно с точки зрения сохранности эстетических качеств исторической застройки города, а наоборот, способствуют созданию хаотичности в его восприятии, как например, мансардный этаж жилого дома по улице Баграмян (рис. 2), представляет набор квартир различного калибра различной высотности и формы, что отрицательно влияет на обеспечение целостности ранее существующего жилого дома, а мансардный этаж жилого дома по улице Чаренца (рис. 4) не связывается с существующим зданием ни в плане объема, ни в плане материала. Таких примеров в городской застройке г. Еревана достаточно много, в связи с чем необходимо детальное обследование с разработкой рекомендаций по их строительству в целях сохранения преемственности, колорита сложившегося образа города [12].

Категория времени всегда связана с определенными этапами развития, цикличностью событий. Примерно 30 лет понадобилось г. Еревану, чтобы немного оправиться от неестественного нарушения его градостроительного развития и вернуться на круги своя. Конечно, полной стабилизации ситуации нужно ожидать еще не скоро, но такой немалый срок для человека как 30 лет, всего лишь мгновение в жизни многовекового города. Следует отметить, что хронологическое разделение на периоды является условным и процессы из одного периода плавно перетекали в другой, однако общая тенденция изменения периодов прослеживается довольно четко.

Заключение

Исследование современного состояния исторической застройки центра г. Еревана показало, что естественное развитие города было нарушено, но оно продолжается хоть и с некоторыми отклонениями. Тенденция урегулирования застройки является сама по себе естественной, однако при более тщательном контроле вопроса ожидаемых результатов можно достичь ощутимо быстрее. Следует учитывать тот факт, что в новых социально-экономических условиях наряду с новым жилищным строительством так или иначе будет потребность в надстройках, пристройках, а также во вставках и реконструкциях в целом, однако существующие альтернативы уменьшат их количество, приведя к балансу между старым и новым. В данном контексте пристройки и надстройки из неизбежного решения превратятся в инструмент развития, а также для осовременивания сложившейся городской среды будут применяться обдуманно и по потребности соответственно современным требованиям. На ближайшую перспективу в целях эффективности использования городской территории могут быть разработаны предложения по реорганизации внутриквартальных пространств, учитывая, что для исторического центра г. Еревана характерна периметральная квартальная застройка, которую в целях обеспечения преемственности необходимо сохранять как культурное наследие. Опыт реконструкции квартальной застройки детально изучен и реализуется в исторических центрах городов Западной Европы, что дает возможность использовать его результаты при реконструкции исторической среды г. Еревана. Перспективным направлением может явиться также разработка методологии подходов сохранения национального колорита г.Еревана в аспекте город - район - квартал - улица - здание - элементы здания [13].

Список литературы

[1] **Луис Генри Салливан**. <https://aforisimo.ru/pro-arhitekturu/>

[2] **К.Р. Азатян, А.Р. Енгоян,** Проблемы интеграции старого и нового в процессе развития городского пространства, Вестник МГСУ 6 (2014) 7-16.

[3] **K. Azatyan, M. Igitkhanyan, A. Ohanyan,** Challenges to Residential Quarter Reconstruction: The Case of the Center of Yerevan City. Journal of Architectural and Engineering Research 3 (2022) 10-31. https://doi.org/10.54338/27382656-2022.3-002.

[4] **Ю.С. Мигас,** К вопросу изученности проблемы интеграции современной и исторической архитектуры, Архитектура и дизайн 2 (2018) 16-25. DOI: 10.7256/2585-7789.2018.2.29306. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-izuchennosti-problemy-integratsii-sovremennoy-i-istoricheskoy-arhitektury/viewer>.

[5] **М.Г. Бархин,** Город. Структура и композиция. Наука, Москва, 1986, 58с.

[6] Архитектурное проектирование жилых зданий, Под ред. **М.С. Лисициана, Е.С . Пронина**, Архитектура – С, Москва, 2006, 448 с.

[7] **Г.Г. Рашидян,** Новые формы социально-доступного жилища для условий НКР, Ереван. 2009,13 с.

[8] **В.М. Арутюнян, М.М. Асратян, А.А. Меликян,** Ереван. Издательство литературы по строительству, Москва, 1968, 267 с.

[9] https://armenpress.am/eng/news/1002660/

[10] https://lurer.com/?p=213501&l=am

[11] http://phoenixshin.com/portfolio/?lang=am

[12] **А.А. Алоян,** Преемственность архитектурно-планировочных решений при формировании нового юго-западного направления развития центра Еревана, Вестник МГСУ 7 (2013) 7-14.

[13] **А.Р. Клочко,** Сохранение своеобразия национальной армянской архитектуры с 1919 г. до 2019 г. - от А. Таманяна до наших дней, Архитектура и современные информационные технологии 4(49) (2019) 108 -119.

ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ԲՆԱԿԵԼԻ ԿԱՌՈՒՑԱՊԱՏՄԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՍՈՑԻԱԼ - ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՆՈՐ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Թագուշ Ծիլվանի Խաչատրյան, Գրիգոր Կարենի Բաբաջանյան*

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

**g.style.c@gmail.com*

Ուսումնասիրության արդիականությունը պայմանավորված է Երևանի կոմպոզիցիոն-տարածական կառուցվածքի փոփոխություններով, որոնք հանգեցրել են պատմամշակութային ժառանգության հուշարձանների և քաղաքի յուրահատուկ կերպարի կորստին: Աշխատանքի նպատակն է վերլուծել Երևանի ներկայիս կառուցվածքը ժամանակակից պայմաններում: Վերլուծության և բնապայման հետազոտության արդյունքում դուրս են բերված և գիտականորեն հիմնավորված են 1990-2020 թթ. բնակելի կառուցապատման զարգացման փուլերը, ինչպես նաև զուգահեռներ են անցկացվել գոյություն ունեցող շենքերի կերպափոխությունների և նոր բնակելի միավորների ձևավորման միջև: Ուսումնասիրվել են Երևանի բնակելի կառուցապատման զարգացման միտումների վրա ազդող գործոնները և առաջարկվել է վերը նշված գործընթացների

ժամանակագրական բաժանումը փուլերի՝ հաշվի առնելով դրանցից յուրաքանչյուրին բնորոշ առանձնահատկությունները: Եզրակացություններ. հետազոտական նյութը կարող է հիմք ծառայել Երևանի յուրօրինակ կերպարի պահպանման սկզբունքների ձևավորման համար:

Բանալի բառեր. *բնակելի կառուցապատում, սոցիալ-տնտեսական պայմաններ, ինտեգրում, ժամանակագրություն, բազմաբնակարան բնակելի շենքեր, վերնակառույց, կցակառույց, ներդիր, կերպափոխություն, շարունակականություն*

FEATURES OF FORMATION OF RESIDENTIAL ARCHITECTURE OF YEREVAN CITY IN NEW SOCIO - ECONOMIC CONDITIONS

Tagush Khachatryan, Grigor Babajanyan*

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

**g.style.c@gmail.com*

The relevance of the study caused changes in the compositional-spatial structure of Yerevan, the theory of which was the loss of monuments of historical and cultural heritage, and the originality of the appearance of the city. The purpose of the study is to analyze the current structure of Yerevan in modern conditions. In the process of analysis and based on the results of the field survey, the stages of development of residential architecture for the period of 1990-2020 were identified and scientifically defined, as well as parallels were drawn between the metamorphoses of existing buildings and the formation of new residential units. The factors influencing the development trends of residential architecture in Yerevan have been studied, and a chronological division of the above-mentioned processes into stages has been proposed, taking into account the characteristic features of each of them. Conclusions: the research material can become the basis for the formation of principles for preserving the original appearance of Yerevan.

Keywords: *residential development, socio-economic conditions, integration, chronology, apartment building, superstructures, extensions, insert, succession, metamorphosis*

Խաչատրյան Թագուշ Միլվանի, ճարտ. թ., պրոֆեսոր *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, ճարտարապետական նախագծման և միջավայրի դիզայնի ամբիոն, (+374)98308661, tagush.khachatryan@mail.ru,* ***Բաբաջանյան Գրիգոր Կարենի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, ճարտարապետական նախագծման և միջավայրի դիզայնի ամբիոն, ասիստենտ, (+374)55710360, G.Style.C@gmail.com*

Хачатрян Тагуш Цильвановна, канд. арх., профессор *(РА, г. Ереван) – НУАСА, Кафедра архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды, (+374)98308661, tagush.khachatryan@mail.ru,* ***Бабаджанян Григор Каренович*** *(РА, г. Ереван) – НУАСА, Кафедра архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды, ассистент, (+374)55710360, G.Style.C@gmail.com*

Khachatryan Tagush, Doctor of philosophy (Ph.D) in architecture, Professor *(RA, Yerevan) – Chair of architectural design and design of architectural environment, (+374)98308661, tagush.khachatryan@mail.ru,* ***Babajanyan Grigor*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of architectural design and design of architectural environment, assistant, (+374)55710360, G.Style.C@gmail.com*

Ներկայացվել է՝ 11.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 22.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-05 *ԴԻԶԱՅՆ*

ՆԱԽԱԳԾԱՅԻՆ ԷՍՔԻԶԱՎՈՐՄԱՆ ԴԵՐՆ ՈՒ ՆՊԱՏԱԿԸ ԴԻԶԱՅՆՈՒՄ

Քնքուշ Սաշիկի Մալխասյան*, Անի Գագիկի Առաքելյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

**maqnqush@gmail.com*

Հոդվածում դիտարկված է նախագծային էսքիզավորման նշանակությունն ու կարևորությունը դիզայնի ոլորտում: Տրված է էսքիզավորման, որպես ուրույն ճյուղի, ծագման ու ձևավորման ընթացքը: Հոդվածի նպատակն է հետազոտել տարբեր ոլորտների էսքիզավորման օրինակները և վերլուծության միջոցով արժևորել դրանց դերն ու նպատակը: Կարևորվում է էսքիզավորման նշանակությունը ստեղծագործական և նախագծային գործընթացներում: Անդրադարձ է կատարվել էսքիզավորման միջոցով ճանաչողական և շարժողական հմտությունների զարգացման արդյունավետությանը: Դիտարկվում է էսքիզավորման տեխնիկայի կիրառումը ոչ միայն կրթական, այլ նաև գիտական և առողջապահական ոլորտներում որպես ուղեղի վարժանքի և շարժիչային հմտությունների (մոտորիկա) զարգացման արդյունավետ մեթոդ: Առկա են նաև էսքիզավորման ընթացքի մեկնաբանություններ, որոնց վերլուծության հիման վրա առաջարկվում են նոր լուծումներ: Անդրադարձ է կատարվում նաև էսքիզավորման մեջ կիրառվող նյութերին և մեթոդներին: Հոդվածը կարող է ծառայել որպես ուսուցողական նյութ ոլորտն ուսումնասիրող ուսանողների և մասնագետների համար:

Բանալի բառեր. *դիզայն, գործիք, ստեղծագործական միտք, գործընթաց, գաղափար, նախագիծ, հայեցակարգ, հմտություն*

Ներածություն

Նախագծային էսքիզավորում նկարչական ճյուղը համեմատաբար երիտասարդ ուղղություն է և առավել առնչվում է դիզայնի և ճարտարապետության ոլորտին: Էսքիզավորման այս ոճը, էսքիզների կատարման և մատուցման եղանակը միանշանակ չեն կարող դասվել դասական գծանկարչության ճյուղին: Դասական գծանկարի և գեղանկարչության մեջ էսքիզավորումն ապագա աշխատանքի նախնական գծագրումն է: Ներկայումս էսքիզավորման այս ուղղությունն առանձնացել է վերոնշյալներից և աստիճանաբար դառնում է ինքնուրույն ճյուղ արվեստի և դիզայնի բնագավառում:

Էսքիզավորում բառի միջազգային տերմինը՝ **sketching**–ն, ունի մեծ շրջանառում և թարգմանաբար նշանակում է արագ նկար, էտյուդ, ճեպանկար: Այս տերմինն օգտագործվում է նաև թատերական միջավայրում՝ նշանակելով կարճ, հումորային ներկայացում: Նախագծային էսքիզավորումն որպես այդպիսին առաջացել է 19-րդ դարի սկզբին՝ արդյունաբերության, քաղաքաշինության և դիզայնի զարգացմանը զուգընթաց, երբ կարիք առաջացավ էսքիզավորելով նախագծել այս

կամ այն գաղափարը: Էսքիզավորման հիմնական խնդիրն է՝ որոշակի կարճ ժամանակահատվածում տեսողական պատկերել տարբեր մտքեր, օբյեկտներ, միջավայր և արտադրանք: Ներկայումս էսքիզավորման տեխնիկան, որպես մտքերի ու գաղափարների արագ պատկերման ու մատուցման գործիք, հաջողությամբ կիրառում են դիզայներները:

Դիզայներ մասնագիտության ստեղծման ժամանակահատված են համարում 20-րդ դարի սկիզբը, երբ տարբեր արտադրական հաստատություններ սկսեցին ղեկավարել նկարիչներ, ովքեր մշակում էին ֆիրմային ոճ՝ այդպիսով ազդելով արտադրանքի տեսքի և ձևագոյացման վրա: Դիզայն բառի հոմանիշ հաճախ գործածել են նաև գեղարվեստական կոնստրուկտավորում, իսկ դիզայներ՝ նկարիչ-կոնստրուկտոր տերմինները:

Դիզայնի կամ ստեղծագործական մտքի էսքիզավորման նախահայր կարելի է համարել Լեոնարդո դա Վինչիին, ով լինելով ժամանակի լավագույն նկարիչ և գյուտարար՝ իր մտքերն ու գաղափարներն իրականացնելու համար փորձեց դրանք մանրամասնորեն ու դետալային նկարել: Նրա էսքիզներն ունեն կատարողական յուրահատուկ ձեռագիր և ընդգրկում են թեմաների լայն շրջանակ՝ ճարտարապետությունից, արդյունաբերական սարքավորումներից մինչև մարդու անատոմիայի ուսումնասիրություններ: Սակայն առաջնային նպատակն էսքիզների կատարման գեղեցկությունը չէր, այլ այն, որ հեղինակն այդ էսքիզները նկարում էր իր գաղափարներն ու հայեցակարգերն ուսումնասիրելու համար: Նրա էսքիզները պարունակում են նաև անձնական գրառումներ, բացատրագրեր, որոնք լրացնում են գծագրերի որակն ու յուրահատկությունը [1]:

Նկարելու կարողությունը դարձավ լավագույն միջոց նախագծային մտքերը վերարտադրելու համար: 20-րդ դարում՝ նոր դարաշրջանի գեղագիտական և ֆունկցիոնալ պահանջները բավարարելու համար, արվեստի դպրոցներին զուգահեռ սկսեցին ձևավորվել տարբեր բարձրագույն ուսումնական հաստատություններ: 19-20-րդ դարերի տեսաբան և մանկավարժ Վան դե Վելդեն Գերմանիայի Վայմար քաղաքում ստեղծում է բարձրագույն տեխնիկական կիրառական արվեստների ուսումնարան, որտեղ ի թիվս այլ առարկաների, դասավանդվում էր նաև տեխնիկական նկարչություն – ներկայիս էսքիզավորման նախատիպը: Հետագայում կրթական այս ուղղությունն իր զարգացումն ու շարունակությունը գտավ Բաուհաուզի դպրոցում [2]: Այստեղ դասավանդող մասնագետները կարևորում էին նախագծերի գրաֆիկական պատկերումները, որոնց կատարման որակը բարձրացնելու համար մշակվել էին տարբեր՝ գծային, երկրաչափական և գունային հորինվածքային վարժանքներ: Իսկ նախագծային գործընթացը սկսում էին գրաֆիկական վերացական հորինվածքներով, որոնք կատարվում էին երկրաչափականացված նկարգծագրերի տեսքով:

1920 թ. Մոսկվայում Ստրոգանովի անվան գեղարվեստի ուսումնարանի հիման վրա ստեղծվեցին (ВХУТЕМАС) բարձրագույն գեղարվեստատեխնիկական արվեստանոցներ, որտեղ առաջնային խնդիր էր համարվում կրթել արտադրության համար բարձրակարգ նկարիչների ու վարպետների: Ուսուցման վերջնարդյունքն էր՝ պատրաստել դիպլոմավորված նկարիչ-ինժեներներ: Իր դպրոցը ստեղծելիս Ստրոգանովը համարում էր, որ միայն գծանկարի և գունագրաֆիկական

հմտությունների գրագիտությունն է առաջնայինը վարպետ-արհեստավորի համար [3]: Այդպիսի կարծիք ուներ նաև Գլազգոյի արվեստի դպրոցի տնօրեն Ֆրենսիս Նյուբերրին, որն ասում էր, որ «Արտադրության մեր բոլոր ուղղությունները՝ նավաշինարարություն, ինժեներական կոնստրուկտավորում կամ մեքենաշինություն, զարդանախշերի նկարչություն կամ գեղանկարչություն. այս ամենն իր հիմքը պետք է գտնի նկարի (էսքիզի) մեջ և առանց այդ հիմքի ոչինչ գոյություն ունենալ չի կարող» [3]: Արտադրական արվեստի տեսաբան Բ. Կուշները, վերլուծելով ինժեներական գործունեությունը, գալիս է այն եզրակացության, որ նկարիչը պետք է մտնի արտադրություն և փոխարինի ինժեներին՝ դառնալով նկարիչ-ինժեներ [2]:

Տեխնոլոգիական զարգացումներին զուգընթաց, էսքիզավորումը սկսել է մեծ պահանջարկ վայելել: Այդ պատճառով տարբեր բուհեր և ուսումնական հաստատություններ սկսեցին ներառել այդ դասընթացն իրենց ուսումնական ծրագրերում:

Նյութեր և մեթոդներ

Էսքիզավորումը դիզայների առաջնային և արժեքավոր գործիքներից է: Այն ամենաարագ միջոցն է ցանկացած գաղափար հասանելի և պատկերավոր կերպով հասցնելու դիտորդին՝ օգտագործելով թուղթ, համապատասխան նյութեր և թվային տեխնոլոգիաներ (էսքիզներն արվում են գրիչով թվային տախտակի վրա) կամ համատեղելով դրանք: Էսքիզների համար նյութ կարող են ծառայել մարկերները, ջրաներկերը, մատիտները և ձեռքի տակ եղած այլ պարագաները:

Ժամանակակից տեխնոլոգիաները թույլ են տալիս, օգտագործելով եռաչափ ծրագրեր, ստանալ իրական պատկերներ, սակայն ներկայիս մեր կյանքի ռիթմն այլ է և դիզայները, ով տիրապետում է էսքիզավորման տեխնիկային, կարողանում է քանակապես ավելի շատ պատկերել և վերարտադրել գաղափարներ, քան դիզայներն, ով աշխատում է միայն եռաչափ մոդելավորման համակարգչային ծրագրերով: Համակարգչային ոչ մի ծրագրով հնարավոր չէ պատկերել տասնյակ և ավելի մտքեր 30 *րոպեի* ընթացքում և իհարկե դա ստեղծագործական առավելություն է:

Էսքիզավորումն արժեքավոր գործիք է նաև ուղեղի վարժանքի և շարժիչային հմտությունների զարգացման համար: Ինչպես բացատրում են Արտ-թերապիայով զբաղվող շատ մասնագետներ, գծելը, նկարելը և շարժումն ակտիվացնում են մարդու շարժիչային ունակությունները՝ հանգեցնելով նրան, որ այդ գործընթացի ժամանակ ուղեղը սկսում է ինքն իրեն անընդհատ խթանել: Արդյունքում նկարող մարդը կարող է հասնել ստեղծագործական այնպիսի վիճակի, որի ընթացքում կորչում է ժամանակի զգացողությունը, չի զգում ոչ քաղց, ոչ ցուրտ և կենտրոնացած է միմիայն իր արվեստի վրա: Այդ գործընթացն էլ բնականաբար նպաստում է ստեղծագործական մտքի, աշխատանքների քանակի և կատարման որակի վրա [4]: Բրիջիթ Փեյնը նշում է [5], որ «…որ արվեստի գործերի մասին խորհելը խթանում է ուղեղի այն հատվածը, որը վերահսկում է մարմնի շարժումը: Երբ նայում ես արվեստի առարկայի, դու ոչ միայն տեսնում ես այն կամ մտածում դրա մասին, այլ այն զգում ես ամբողջ էությամբ»:

Արտ-թերապիայի կարևորագույն նպատակներից է ակտիվացնել շարժիչային և ճանաչողական (կոգնիտիվ) հմտությունները: Էսքիզավորման և նկարելու բուն գործընթացներն այն կարևորագույն բաղադրիչներն են, որոնց օգնությամբ հոգեբաններն ու արտ-թերապևտները կարողանում են հասնել ցանկալի արդյունքների ոչ միայն երեխաների և տարբեր առողջական խնդիրներ ունեցող, այլև մասնագիտական կողմնորոշում ունեցող մարդկանց մոտ: Այսպիսով, կրթական գործընթացում էսքիզավորման արդյունավետությունը բազմասպեկտոր հիմնավորում ունի:

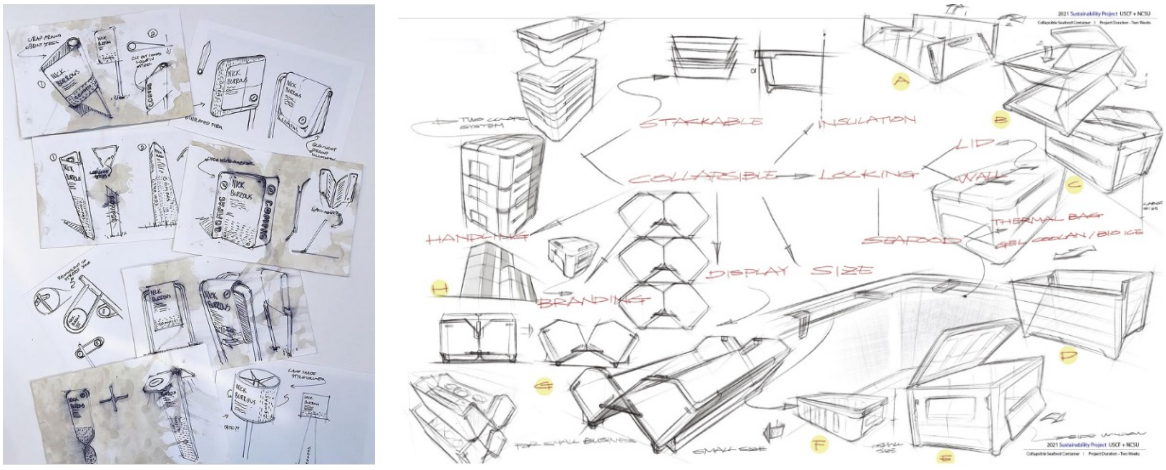
Արդյունքներ և քննարկում

Նկարելու կամ էսքիզավորելու ցանկություն կարող է առաջանալ ցանկացած անհատի մոտ: Ոմանք առաջնորդվում են ուղղակի նկարելու, մտքերն արտահայտելու ցանկությամբ, իսկ մյուսները՝ մասնագիտական ոլորտում աշխատանքային գործընթացի պահանջներից ելնելով: Էսքիզավորումը հաղորդակցության յուրատեսակ միջոց է և հանդիսանում է ստեղծագործողի մտածողության ֆիզիկական դրսևորում: Էսքիզները դյուրացնում են ուսումնասիրության փուլը և օգնում կատարել հայեցակարգային բացահայտումներ: Ֆրեյզերը և Հենմին բացատրում են [6], որ էսքիզները կարող են խթանել մտածողությունը և ստեղծել իրադարձությունների հաջորդականություն, որոնք բերում են ընկալման և ըմբռնման նոր ուղիներ. «…Տեսարանը տեսնելը, մեկնաբանելը և փոխելը, գծագրման գործիքները նյութական ազդեցություն են թողնում: Այսպիսով, գծանկարը միջամտում է հեղինակի և նրա մտահղացումների միջև, որը փաստորեն դառնում է այս իմաստով երրորդ ներկայությունը: Նկարչությունը չի հանդիսանում միտքը ծավալի փոխանցելու թափանցիկ թարգմանություն, այլ ավելի շուտ միջոց է, որն ազդում է մտքի վրա, ինչպես միտքն է ազդում նկարչության վրա»: Դոնալդ Շոնը պարզաբանում է նաև, թե ինչպես է էսքիզավորումը բերում խնդրի լուծմանը և, որ այդ էսքիզների մեկնաբանությունն ու օգտագործումը կարևոր նշանակություն ունեն նախագիծը ավարտին հասցնելու համար՝ «…Պատկերելու գործընթացը կարող է լինել արագ և ինքնաբուխ, բայց հետքերի արդյունքները կայուն են: Դիզայները կարող է դրանք ուսումնասիրել ազատ ժամանակ» [6]: Աշխատանքային էսքիզներն ունեն հստակ նպատակ և ուղղորդում:

Դիտարկենք էսքիզավորման հետևյալ փուլերը:

1. Գաղափարների էսքիզավորում (Ideations sketching)

Այս փուլում պատկերվում է ոչ թե նախագծվող առարկայի արտաքին տեսքը, այլ կատարվում է տեղեկատվական հետազոտություն նախագծվող առարկայի ֆունկցիայի և նշանակության վերաբերյալ: Հետազոտական գծանշումներ, ուսումնասիրական տեքստային տեղեկատվություն, հարցադրումներ՝ ահա սա է այս փուլի նպատակը (նկ. 1) [7]: Այս փուլի էսքիզներն օգտագործվում են խնդիրը հասկանալու և կառուցելու համար: Այստեղ ամենևին կարևոր չէ, որ էսքիզներն ընկալելի լինեն և գաղափարները փոխանցեն ուրիշներին: Այս փուլում առաջարկվում է ձեռք բերած տեղեկատվությունը վերածել պատկերների՝ այսպիսով դրանց բերելով տեսողական դաշտ, որը նախատեսված է միայն ստեղծագործողի համար:



Նկ. 1. Դիզայներ Ռիդ Շլեգելի աշխատանքներից [7]

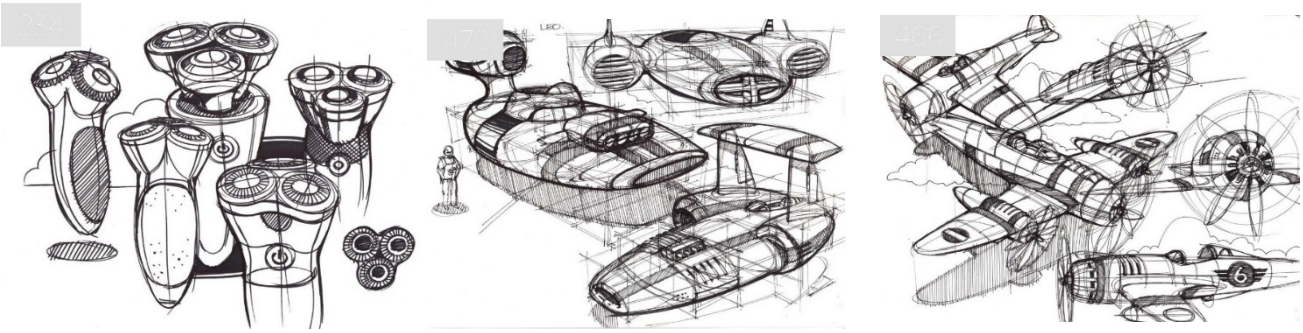
2. Հետազոտական էսքիզներ (Explorativ sketches)

Այս փուլում կարևոր է հասկանալ նախագծվող առարկայի հիմնական հայեցակարգը՝ բաց չթողնելով մասնիկները: Այստեղ էսքիզներին ավելի բնորոշ են արագ կառուցողական գծեր, կոպիտ մակերեսներ և հորինվածքային խառը դասավորություն (նկ. 2) [8]: Հետազոտական փուլում առաջարկվում է դասակարգել նախօրոք ձեռքբերված տեղեկատվությունը, համակարգել և վերլուծելով սեփական գաղափարները, էսքիզավորել ամբողջական ծավալներով, բաղկացուցիչ տարրերով: Այստեղ կարևոր է հասկանալ ընդհանուր գաղափարը և չմոլորվել մանրամասների մեջ:

Նկ. 2. Դիզայներ Կարլ Լյուի աշխատանքներից [8]

3. Բացատրական էսքիզներ (Explanatory sketches)

Այստեղ նպատակ է հետապնդվում տեսողական միջոցներով բացատրել գաղափարի ավարտուն կառուցվածքը, ֆունկցիան և ձևը: Տեխնիկապես կատարվում է մաքուր և ազատ լուծումներով: Այն պետք է լինի պարզ և դիտողի համար ընթեռնելի (նկ. 3) [9]: Բացատրական էսքիզների ժամանակ խորհուրդ է տրվում բացի առարկայի ամբողջական տեսքից, մասնակիորեն ներկայացնել բաղկացուցիչ տարրերը, առաջարկվող գունապնակը, անհրաժեշտության դեպքում նաև իրականացման, ֆունկցիայի կամ լուծումների վերաբերյալ որոշակի բացատրագրեր:



Նկ. 3. Դիզայներ Սպենսեր Նագենթի աշխատանքներից [9]

4. Ներկայացուցչական էսքիզներ (Persuasive sketches)

Սա էսքիզավորման վերջին փուլն է, որի միջոցով դիզայները ներկայացնում է իր նախագիծը: Որպես կանոն, շատ դիզայներներ այս փուլում օգտագործում են եռաչափ ծրագրեր կամ համատեղում են այս երկու տեխնիկաները: Սակայն էսքիզավորման տեխնիկայով կատարված ավարտուն աշխատանքներն ունեն առավել ստեղծագործական արտահայտչականություն, այդ իսկ պատճառով այս փուլում հաճախ դիզայների էսքիզները թվայնացվում են և ենթարկվում հավելյալ մշակման (նկ.4) [10]: Այս փուլում ձեռքով կատարված էսքիզի առանձնահատկությունները չկորցնելու և միաժամանակ ավելի ներկայացուցչական էսքիզներ ունենալու համար առաջարկվում է չենթարկել իրական լուսանկարային մշակման, չվերածել նկարի և պահպանել էսքիզ մտածողությունը: Կարևոր է պահպանել էսքիզ մտածողությունը և ստեղծագործական արտահայտչականությունը:

Նկ. 4. Դիզայներ Կիմբերլի Վյուի աշխատանքներից [10]

Գոյություն ունեն էսքիզավորման տարբեր ուղղվածություններ, որոնք ունեն իրենց առանձնահատկությունները.

- *Ճարտարապետական (քաղաքային), (Architectural urban sketching)*

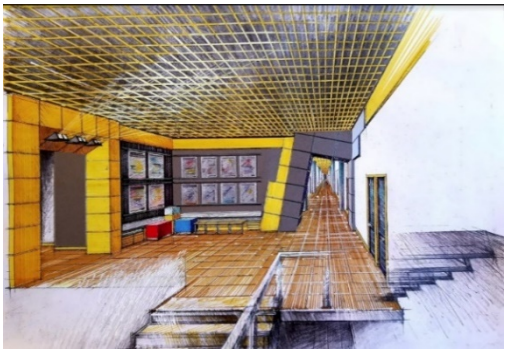
Ճարտարապետական կամ քաղաքային էսքիզները շենքերի և շինությունների, փողոցների, քաղաքային բնանկարների էսքիզներն են: Էսքիզավորման այս տեսակն անվանվում է նաև քաղաքային (urban) ուրվագիծ: Էսքիզավորման այս ուղղությունը բավական ընդգրկուն է և ներառում

է մի շարք ենթաուղղություններ՝ էքստերիերի, լանդշաֆտի, ճանապարհորդային էսքիզավորումներ: Ճարտարապետական ուղղության էսքիզները պահանջում են առավել շատ ունակություններ՝ հեռանկարի օրենքների իմացություն, համաչափության զգացողություն, ծավալների ընկալում և միջավայրի տարրերի (entourage) էսքիզավորում: Էսքիզավորման այս ճյուղն ակտիվորեն օգտագործվում է պրոֆեսիոնալ ճարտարապետների, կոնսրուկտորների, նախագծող ինժեներների կողմից՝ ճարտարապետական և նախագծման գրասենյակներում: Անվանի ճարտարապետներ Սթիվեն Հոլը, Մասիմո Մարիանին և Սատոշի Օկադան, Ռաֆաել Իսրաելյանը, Ջիմ Թորոսյանը և այլոք ստեղծել են բացառիկ և ճանաչողական էսքիզներ: Նրանց էսքիզների ներկայացումը չի սահմանափակվում երկչափ գրաֆիկայով: Նրանք իրենց աշխատանքներում հաճախ անդրադառնում են ծավալներին՝ կատարելով եռաչափ մոդելավորում (նկ. 5) [11]:

Նկ. 5. Ռաֆաել Իսրաելյանի «Արագիլ» ռեստորանի էսքիզ [11]

- ***Ինտերիերի էսքիզավորում (Interior sketching)***

Ինտերիերի էսքիզավորումն իրենից ներկայացնում է շինությունների, բնակարանների, աշխատավայրերի, խանութ-սրահների և այլնի էսքիզավորում, որտեղ դիզայներների կողմից ուշադրություն է դարձվում ձևավորման և ֆունկցիոնալ նպատակներով արված փոփոխություններին ու օգտագործվող կահույքի, ներքին հարդարման տարրերի մանրամասն էսքիզավորմանը: Այդ նպատակով էսքիզավորման այս ուղղության մեջ նույնպես կարևորվում է հեռանկարի, համաչափության, մասշտաբի, առարկաների ծավալները ճիշտ վերարտադրելու, ինչպես նաև նյութեր, կազմվածքային տեսքերը պատկերելու ունակությունը: Էսքիզավորման այս ճյուղն օգտագործվում է դիզայներների, ճարտարապետների, դեկորատորների կողմից (նկ. 6 ա, բ) [12]:



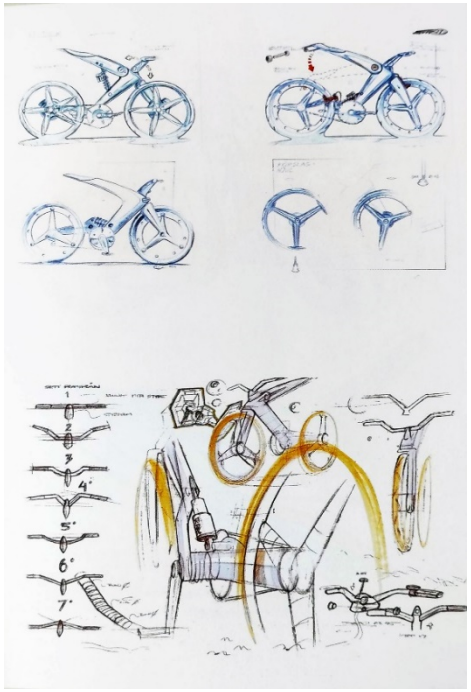
ա

բ

Նկ. 6. ա - դիզայներ Արմեն Բուրուշյան (անձնական արխիվ),
բ - ինտերիերի էսքիզավորում [12]

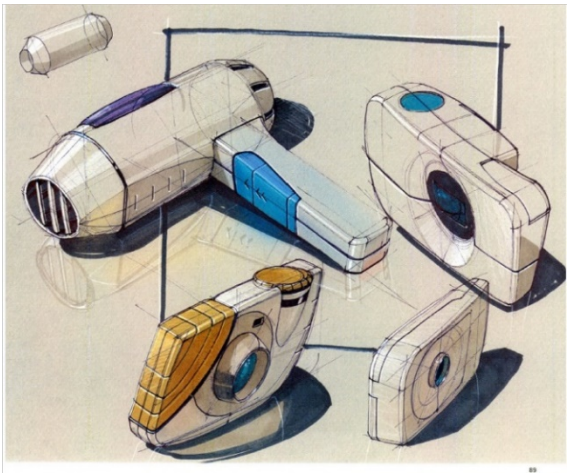
- *Արդյունաբերական էսքիզավորում (Industrial sketching)*

Արդյունաբերական էսքիզները կյանքում և առավելապես առօրյա կենցաղում օգտագործվող իրերի և առարկաների պատկերներն են: Էսքիզավորման այս ճյուղը լայնորեն կիրառվում է արտադրության մեջ դիզայներների և նախագծող-ինժեներների աշխատանքներում: Այս ոլորտը դիզայներին և նախագծողին թույլ է տալիս էսքիզավորել արտադրության համար նախատեսվող ցանկացած գաղափար՝ բացելով նախագծվող օբյեկտի ֆունկցիոնալ գործառույթը, ցույց տալով արտաքին տեսքի ուրվագիծը, նյութը, գույնը, մակատեսքը (նկ. 7 ա [13], բ, գ [14]):



ա)

բ)



գ)

Նկ. 7. Արդյունաբերական էսքիզավորումներ. ա - [13], բ, գ - [14]

- *Ճամփորդական էսքիզավորում (Travel sketching)*

Սրանք հիմնականում ճանապարհորդական ճեպանկար-էսքիզներ են, որոնք արվում են առավելապես որպես գովազդ՝ զբոսաշրջությունը խթանելու և ներկայացվող տեսարժան վայրերը

զբոսաշրջիկներին ավելի գրավիչ ու հրապուրիչ դարձնելու համար: Այդ պատճառով էլ հաճախ թույլատրելի սահմաններում խախտվում են հեռանկարի օրենքները և կատարվում ձևի խեղաթյուրումներ: Ճանապարհորդությունների ժամանակ էսքիզավորումն ինչ-որ տեղ փոխարինում է լուսանկարչական ապարատին՝ թույլ տալով նկարողին ընդհանուր միջավայրում առանձնացնել ու ցույց տալ ուշադրության արժանի հատվածը: Արվեստագետներն օգտագործում են էսքիզավորումը՝ տպավորությունները վավերագրելու համար: Նրանք գրառում և պատկերում են բոլոր տեսողական հիշողությունները, զգացմունքներն ու մտքերը: Այդպես ուղևորությունների ժամանակ Լյո Կորբյուզիեն իր տեսածի արտապատկերումներով հետագայում հաճախակի դիմում էր սեփական ճանապարհորդական էսքիզներին, որոնք էլ կիրառում էր իր ապագա նախագծերում:

Ճամփորդական էսքիզներ կարելի է հանդիպել տարբեր գովազդային վահանակների, մասնագիտական ամսագրերի և ճանապարհորդական ուղեցույցերի էջերում (նկ. 8ա [15], բ [16]):

ա) *բ)*

Նկ. 8. ա – Լյո Կորբյուզե [15], բ - Դենի Գրեգորի [16]

- ***Նորաձևության էսքիզավորում (Fashion sketching)***

Նորաձևության էսքիզավորումն ընդհանրական ոլորտ է, որը ներառում է հագուստի, մոդելային, դիմահարդարման, սանրվածքի, կոշկեղեն և կաշվե իրերի, զանազան պարագաների (պայուսակներ, ակնոցներ, գոտիներ, գլխարկներ) ճյուղեր: Էսքիզավորման այս ուղղությունն օգտագործում են նորաձևության մոդելավորող-դիզայներները, ոճաբան-մոդելավորողները, ովքեր իրենց էսքիզներում պատկերում են մոդելի ամբողջական կերպարն իր բաղկացուցիչ տարրերով: Աշխատանքային էսքիզներում դիզայներները մանրամասն ցույց են տալիս մշակած գաղափարները՝ առաջարկելով հագուստի, մոդելի կերպար, գունային սանդղակ, նյութ, տեսք: Այս բնագավառի էսքիզներում նույնպես երբեմն նկատելի են որոշակի շեղումներ համաչափություններից՝ հատկապես մարդկային մարմիններում: Փոխարենը հատուկ ուշադրության է արժանանում ոճը՝ իր բոլոր արտահայտչամիջոցներով: Նորաձևության էսքիզները հաճախ օգտագործվում են նորաձևության ամսագրերում, ցուցադրությունների ժամանակ, գովազդներում, ինչպես նաև արտադրության մեջ (նկ. 9 ա [17], բ [18]):

ա) բ)

Նկ. 9. ա - հագուստի դիզայներ Ջորջիո Արմանիի էսքիզներից [17],
բ - հագուստի դիզայներ Քրիստիան Դիորի էսքիզներից [18]

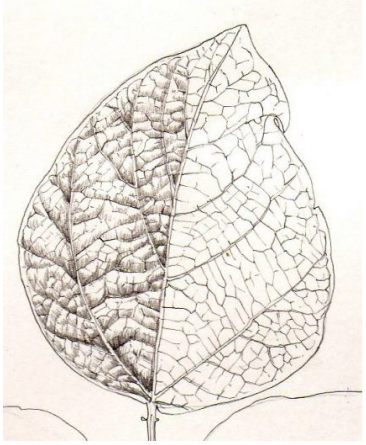
- ***Սննդի էսքիզավորում (Food sketching)***

Սննդի էսքիզավորումն այսօր էսքիզավորման ուղղություններից ամենահայտնի և համեղ տեսակն է: Օգտագործվում է բաղադրատոմսեր, գովազդային իրեր՝ ճաշացանկ և ինտերիեր ստեղծելու համար: Սննդի որոշ տեսակների էսքիզավորումը մշակման և ոճավորման արդյունքում վերափոխվել են տարբերանշանների և կենցաղում կատարում են ուղղորդող նշանների դեր: Սննդի էսքիզավորումը կատարում է յուրատեսակ հրապուրիչ գովազդի դեր (նկ. 10) [19]:

Նկ. 10. Դենի Գրեգորի էսքիզներից [19]

- ***Բուսաբանական էսքիզավորում (Floristic, botanical sketching)***

Բույսերի ու ծառերի էսքիզավորումը լայնորեն կիրառում են լանդշաֆտային դիզայներները, բուսաբան-ծաղկավաճառները, դեկորատոր-ձևավորողները: Այս ոլորտի էսքիզները հաջողությամբ օգտագործվում են կոսմետիկ արտադրանքների, էկո-ապրանքների, բուսաբանության դասագրքերի, գովազդների և այլնի համար (նկ. 11) [20]:



Նկ. 11. Լիզի Հարպերի էսքիզներից [20]

Վերոնշածները երևի թե ամենաշրջանառվողներն են, որոնց կարելի է շարունակել՝ բաժանելով ավելի նեղ մասնագիտական ուղղությունների:

Եզրակացություն

Էսքիզավորումը կարևոր և անհրաժեշտ հմտություն է դիզայների համար:

Էսքիզավորելու հմտությանը տիրապետելու դեպքում կարելի է ունենալ հետևյալ արդյունքները՝

- էսքիզավորման ընթացքը հնարավորություն է տալիս կատարել պատկերվող առարկայի հիմնային ուսումնասիրություն, համաչափության ու ծավալի, գունագրաֆիկական լուծման, մասնիկների և նյութականության վերլուծություն: Դրա համար իրականացվում է պատճառահետևանքային քննում, սինթեզ և վերարտադրում, որն էլ զարգացնում է մարդու վերլուծական մտածողությունը,
- էսքիզավորելը թույլ է տալիս ներկայացնել և ցույց տալ առարկայի տեսքերը տարբեր դիտակետերից՝ այսպիսով զարգացնելով նաև տեսողական պատկերացումը: Տեսողական կառուցվածքային մտածողությունը թույլ է տալիս տեսնել առարկայի, պատկերի տարրերի միջև կապը և ազատորեն օգտագործել դրանք մտքում (նուրբ շարժիչ հմտություններ), այնուհետև թղթի վրա: Այս հմտությունը զարգացնում է անհատի եռաչափ մտածողությունը՝ հնարավորություն տալով էսքիզավորել գաղափարները ցանկացած դիտակետից,
- էսքիզավորումը դիզայներին հնարավորություն է տալիս հետազոտել, ձևավորել և հետևել դիզայն հայեցակարգային զարգացման ընթացքին (հայեցակարգի ձևավորման պատմություն):

Վարժ էսքիզավորելու կարողությունը դյուրացնում է դիզայներների ստեղծագործական որոնումները և վերջնարդյունքի գրանցման հաջողության գրավական է:

Էսքիզավորումը զարգացնում է.

– ուշադրությունը՝ որպես ճանաչողական գործընթաց, որը նպաստում է մարդու կենտրոնացմանը որոշակի գործունեության շրջանակներում, միջավայրում,
– մտածողությունը՝ որպես ճանաչողական կարևորագույն գործընթաց, որը թույլատրում է համակարգել ստացված տեղեկատվությունը և կապ հաստատել դրա բաղկացուցիչ տվյալների միջև,
– ընկալումը՝ որպես ճանաչողական ընթացք, որն օգնում է հասկանալ ու կազմակերպել շրջապատող աշխարհը զգայարանների օգնությամբ (պրոպրիոցեպցիա-սեփական մարմնի մասերի, շրջապատող առարկաների դիրքի զգացում տարածության մեջ և միմյանց նկատմամբ),
– երևակայությունը՝ որպես ստեղծագործական գործունեության անհրաժեշտ և կարևորագույն երևույթ,
– մոտիվացիան՝ որը բարձրացնում է գործունեության նկատմամբ վերահսկողության մակարդակը, տալիս հոգեբանական աճ:

Որպես վերջնարդյունք՝ էսքիզավորումն օգնում է խորհրդանշական լեզվի (էսքիզի) օգնությամբ բանավոր և ոչ բանավոր փոխանցվող տեղեկատվությունը, գաղափարը վերարտադրել և մատուցել տեսողական մակարդակում:

Գրականության ցանկ

[1] **Francesc Zamora Mola**, The sketch book, 2010, pp.1-10.
[2] **С.М. Михайлов, Л.М. Кулеева,** Основы дизайна. Новое знание, Казань, 1999, с. 12-14, 68-78, 214-229 .
[3] **А. Н. Лаврентьев,** История дизайна: Уч. пос., 2007, с. 63-68.
[4] **Н. Отставнов,** Исскуство как лекарство, 2021, Режим доступа: <https://knife.media/art-cognition>.
[5] **Б. Пейн,** Как искусство может сделать вас счастливее, изд-во Манн, Иванов и Фербер, 2018.
[6] **Iain Fraser, Rod Henmi,** Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing, 1st ed., Wiley, 1993.
[7] https://www.instagram.com/reid.schlegel/.
[8] http://www.carlliu.com/.
[9] 500 Sketches Volume 1 & mdash; Sketch A Day. Sketch - <https://bit.ly/3RFQ6lq>.
[10] https://cargocollective.com/kwu.
[11] https://risraelyan.com/category/graphic/.
[12] **Teoh Yi Chie,** Sketching interiors: Colour, 2010.
[13] **O.Asensio,** Product Design: World Wide Design, Barcelona, 2007.
[14] **Koos Eissen, Roselien Steur,** Sketching the basics, BIS Publishers, 2011.
[15] www.researchgate.net/figure/Drawings-by-Le-Corbusier-taken-from-his-third-sketchbook-in-the- Voyage-dOrient,https://architizer.com/blog/practice/tools/architects-sketchbooks-le-corbusier/
[16] **Дэнни Грегори,** Скетчбук. Учимся у гуру дизайна, Питер, 2017, 9 с.

[17] https://www.telegraph.co.uk/luxury/womens-style/giorgio-armani-explains-approach-couturewomen- want- look-beautiful/.
[18] Bergdorf Goodman sketches: Dior 1947-1949. Available from: <https://libmma.contentdm.oclc.org/digital/collection/p16028coll1/id/889/>
[19] **Danny Gregory,** Art Before Breakfast: A Zillion Ways to be More Creative No Matter How Busy You Are, February 17, 2015, 160p.
[20] **Lizzie Harper.** Natural History Illustration for books, magazines & packaging. Available from: <https://lizzieharper.co.uk/category/botanical-illustration-step-by-step/>.

РОЛЬ И ЦЕЛЬ ПРОЕКТНОГО ЭСКИЗИРОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ

Кнкуш Сашиковна Малхасян*, Ани Гагиковна Аракелян
Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА
**maqnqush@gmail.com*

В статье рассматривается значение и важность эскизного проекта в сфере дизайна. Цель статьи - изучить примеры зарисовок в разных областях и посредством анализа оценить их роль и назначение. Подчеркнута важность эскизирования в творческом и дизайнерском процессах. Сделана ссылка к эффективности развития когнитивных и моторных навыков посредством эскизирования. Рассматривается использование техники зарисовки не только в образовательной, но и в научной и медицинской сферах как эффективный метод тренировки мозга и развития моторики. Имеются комментарии к процессу эскизирования, на основе анализа которых предлагаются новые решения. Также рассматриваются материалы и методы, используемые при эскизировании. Статья может служить учебным материалом для студентов и специалистов, изучающих данную область.

Ключевые слова: *дизайн, инструмент, творческая мысль, процесс, идея, проект, концепция, мастерство*

ROLE AND PURPOSE OF PROJECT SKETCHING IN DESIGN

Knkush Malkhasyan*, Ani Arakelyan
National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
**maqnqush@gmail.com*

The article considers the significance and importance of project sketching in the field of design. The process of origin and formation of sketching as a unique branch is described. The article aims to explore examples of sketching in different fields and to appreciate their role and purpose through analysis. The importance of sketching in the creative and design processes is highlighted. The effectiveness of developing cognitive and motor skills through sketching is addressed. The use of sketching techniques is considered not only in education but also in scientific and medical fields as an effective method of brain training and the development of motor skills. There are also comments on the progress of sketching, based on the analysis of which new solutions are proposed. Reference is also made to the materials and methods used in sketching. The article can serve as educational material for students and professionals studying the field.

Keywords: *design, tool, creative thought, process, idea, project, concept, skill*

Մալխասյան Քնքուշ Սաշիկի, դոցենտ *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Դիզայնի ամբիոն, (+374)93326293, maqnqush@gmail.com,* ***Առաքելյան Անի Գագիկի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Դիզայնի ամբիոն, դասախոս, (+374)77912718, ani.arakelyan.art@gmail.com*

Малхасян Кнкуш Сашиковна, доцент *(РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Дизайна, (+374)93326293, maqnqush@gmail.com,* ***Аракелян Ани Гагиковна*** *(РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Дизайна, преподаватель, (+374)77912718, ani.arakelyan.art@gmail.com*

Malkhasyan Knkush, Associate Professor *(RA, Yerevan) - NUACA, department of design, (+374)93326293, maqnqush@gmail.com,* ***Arakelyan Ani*** *(RA, Yerevan) - NUACA, department of design, lecturer, (+374)77912718, ani.arakelyan.art@gmail.com*

Ներկայացվել է՝ 15.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 02.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-06 *ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԻԹՅՈՒՆ*

ՀՀ ԱՆՇԱՐԺ ԳՈՒՅՔԻ ՇՈՒԿԱՅԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ PESTEL ՎԵՐԼՈՒԾԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Զարա Զաուրի Մանվելյան*, Լիլիթ Էրիկի Սարկիսյան

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

zaramanvelian@gmail.com

Հոդվածում ամփոփված են ՀՀ բնակելի անշարժ գույքի շուկայի վիճակի վերլուծության հիմնական մոտեցումները և վերջին տարիների չափավոր աճի միտումները: Կիրառված է PESTEL վերլուծական մեթոդը, որը հիմնված է ոլորտի մասնագետների շրջանում իրականացված հարցումների և վերլուծական գործակիցների դիտարկման վրա, ինչպես նաև անշարժ գույքի շուկայի օրինակով բացահայտվել են գործոնների ազդեցության և կարևորության դրսևորման հավանականությունը: Առաջարկվում է անշարժ գույքի շուկայի իրավիճակի գնահատման շրջանակն ընդլայնելու համար օգտագործել PESTEL-ի որակական վերլուծությունը՝ առաջարկվող գործողությունների ծրագիր հետագա զարգացման ռազմավարություն ձևավորելու համար:

Բանալի բառեր. *անշարժ գույքի շուկա, անշարժ գույքի օբյեկտ, PESTEL վերլուծություն, սպառնալիքներ, հնարավորություններ, ազդեցության և կարևորության գործոններ*

Ներածություն

Ինչպես հայտնի է, շուկայական տնտեսության հիմնական տարրն անշարժ գույքն է, որը հանդիսանում է արտադրության հիմնական միջոց և սպառման առարկա կամ օբյեկտ: Դա պայմանավորվածությունների համակարգ է, որի միջոցով գնորդներն ու վաճառողները միավորվում են՝ որոշելու որոշակի գին, որով կարող է տեղի ունենալ որոշակի ապրանքի փոխանակում, ինչպիսին է անշարժ գույքը [1]: Անշարժ գույքի շուկայի վերլուծությունն իրենից ներկայացնում է շուկայի տվյալ հատվածի ընդհանուր և առանձին միտումների նպատակային ուսումնասիրություն և զարգացման կանխատեսում ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ տարբեր հատվածներում: Մինչ օրս անշարժ գույքի կառավարման հիմնախնդրի վերաբերյալ միասնական գիտական մոտեցում չի ձևավորվել: Յուրաքանչյուր երկիր տվյալ բարդ գործընթացներում ձևավորում է սեփական շահերը, որոնց բնորոշ են համապատասխան զարգացման առանձնահատկություններ և դրանց իրականացման ձևերը:

ՀՀ անշարժ գույքի շուկան վերջին տարիներին չափավոր աճի միտումներից հետո 2022 թ. դրսևորել է էական ակտիվացում, ինչը հիմնականում բացատրվում է պոտենցիալ գնորդների դրական քաղաքական և տնտեսական սպասումներով: Այնուամենայնիվ, քանակական և գնային աճը ոլորտի մասնագետների կողմից որակավորված է որպես կարճաժամկետ ազդեցության արդյունք և հետագա տնտեսական ու ներդրումային խորքային բարեփոխումների բացակայու-

թյան պարագայում կարող է էապես դանդաղել, իսկ պահանջարկի աճի պայմաններում տեսանելի ապագայում առաջարկը ևս կմեծանա, և կայուն աճի միտումները կունենան ինչպես քանակական, այնպես էլ որակական գնային բնութագրեր:

Հայրենական հայտնի գիտնականների՝ Հ. Բաղդասարյանի, Է. Մեսրոպյանի, Ա. Մարկոսյանի, Մ. Սանդոյանի աշխատությունները նվիրված են անշարժ գույքի կառավարման զարգացման խնդրին [2-4]: Հոդվածի նպատակն անշարժ գույքի կառավարման ոլորտում գիտական գիտելիքների առանցքային հիմքերի որոշումն է, ինչպես նաև գիտելիքների զարգացման նախադրյալներն ու հեռանկարները բացահայտելն ու հիմնավորելը:

Նյութեր և մեթոդներ

Ներկայումս արդիական հարցերից մեկն անշարժ գույքի շուկայի ակտիվ ձևավորումն ու զարգացումն է, որը թույլ է տալիս մեծ թվով քաղաքացիներին և կազմակերպություններին մասնակցել անշարժ գույքի գործողություններին, մասնավորապես՝ պետական և քաղաքային գույքի սեփականաշնորհման, տարբեր անշարժ գույքի վարձակալման, գնման և վաճառքի գործընթացներին:

Ինչպես ցույց է տալիս փորձը, անշարժ գույքի շուկան անընդհատ փոփոխվում է, նաև եզակի է յուրաքանչյուր երկրի, տարածաշրջանի և քաղաքի համար՝ կախված իրավական դաշտից, ֆինանսավորման պայմաններից, սեփականության ձևերից: Հարկ է նշել, որ զարգացող երկրներում բնակարանի մեծ կարիք ունեն ցածր և միջին եկամուտներ ունեցող ընտանիքները, որոնց հնարավոր չէ դիտարկել որպես անշարժ գույքի շուկայի հնարավոր գնորդներ [5]: Գնորդների հիմնական խումբը, որը ձևավորում է բնակարանների պահանջարկը, կազմում է բնակչության 4…6%-ը, որի մեջ մտնում են բարձր եկամուտներ ունեցող ընտանիքները:

Վերջին տարիներին անշարժ գույքի շուկայում գրանցվում է գնի աճ, որը պայմանավորված է մի շարք քաղաքական և տնտեսական հանգամանքներով, ինչպես նաև պահանջարկի ավելացումով և առաջարկի սահմանափակմամբ: Վերլուծությունները վկայում են, որ պահանջարկն ավելացել է էկոլոգիապես մաքուր անշարժ գույքի նկատմամբ: Բնապահպանական խնդիրների վերաբերյալ իրազեկվածության աճով ավելի ու ավելի շատ մարդիկ փնտրում են սեփականություն, որը կառուցվել է էկոլոգիապես մաքուր նյութերի և տեխնոլոգիաների օգտագործմամբ: Քանի որ անշարժ գույքի գները բարձրանում են քաղաքի կենտրոնում, շատ գնորդներ նախընտրում արվարձաններում գտնվող սեփականությունները, որտեղ բնակարանների գները կարող են լինել ավելի մատչելի, իսկ կյանքը՝ ավելի հանգիստ և էկոլոգիապես հարմարավետ:

Տեխնոլոգիաների զարգացման հետ մեկտեղ ավելի շատ մարդիկ են հետաքրքրվում «խելացի» տներով, որոնք ապահովում են լուսավորության, ջեռուցման, անվտանգության համակարգերի և այլ սարքերի ավտոմատացում և կառավարում բջջային հավելվածի կամ ձայնային կառավարման միջոցով: Որոշ գնորդներ շահագրգռված են անշարժ գույքի մեջ ներդրումներ կատարելով՝ որպես վարձակալությունից եկամուտ ստանալու կամ ժամանակի ընթացքում գույքի

արժեքը բարձրացնելու միջոց: Սա կարող է հատկապես շահավետ լինել գույքի մեծ պահանջարկ և սահմանափակ առաջարկ ունեցող քաղաքներում:

Տարիներ շարունակ Հայաստանի անշարժ գույքի շուկայում գների որոշակի աճ է նկատվում: 2021-2022 թթ. դրությամբ ՀՀ անշարժ գույքի շուկան բնութագրվում էր որոշակի խնդիրներով, օրինակ՝ հիփոթեքային վարկերի բարձր տոկոսադրույքները, բնակարանների գնահատման գործընթացները, մատչելի բնակարանների բացակայությունը հատկապես մայրաքաղաք Երևանում և այլն: Բացի այդ, զբոսաշրջիկների հետաքրքրությունը դեպի Հայաստան մեծանում է, ինչը կարող է հանգեցնել ռեկրեացիոն վայրերում գույքի վարձակալության պահանջարկի աճին: Ընդհանուր առմամբ, Հայաստանում անշարժ գույքի շուկան ունի իր առանձնահատկություններն ու մարտահրավերները, բայց նաև որոշակի հնարավորություններ է առաջարկում ներդրողների և կառուցապատողների համար:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ 2021 թ.-ին հանրապետությունում գրանցված գործարքների քանակը 2020 թ.-ի համեմատ աճել է 27,0 %-ով, իսկ Երևան քաղաքում՝ 24,2 %-ով: 2022 թ.-ին հանրապետությունում գների մակարդակը 2021 թ.-ի համեմատ աճել է 16,1 %-ով, Երևան քաղաքում՝ 12,0 %-ով: Աղ.1-ում ներկայացված է 2022 թ.-ի հանրապետությունում իրականացված ընդհանուր գործարքների քանակական համեմատությունը 2021 թ.-ի նկատմամբ:

Աղյուսակ 1

Շինարարությունն ըստ ք. Երևանի և ՀՀ մարզերի

Քաղաք, մարզ	Գ ո ր ծ ա ր ք ն ե ր				
	2022 թ. հուլիս	փոփոխում, %	2022թ. օգոստոս	փոփոխում, %	2021թ. օգոստոս
Երևան	5261	-5,4	5560	-4,6	5829
Արագածոտն	1466	20,9	1212	10,8	1094
Արարատ	1350	-12,3	1539	-14,8	1807
Արմավիր	1467	-12,4	1674	13,4	1476
Գեղարքունիք	800	-13,5	925	2,2	905
Լոռի	1219	-9,64	1349	27,0	1062
Կոտայք	3051	-12,7	3494	13,6	3077
Շիրակ	901	-0,8	908	6,6	852
Սյունիք	607	-28,4	848	2,5	827
Վայոց ձոր	295	-26,1	399	21,6	328
Տավուշ	771	-4,7	809	24,5	650
Ընդամենը	17188	-8,2	18717	4,5	17907

Վերլուծությունները վկայում են, որ 2022 թ.-ի օգոստոսին հանրապետությունում գրանցված գործարքների քանակը 2021 թ.-ի օգոստոսի համեմատ աճել է 4,5 %-ով, Երևան քաղաքում նվազել է 4,6 %-ով, իսկ 2022-ի հուլիս և օգոստոս ամիսների համեմատ հանրապետությունում գրանցված գործարքների քանակը նվազել է 8,2 %-ով, իսկ Երևան քաղաքում, 5,4 %-ով [6]:

Անշարժ գույքի շուկան չափազանց զգայուն է, դրա վրա ազդում են բազմաթիվ գործոններ՝ տնտեսական աճի տեմպերը, աղքատության մակարդակը, աշխատավարձերի աճը և այլն: Նշենք,

որ ըստ անշարժ գույքի կադաստրի Պետական կոմիտեի վերջին տվյալների, այս տարվա մայիսին Հայաստանում բնակարանների միջին շուկայական գինն աճել է տարեկան 11 %-ով՝ կազմելով 1279 *ԱՄՆ դոլար* 1 *մ*^{2}-ի դիմաց: Երևանում բնակարանների գները 2023-ի մայիսին աճել են տարեկան 7,7 %-ով: Ընդհանուր առմամբ, 2023 թ.-ի մայիսին Հայաստանում իրականացվել է անշարժ գույքի 18 176 գործարք, ինչը 2 %-ով ավելի է, քան մեկ տարի առաջ: Ընդհանուր առմամբ առքուվաճառքի գործարքների տեսակարար կշիռը կազմում է 24,3 %, կամ 4408-ը (տարեկան անկումը՝ 13,1 %), իսկ վարձակալության գործարքներինը՝ 5,5 %, կամ 1013-ը (տարեկան 11,8 % աճով) [7]:

Հարկ է նշել, որ Հայաստանի անշարժ գույքի շուկայում նկատվում է մայրաքաղաքից դուրս բնակարանների պահանջարկի աճ: Մայրաքաղաքի բնակիչներից շատերը նախընտրում են տեղափոխվել սակավ մարդաշատ քաղաքներ և ավաններ, ինչը նոր բնակելի համալիրների կառուցման անհրաժեշտություն է ստեղծում և մեծացնում հողատարածքների պահանջարկը:

Սահմանելով և բնութագրելով ՀՀ անշարժ գույքի շուկայի զարգացման առանձնահատկություններն ու ներկա վիճակը՝ անհրաժեշտ է հստակ որոշել անշարժ գույքի կառավարման զարգացման հարցերում իրավիճակի կարևորության ու հրատապության անհրաժեշտությունը: Ընդհանուր առմամբ Հայաստանի և նրա տարբեր տարածաշրջանների տրանսֆորմացիոն տնտեսության պայմաններում անշարժ գույքի կառավարման գիտական հիմքերի զարգացումը մենեջմենթի էվոլյուցիայի տրամաբանական գործընթաց է իր բոլոր ուղղություններով [8]: Վերլուծությունները ցույց են տալիս, որ անշարժ գույքի կառավարումն ապահովում է կենսագործունեության որակական պարամետրերը և ուղղակիորեն նպաստում տնտեսական, քաղաքական և սոցիալական կայունությանը:

Նյութեր և մեթոդներ

Ինչպես հայտնի է, շուկայի իրավիճակի վերլուծության ամենաարդյունավետ մեթոդներից մեկը PESTEL վերլուծությունն է, որը նախատեսված է գործոնների կանխատեսման, բացահայտման և գնահատման համար [9]: Անշարժ գույքի շուկայի վրա ազդեցություն ունեցող գործոններն ուսումնասիրելու համար կիրառվել է PESTEL մոդելի վերլուծություն:

PESTEL վերլուծություն (քաղաքական, տնտեսական, սոցիալական, տեխնոլոգիական, բնապահպանական և իրավական գործոնների) կատարելիս կարող են օգտագործվել տարբեր գնահատման գործակիցներ՝ յուրաքանչյուր գործոնի կարևորությունը գնահատելու համար [10]: Ընդհանուր առմամբ, PESTEL վերլուծության մեջ գնահատման գործակիցների ընտրությունը կախված է վերլուծության որոշակի առաջադրանքից և նպատակներից, ինչպես նաև առկա ռեսուրսներից և տվյալներից: Մի քանի մեթոդների համադրությունը (օրինակ՝ PESTEL և SWOT) կարող է ապահովել յուրաքանչյուր գործոնի կարևորության ավելի ճշգրիտ գնահատում և բարելավել վերլուծության արդյունքների հիման վրա ընդունված որոշումների որակը [11]:

Քանի որ առաջարկված մեթոդաբանությունը ներառում է որոշ գործոնների ազդեցության գնահատում ինչպես անշարժ գույքի շուկայի, այնպես էլ առանձին կազմակերպությունների վրա, որպես

բաղկացուցիչ կդիտարկվեն այն գործոնները, որոնք փոխկապակցված են ներքին փոխազդեցությամբ: Նման գործոնների գնահատումը թույլ է տալիս ոչ միայն գնահատել անշարժ գույքի շուկայի զարգացման միտումները, այլ նաև նման մոտեցումը կարևոր է կառավարչական որոշումներ ընդունելու դեպքում [12]:

Կիրառում

PESTEL վերլուծությունն օգտագործվում է անշարժ գույքի շուկայի սուբյեկտների նկատմամբ արտաքին միջավայրի «վարքագիծը» կանխատեսելու համար միայն այն դեպքում, եթե բոլոր 6 գործոնների ազդեցությունները համարժեք և օբյեկտիվ գնահատված են: Ուսումնասիրությունների հիման վրա PESTEL-ի վերլուծության գործակիցներից կազմվել է վերլուծական աղյուսակ, որտեղ հաջորդաբար արտացոլվում են գործոնների խմբերը, հնարավորությունները/սպառնալիքները, ինչպես նաև դրանց ազդեցության աստիճանն անշարժ գույքի շուկայի վրա [13]: Գնահատումն իրականացվել է ազդեցության և կարևորության գործոնների բազմապատկմամբ: Մեթոդի վերլուծության ավարտին իրականցվել է ստացված միավորների ընդհանուր հաշվարկ (Total):

Հարկ է նշել, որ որակական արդյունքի հասնելու համար հարցում է իրականացվել առցանց հարթակներում, ինչպես նաև հեռախոսակապի միջոցով՝ ներգրավելով անհրաժեշտ թիրախային խմբերին: Հարցման շրջանակներում հաշվի են առնվել PESTEL-ի վերլուծության գործակիցներից յուրաքանչյուրի դերը, ազդեցության շրջանակները, սպառնալիքները և հնարավորությունները, այդ թվում նաև կարևորության աստիճանը՝ տվյալ կազմակերպության գործունեության շրջանակներում: Վերջնական արդյունքին հասնելու համար հաշվի են առնվել անշարժ գույքի վաճառքի 27 գործակալների շրջանակներում ստացված արդյունքները, որոնք տվյալ ուսումնասիրության մեջ ընդունվել են որպես 100 % և դրանց հիման վրա, յուրաքանչյուր պարամետրի համար ստեղծվել են առաջնային միջինացված տվյալներ:

Աղյուսակ 2

PESTEL վերլուծության գործակիցների միջոցով անշարժ գույքի շուկայի գնահատում

Գործոն	Գործոնի ազդեցության աստիճանը, (Pi)[1]	Գործոնի կարևորության աստիճանի միջին գնահատական[2]	Կարևորության գործոններ[3]	Սպառնալիք (–) /հնարավորություն (+)	Իրական նշանակության կշիռ
1	2	3	4	5	6
Քաղաքական (P - political)					
Պետական աջակցություն շինարարական կազմակերպություններին	2	3,87	0,3	+	0,03
Հակագնաճային քաղաքականություն	1	2,74	0,2	+	0,01
Բնակչությանն աջակցելու պետական բնակարանային ծրագրեր	3	5,00	0,1	+	0,02
Մրցակցության պետական կարգավորում	2	3,95	0,2	- /+	-0,02/+0,02
1	2	3	4	5	6

Պատերազմական իրավիճակի հավանականություն	3	4,98	0,2	+	0,04
Total P	**11**	**20,54**	**1**	**-1/+5**	**-0,08/+ 0,12**
Տնտեսական (E - economic)					
Ներդրումային բիզնես միջավայրում	2	3,78	0,2	+	0,02
Բնակչությանն աջակցելու պետական բնակարանային ծրագրերին	1	2,45	0,2	+	0,01
Շինարարության ոլորտի առանձնահատկությունները	2	3,95	0,2	+	0,02
Բանկային համակարգի զարգացվածության աստիճանը	3	4,86	0,2	+	0,04
Տնտեսական իրավիճակ (ՀՆԱ)	3	4,93	0,2	- /+	-0,04/+0,04
Total E	**11**	**19,97**	**1**	**-1/+5**	**-0,05/+0,13**
Սոցիալական (S - social)					
Բնակչության աճը	3	5	0,3	+	0,07
Սպառողների նախասիրությունները	2	3,69	0,1	+	0,01
Ենթակառուցվածքների զարգացման և բարելավման անհրաժեշտությունը	3	5,00	0,3	+	0,07
Գովազդ և հասարակայնության հետ կապեր	1	2,74	0,2	- /+	-0,01/+0,01
Առողջ ապրելակերպ	1	2,87	0,1	-/+	-0,01/+0,01
Total S	**10**	**19,30**	**1,0**	**-2/+5**	**-0,13/+0,17**
Տեխնոլոգիական (T-Technology)					
Նոր տեխնոլոգիաների զարգացում	3	4,87	0,2	+	+0,07
Շինարարական սարքավորումների մակարդակ	3	4,79	0,1	-/+	-0,02/+0,02
Սպառողների նախասիրությունները նորարարական շինարարության վերաբերյալ	1	2,05	0,1	- /+	-0,01/+0,01
Ծրագրային մոդելների կիրառում	2	3,99	0,5	+	+0,07
Անհատական ճարտարապետական նախագծեր	2	3,94	0,1	+	-0,01/+0,01
Total T	**11**	**19,64**	**1,0**	**-2/+5**	**-0,04/+0,18**
Էկոլոգիական (E -ecology)					
Օգտագործվող նյութերի էկոլոգիական բաղադրություն	3	5,00	0,2	+	0,05
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**

Աղմուկի գործոն	3	4,95	0,1	+	0,02
Մեխանիկական գործոն՝ սեփականության տարածքի (հողամասի) աղբը	3	4,05	0,2	+	0,04
Քիմիական գործոն. մթնոլորտի, հողի և ջրի քիմիական հատկությունների փոփոխություններ	2	3,24	0,1	- /+	-0,01/ +0,01
Գույքի բնական և մարդածին միջավայրի ֆիզիկական պարամետրերի փոփոխություն	1	2,13	0,2	- /+	-0,01/ +0,01
Էկոլոգիապես մաքուր բնական և մարդածին միջավայր	2	3,99	0,2	+	0,03
Total E	**14**	**23,36**	**1,0**	**-2/+6**	**-0,12/+0,16**
Օրենսդրություն (L- law)					
Հողային օրենսդրություն	2	3,47	0,2	- /+	-0,02/+0,02
Կարգավորող մարմիններ և ստանդարտներ	2	3,85	0,2	- /+	-0,02/+0,02
Սոցիալական գործոնների վրա ազդող օրենսդրական փոփոխություններ	3	4,98	0,3	- /+	-0,07/+0,07
Քաղաքաշինական օրենսդրություն	3	5,00	0,3	- /+	- 0,07/ +0,07
Total L	**10**	**17,30**	**1,0**	**-4/+4**	**-0,18/+0,18**

Ծանոթություններ.

1. Գործոնի ազդեցության աստիճանը գնահատվել է հեղինակների կողմից 1-ից մինչև 3 բալային համակարգով
2. Գործոնի կարևորության աստիճանը գնահատվել է 27 վաճառքի գործակալների կողմից՝ միջին թվաբանական հաշվարկով
3. Կարևորության գործոնները գնահատվել են հեղինակների կողմից վերլուծության միջոցով

Արդյունքներ և քննարկում

Տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ օրենսդրական բաղադրիչը ներկայումս գտնվում է նվազագույն շահեկան դիրքում՝ համեմատած Total P-ի, Total T-ի և Total S-ի հետ: Դա վկայում է ընդհանուր կշռված պարամետրը՝ Total L-ը, որի բացասական և դրական արժեքներն հավասար են 0,18-ի, գերազանցելով դրական ազդեցությունը: Եթե վերլուծվեն շրջակա միջավայրի գործոնների խմբի (E) ստացված տվյալները, ապա կարելի է պարզել, որ անշարժ գույքի շուկայի վրա ազդեցության գնահատման համար շրջակա միջավայրի պարամետրերի կշռված ազդեցությունը կարող է ունենալ ինչպես բացասական, այնպես էլ դրական արժեքներ (-0,12/+ 0,16): Ամփոփելով անշարժ գույքի շուկայի վրա ազդող գործոնների բոլոր ցուցանիշները՝ կարելի է փաստել, որ դրանց ազդեցությունը բավականին մեծ է: Այնուամենայնիվ, բիզնեսը (անշարժ գույքի շուկան դիտարկել որպես բիզնես, կառուցվածք) վախենում է անկանխատեսելիությունից և

անորոշությունից [14]: Հետևաբար, այնպիսի գործոնի ազդեցությունը, ինչպիսին P1-ն է, դա ամենակարևոր սպառնալիքներից է: Ստացված արդյունքը թույլ է տալիս ենթադրել, որ անշարժ գույքի շուկայի վրա տնտեսական գործոնների ազդեցությունն էական է:

Վերլուծությունների արդյունքում ստացվել են և՛ բացասական, և՛ դրական արժեքներ, հետևաբար, չափազանց կարևոր է ՀՀ անշարժ գույքի շուկայում հետագա զարգացման ռազմավարություն մշակելու համար սկզբնապես գնահատել վերը նշված գործոնների դինամիկան: Վերլուծությունը թույլ է տալիս նաև բարելավել անշարժ գույքի շուկայում պետական վերահսկողության լծակների ազդեցության արդյունավետությունը:

Եզրակացություն

Անշարժ գույքի շուկայի վերլուծություն նշանակում է դրա վիճակի, ընդհանուր և առանձին միտումների նպատակային հետազոտություն, այդ թվում նաև զարգացման կանխատեսում ինչպես ընդհանուր, այնպես էլ տարբեր հատվածներում օբյեկտիվ տեղեկատվություն տրամադրելու համար:

Հայաստանում անշարժ գույքի շուկան ունի իր առանձնահատկություններն ու մարտահրավերները, սակայն հեռանկարները կախված են բազմաթիվ գործոններից, այդ թվում՝ երկրի և տարածաշրջանի տնտեսական իրավիճակից, քաղաքական փոփոխություններից և սպառողների նախասիրությունների փոփոխումից:

Հոդվածում ներկայացված PESTEL-ի որակական վերլուծությունը պետք է դիտարկել որպես առաջարկվող գործողությունների ծրագիր կամ առաջարկությունների մի շարք, որը կիրառական կլինի անշարժ գույքի շուկայում գործող կազմակերպությունների համար: Առաջարկված մեթոդով լուծվում են հետևյալ խնդիրները. PESTEL գործակիցների հիման վրա ներկա իրավիճակի վերլուծություն և գնահատում, զարգացման դինամիկայի ուսումնասիրություն, վերլուծական ցուցանիշների դինամիկայի համատեղ ուսումնասիրություն, վերլուծական գործակիցների փոփոխության վրա ազդող գործոնների ուսումնասիրություն և կանխատեսում: PESTEL վերլուծության անցկացումն անհրաժեշտ է, քանի որ այն համարվում է անշարժ գույքի շուկայում գործող ձեռնարկությունների ղեկավարության կողմից արձագանքման միջոցառումների մշակման հայեցակարգային հիմնախնդիրների լուծման բանալին:

Գրականության ցանկ

[1] **Е.И. Тарасевич**, Анализ инвестиций в недвижимость, МКС, Санкт-Петербург, 2000, 160 с.

[2] **Է.Մեսրոպյան, Հ.Բաղդասարյան,** Ռիելթորի մասնագիտությունը Հայաստանում, Գրական հայրենիք, Երևան, 2006, 188 էջ:

[3] **Ա.Խ.Մարկոսյան**, Պետական գույքի մասնավորեցման արդի հիմնախնդիրները, Բանբեր ԵՊՏԻ 1 (2004) 30-44:

[4] **Ա. Ասաուլ, Մ. Մեսրոպյան, Մ. Սանդոյան,** Անշարժ գույքի էկոնոմիկա, Երևան -Մանմար,

2010, 352 էջ:

[5] **Б.М. Бедин,** Возможные направления государственного регулирования рынка жилой недвижимости, Байкальский государственный университет (2018) 508-516.

[6] www.armstat.am

[7] https://www.gov.am/am/bodies-under-government/

[8] **Ս.Շ. Ստեփանյան, Վ.Փ. Հովհաննիսյան, Ա.Լ. Գրիգորյան**, Անշարժ գույքի էկոնոմիկա և կառավարում, ԵՃՇՊՀ, Երևան, 2007, էջ 58-66:

[9] **Н.А. Казакова**, Современный стратегический анализ: учебник и практикум- ЮРАЙТ, Москва, 2016, 55-59 с.

[10] **А.Ю. Меерсон, Е.И. Смирнова,** Методы приятия управленческих решений: практикум, ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Москва, 2016, 27 с.

[11] **Н.А. Казакова**, Современный стратегический анализ: учебник и практикум, ЮРАЙТ, Москва, 2016, 55-59 с.

[12] **А.Ю. Меерсон, Е.И. Смирнова,** Методы приятия управленческих решений: практикум, ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», Москва, 2016, 27 с.

[13] **Э.В. Плучевская, А.А. Кондратьева,** Применение PESTEL-анализа для оптимизации систем управления на предприятиях на примере рынка недвижимости, Томский политехнический университет (2017) 85-92.

[14] **Ю.В. Богатин,** Управленческий учет. Информационное обеспечение рациональных плановых решений фирмы, Финансы и статистика, Москва, 2017, 512 с.

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ РЫНКА НЕДВИЖИМОСТИ РА С ПОМОЩЬЮ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ PESTEL

Зара Зауровна Манвелян*, Лилит Эриковна Саркисян

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

*zaramanvelian@gmail.com

В статье обобщены основные подходы к анализу состояния рынка жилой недвижимости РА и умеренных тенденций роста последних лет. Был применен аналитический метод PESTEL, который основан на опросах, проведенных среди специалистов отрасли и на анализе аналитических коэффициентов, а также выявлена вероятность проявления влияния и значимости факторов на примере рынка недвижимости. Качественный анализ PESTEL рекомендуется использовать в качестве предлагаемого плана действий по формированию стратегии дальнейшего развития с целью расширения сферы оценки ситуации на рынке недвижимости.

Ключевые слова: *рынок недвижимости, объект недвижимости, PESTEL-анализ, угрозы, возможности, факторы воздействия и значимости*

ASSESSMENT OF RA REAL ESTATE MARKET ISSUES THROUGH THE PESTEL ANALYTICAL MODEL

Zara Manvelyan*, Lilit Sarkisyan

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

zaramanvelian@gmail.com

The article summarizes the main approaches to the analysis of the state of the RA residential real estate market and the moderate growth trends of recent years. The PESTEL analytical method was applied, which is based on surveys conducted among industry professionals and observation of analytical factors, as well as the probability of the influence and importance of the factors was identified using the example of the real estate market. It is recommended to use the qualitative PESTEL analysis as a proposed action plan to form a future development strategy to expand the scope of the real estate market situation assessment.

Keywords: *real estate market, real estate object, PESTEL analysis, threats, opportunities, impact and importance factors*

Մանվելյան Զարա Զաուրի, տ.գ.թ. դոցենտ *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Էկոնոմիկայի, իրավունքի և կառավարման» ամբիոն, (+374)93368026, zaramanvelian@gmail.com,* ***Սարկիսյան Լիլիթ Էրիկի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Էկոնոմիկայի, իրավունքի և կառավարման» ամբիոն, բակալավր, (+374)94797059, sarkisyanlilit02@gmail.com*

Манвелян Зара Зауровна, к.т.н., доцент *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Экономики, права и управления, (+374)93368026, zaramanvelian@gmail.com,* ***Саркисян Лилит Эриковна*** *(РА, г. Ереван)- НУАСА, кафедра Экономики, права и управления", бакалавр, (+374)94797059, sarkisyanlilit02@gmail.com*

Manvelyan Zara, Doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor *(RA, Yerevan) – NUACA, Department of Economics, Law and Management, (+374)93368026, zaramanvelian@gmail.com,* ***Lilit Sarkisyan*** *(RA, Yerevan) – NUACA, Department of Economics, Law and Management, bachelor student (+374)94797059, sarkisyanlilit02@gmail.com*

Ներկայացվել է՝ 11.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 04.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-07 *ՏՐԱՆՍՊՈՐՏ*

ՆԵՐՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ԱՎՏՈՄՈԲԻԼՆԵՐԻ ՎԱՌԵԼԱՆՅՈՒԹԻ ՇԱՀԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ԵՎ ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԾԱԽՍԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ԵՐԹԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄՆԵՐԻ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Կարապետ Հակոբի Մոսիկյան*, Մարինա Մերգեյի Բարսեղյան, Չինար Վահանի Ներսեսյան

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

**karomosikyan@mail.ru*

Հոդվածում ներկայացված է ներքաղաքային ավտոմոբիլների վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի հաշվարկման մշակված մեթոդիկան, որի հիմքում դրված են ավտոմոբիլի շարժման դիֆերենցված ռեժիմների ժամանակ վառելանյութի ծախսի փոփոխության գործակիցները: Հետազոտությունում մշակված մեթոդիկայի կիրառմամբ կատարվել է փորձնական ուսումնասիրություն, որի արդյունքներով լուծվել է ներքաղաքային միկրոավտոբուսի վառելանյութի ծախսի նորմավորման խնդիրը: Շարժման ռեժիմները դիտարկվել և դասակարգվել են որպես թափառքի, կայուն արագության, արգելակման, արգելակում դրոսելացումով, ազատ գլորման և շարժիչի պարապ ընթացքի, որը և հիմք է ծառայել փաստացի երթուղում գազաշարժիչային վառելանյութի ծախսի որոշման ժամանակ:

Բանալի բառեր. *վառելանյութի տեսակարար ծախս, շարժման ռեժիմ, երթային ռեժիմ, վառելանյութի նորմավորում, ներքաղաքային տրանսպորտ*

Ներածություն

Ներքաղաքային ուղևորափոխադրումներ իրականացնող ավտոմոբիլների վառելանյութի ծախսերը (դիզելային վառելանյութ, սեղմված գազ) փոխադրումների ինքնարժեքի մեջ կազմում են 17…32 %: Ներկայումս ներքաղաքային ավտոբուսներ շահագործող տնտեսվարող սուբյեկտները վառելանյութի ծախսն ընտրում են ըստ գործարանի տված հսկողական նորմերի՝ ավելացրած հավելյալ տոկոսների, կախված շահագործման պայմաններից [1]: Սակայն ներքաղաքային ավտոբուսների վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի ճիշտ նորմավորումը, որը վերջին հաշվով ձևավորում է փոխադրումների ինքնարժեքը, կարևոր նշանակություն ունի տնտեսվարող սուբյեկտների ծախսերի ճիշտ պլանավորման, եկամուտների, շահույթի և շահութաբերական ցուցանիշների բարելավման առումով: Տնտեսվարող սուբյեկտների համար վառելանյութի ֆինանսական ծախսերը չափազանց մեծ են, իսկ դրանց նվազեցումն ունի խիստ կարևոր նշանակություն և արդիական է:

Նյութեր և մեթոդներ

Վառելանյութի շահագործական ծախսը տնտեսվարող սուբյեկտները պլանավորում են ըստ 100 *կմ* վազքի, առանց հաշվի առնելու երթուղում ավտոբուսի շարժման ռեժիմը, բեռնավորումը և երթուղու բնութագիրը [2, 3]:

Որևէ գիտագործնական հիմնավորում, բացի գործարանի առաջարկած հսկողական նորմերից չկա, որը և բերում է որոշակի անհամապատասխանության վառելանյութի փաստացի ծախսի և սահմանված նորմի միջև: Հայտնի է, որ Երևանի ճանապարհափողոցային ցանցը (ՃՓՑ) ընդգծված լանդշաֆտային է, գտնվում է ինչպես հարթավայրային-հորիզոնական, այնպես էլ վերելք-վայրէջքներով կտրտված ռելիեֆի պայմաններում: Բնական է, որ վառելանյութի ծախսը փոփոխվում է ավտոբուսի քարշաարագային հատկանիշների փոփոխման պատճառով:

Բացի այդ, ավտոբուսների որոշ երթուղիներ անցնում են համեմատաբար ցածր տրանսպորտային հոսքի ինտենսիվություն ունեցող փողոցներով, մյուսները՝ բարձր ինտենսիվություն ունեցող փողոցներով: Արդյունքում ավտոբուսների շարժման ռեժիմները (թափառք, արգելակում, ազատ գլորում, դրոսելացում և այլն) խիստ տարբեր են: Բնականաբար վառելանյութի ծախսը նույնպես տարբեր է, որը պետք է արտացոլվեր վառելանյութի ծախսի հաշվարկման ժամանակ, սակայն այսօրվա վիճակով այն չի կատարվում:

Ավտոբուսի վառելանյութի շահագործական (*լ/100 կմ*) և տեսակարար ծախսը (*գ/ուղևոր կմ*) պայմանավորված է երթուղում շարժման ռեժիմներով: Հայտնի է, որ կախված ավտոբուսի երթուղու ռելիեֆից շարժակազմը կարող է ունենալ հետևյալ շարժման ռեժիմները՝ թափառք, կայուն արագություն, ազատ գլորում, արգելակում, արգելակում շարժիչի դրոսելացումով, կանգառում, շարժիչի պարապ ընթացք [4, 5]:

Ավտոբուսի շարժման ռեժիմները և շարժիչի պարապ ընթացքով աշխատանքի ժամանակ վառելանյութի ծախսերն իրարից խիստ տարբեր են: Եթե թափառքի ժամանակ վառելանյութի ծախսը խիստ մեծանում է՝ 2,0…2,7 անգամ, ապա շարժիչի դրոսելացման ռեժիմում այն նվազում է պարապ ընթացքի 0,8 մասի չափով [6]: Ավտոբուսի վառելանյութի իրական, փաստացի ծախսի որոշման նպատակով դրա շարժման ռեժիմների ուսումնասիրումը ռեալ պայմաններում հնարավորություն կտա դասակարգել շարժման ռեժիմները, նորմավորել դրանց տևողությունները և դրան համապատասխան՝ վառելանյութի ծախսը:

Ավտոբուսի երթուղում շարժման ռեժիմների հետազոտումը, ըստ ժամանակագրիչի (խրոնոգրաֆիաի), անցած ճանապարհի և վառելանյութի ծախսի առումով, հնարավորություն կտա մշակել մեթոդիկա շարժակազմի երթային ռեժիմների բացահայտման, փաստարկների դասակարգման և վերջին հաշվով վիճակագրական մոդելավորման միջոցով դուրս բերել ավտոբուսի վառելանյութի շահագործական ծախսի, տեսակարար ծախսի հաշվարկային արտահայտություններ՝ որոշակի երթուղու համար (կախված ճանապարհափողոցային ցանցի երթուղու ռելիեֆից): Ունենալով գիտափորձնական եղանակով ստացված վառելանյութի ծախսի որոշման և նորմավորման մեթոդիկան, հնարավորություն կստեղծվի ներքաղաքային երթուղիները սպասարկող ավտոբուսների վառելանյութի ծախսը որոշել և նորմավորել ըստ ավտոբուսի քարշաարագային հատկանիշների և շարժման ռեժիմների:

Աշխատանքի գիտական նորույթը ներքաղաքային երթուղիներում շահագործվող ավտոբուսների վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի որոշման և նորմավորման առաջարկվող մեթոդիկան է ըստ շարժակազմի երթային ռեժիմների, որում հաշվի են առնվում.

- ավտոբուսի քարշաարագային հատկանիշները,
- շարժակազմի սպասարկման երթուղու ճանապարհային պայմանների (շահագործական արագության տեսքով) բնութագիրը,
- ավտոբուսի շարժման ռեժիմների քանակական և որակական ցուցանիշներն ըստ մշակված մեթոդիկայի,
- ավտոբուսի վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի որոշման վիճակագրական վերլուծական մոդելը։

Նշված ցուցանիշների միջոցով ներքաղաքային ավտոբուսի վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի որոշումը և նորմավորումը գոյություն ունեցող եղանակի նկատմամբ այլընտրանքային են հանդիսանում։

Ներքաղաքային ավտոբուսի վառելանյութի ծախսի որոշման և նորմավորման իրականացումը կատարվելու է երկու փուլով.

1. փորձնական հետազոտություն, որի ժամանակ ուսումնասիրվում և բացահայտվում են երթուղում ավտոբուսի շարժման ռեժիմները, այն է՝ տվյալ ռեժիմով ավտոբուսի շարժման տևողությունը և անցած ճանապարհը։ Այս փուլի նպատակն է կատարել և ստանալ ավտոբուսի տվյալ փաստացի երթուղում շարժման ժամանակաչափը քանակական ցուցանիշներով,
2. տեսական հետազոտություններ, որոնց արդյունքում ամփոփվում են փորձնական հետազոտությունների արդյունքները, խմբավորվում են շարժման ռեժիների ցուցանիշները, ըստ երթուղիների կառուցվում է վառելանյութի ծախսի մաթեմատիկական մոդելն ըստ հետևյալ ֆունկցիայի.

$$Q = \int [x_1 \cdot x_2 \cdots x_n] \cdot K \,, \qquad (1)$$

որտեղ $x_1 \cdot x_2 \cdots x_n$-ը ավտոբուսի շարժման ռեժիմների տևողություններն են, K-ն երթուղու մոտիվացիոն գործակիցն է, որը հաշվի է առնում երթուղու ռելիեֆի բարդության աստիճանը։ Երևանի ներքաղաքային երթուղիների համար այն կազմում է (ապրիորի).

K=1 – հարթավայրային ճանապարհով երթուղիներ,

K=1,2 - հարթավայրային և վերելք-վայրէջքներով երթուղիներ,

K=1,3 - վերելք-վայրէջքներով երթուղիներ։

Մոտիվացիայի գործակցի փաստացի արժեքի վերջնական ճշտումը կատարվում է որոշակի գիտափորձնական հետազոտությունների արդյունքների ամփոփումից հետո։

Գիտահետազոտական աշխատանքների արդյունքը ներքաղաքային ավտոբուսների վառելանյութի ծախսի շահագործական նորմերի մշակված մեթոդիկան է, որի ներդրումն իրական

երթուղիներում շահագործվող տարբեր մակնիշի ավտոբուսների համար հնարավորություն կտա որոշել վառելանյութի շահագործական ծախսը:

Հայտնի է, որ վառելանյութի տեսակարար ծախսի որոշումը պայմանավորված է ուղևորնե-րի քանակով, որը յուրաքանչյուր երթուղում փաստացի հայտնի թիվ է [2, 7]:

Ուսումնասիրվել են Երևանի թիվ 20՝ Ավան-Ներքին Շենգավիթ երթուղին սպասարկող ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսի շարժման ռեժիմները, վառելանյութի (սեղմված բնական գազ) ծախսը մեկ շրջապտույտի ընթացքում յուրաքանչյուր ուղղությամբ: Աղ. 1-ում ներկայացված է Երևանի Ավան-Ներքին Շենգավիթ երթուղում ԳԱԶել միկրոավտոբուսի շարժման ռեժիմների ժամանակագրումը: Փորձարկումը կատարվել է 2020 թ. ապրիլի 29-30-ին առավոտյան լարված ժամի՝ 9^{00}-11^{30} և հանգիստ ժամի՝ 14^{00}-16^{40} միջակայքերում: Աղ. 1-ում ներկայացված են ավտոբուսի շարժման ռեժիմները, անցած ճանապարհը, վառելանյութի ծախսի փոփոխության գործակիցները և տվյալ ռեժիմով շարժման տևողության տեսակարար արժեքը (*%*):

Ուսումնասիրվող երթուղու երկարությունը 19,6 *կմ* է, որը միկրոավտոբուսը հաղթահարում է Ավան-Ներքին Շենգավիթ ուղղությամբ 1,4 *ժամում* և Ներքին Շենգավիթ-Ավան ուղղությամբ՝ 1,6 *ժամում:* Միկրոավտոբուսի միջին շահագործական արագությունը երթուղում կազմել է V_1=19,6/1,4 =14 *կմ/ժ*, V_2=19,6/1,6 =12,25 *կմ/ժ*:

Աղյուսակ 1

Ներքաղաքային թիվ 20 երթուղում միկրոավտոբուսի շարժման ռեժիմների ժամանակագրումը

Հանրագումար	Ցուցանիշներ	Երթային ռեժիմ						
		թափառք	կայուն արագություն	արգելակում	արգելակի դրոսելացում	գազաթափում և դուրսբերում	հանրագումար	վառելանյութի ընդհանուր ծախս, $л^3$
Ավան-Ներքին Շենգավիթ	անցած ճանապարհ, L_i, *կմ*	2,6	4,0	4,2	2,6	6,2	19,6	3,490
	տևողություն, *%*	18	21	27	3	31	100 (1,4 *ժ*)	
	վառելանյութի ծախսի փոփոխության գործակից	2,6	1,5	0,6	0,6	0,6	-	
	շահագործական արագությունը երթուղում, *կմ/ժ*	14						
Ներքին Շենգավիթ-Ավան	անցած ճանապարհ, L_i, *կմ*	3,5	4,6	1,8	1,2	8,5	19,6	3,979
	տևողություն, *%*	22	20	17	6	35	100 (1,6 *ժ*)	
	վառելանյութի ծախսի փոփոխության գործակից	2,7	1,6	0,6	0,6	0,6	-	
	շահագործական արագությունը երթուղում, *կմ/ժ*	12,25						

Վառելանյութի (սեղմված բնական գազ) ծախսն Ավան-Ներքին Շենգավիթ ուղղությամբ կազմել է 3,49 *մ³*, իսկ Ներքին Շենգավիթ – Ավան ուղղությամբ՝ 3,979 *մ³*: Վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ Ներքին Շենգավիթ – Ավան ուղղությամբ վառելանյութի ծախսն ավելացել է 0,489 *մ³* չափով: Երթուղու վերջնական կանգառի կետերի աշխարհագրական բարձրությունների տարբերությունը, որը կազմում է 285 *մ* (1135-850), վառելանյութի ծախսի վրա ազդել է 12 *%* -ի չափով: Նշանակում է՝ ներքաղաքային ուղևորափոխադրում իրականացնող ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսի շարժման ռեժիմները քիչ են տարբերվում, սակայն երթուղու երկրաչափական բարձրությունների ցուցանիշների տարբերությունն էական է և ազդում է վառելանյութի ծախսի վրա:

Գնահատենք այդ տարբերությունը քանակական ցուցանիշներով: Այսպես, աշխարհագրական բարձրության տարբերությունը կազմում է 285x100/1135=25*%,* վառելանյութի ծախսի տարբերությունը՝ 12 *%,* նշանակում է աշխարհագրական բարձրության յուրաքանչյուր 5 *%* տարբերության դեպքում վառելանյութի ծախսն ավելանում է 2,4 *%*-ով:

Եթե դիտարկենք վառելանյութի ծախսի փոփոխությունը, կախված միկրոավտոբուսի շարժման ռեժիմներից, ստացվում է, որ վառելանյութի ծախսի վրա առավել մեծ ազդեցություն է թողնում երթուղու վերջնական կետերի աշխարհագրական բարձրության տարբերությունը և նվազ ազդեցություն՝ շարժման ռեժիմների տարբերությունը [8, 9]:

Այժմ դիտարկենք ավտոմոբիլի շարժման ռեժիմները և դրանց դինամիկական բնութագրերը:

Ավտոմոբիլի թափառքը հորիզոնական հարթ ճանապարահահատվածում՝ բնակավայրում, ուղևորափոխադրումներ կատարող միկրոավտոբուսների համար կազմում է 0,7…1,2 *մ/վ²*, ընդ որում տեղից շարժվելու պահին, առաջին փոխանցումով ավտոմոբիլը զարգացնում է 1,2…1,4 *մ/վ²* արագացում, այնուհետև արագացման արժեքը նվազում է երկրորդ փոխանցման ժամանակ 0,7…0,75 *մ/վ²*, երրորդ փոխանցման ժամանակ՝ 0,4…0,45 *մ/վ²* և այլն: Չափումները կատարվել են մեխանիկական դեսելերոմետրով (դանդաղաչափիչ) (նկ. 1), անմիջապես ուղևորներ փոխադրող ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսի օրինակով՝ Երևանի ներքաղաքային թիվ 20 երթուղում: Դիտարկվել են շարժիչի առավելագույն պտուտաթվերի արժեքները, որոնք զարգացնում է միկրոավտոբուսը տարբեր փոխանցումների ժամանակ: Փորձերի արդյունքները ներկայացված են աղ. 2-ում:

Նկ. 1. Միկրոավտոբուսի շարժման ժամանակ արագացումների չափման դեսելերոմետր (դանդաղաչափիչ)

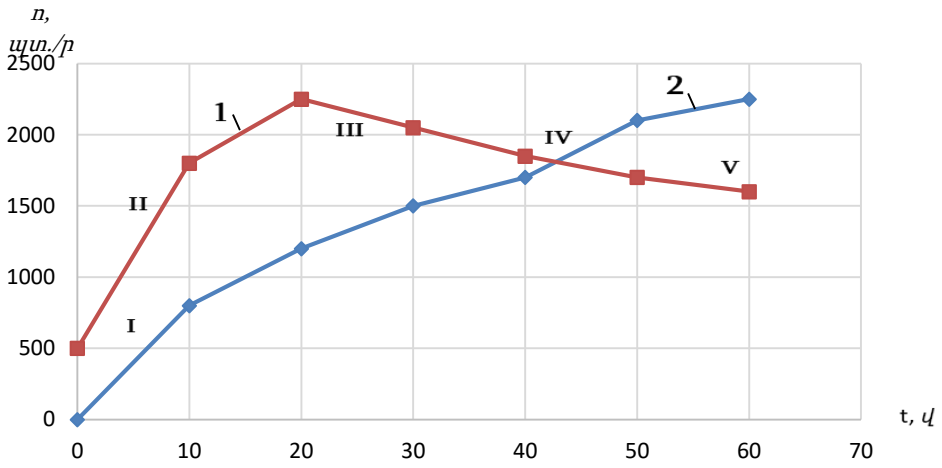
Աղյուսակ 2

ԳԱԶել միկրոավտոբուսի շարժման դինամիկական ցուցանիշները

Փոխանցումը	I	II	III	IV	V
Արագացումը, *մ/վ²*	1,2…1,4	0,70…0,75	0,40…0,45	0,2…0,3	-
Շարժիչի պտուտաթվերը, *պտ./ր*	800…2200	2250…2300	2000…2100	1800…1900	1500…1600
Միջին արագությունը, *կմ/ժ*	5…8	12…18	20…30	35…48	45…55
Հաստատուն արագության օպտիմալ արժեքները, *կմ/ժ*	6…7	10…16	15…25	30…36	50
Տևողությունը, *վ*	5	13	22	45	60

Նշենք, որ ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսի քարշաարագային հատկանիշները ձևավորվում են բնական գազով աշխատող ՈՒՄԶ-4216 շարժիչի արտաքին արագության բնութագրին համապատասխան, շահագործման պայմանները՝ ծովի մակերևույթից բարձր 800…1000 *մ*: Հզորության կորստի հանրագումարը 16 % է:

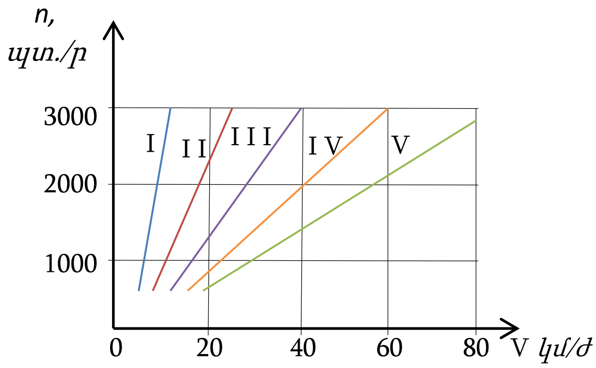
Ունենալով միկրոավտոբուսի շարժման դինամիկական ցուցանիշները կառուցենք երթային ռեժիմները ներքաղաքային ուղևորափոխադրում կատարող շարժակազմի համար՝ արագության բաղադրիչներով (նկ. 2).



Նկ. 2. ԳԱԶել միկրոավտոբուսի երթային ռեժիմը ներքաղաքային երթուղում.
1- երթային ռեժիմը ներքաղաքային երթուղում,
2- երթային ռեժիմը շարժման արագության բաղադրիչով (ըստ աղ. 2-ի)

Նմանատիպ հետազոտությունները, որոնք կատարվել են [1]-ում, ցույց են տալիս, որ հիմնական օրինաչափությունը չի փոփոխվում (նկ. 3): Նշանակում է՝ վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի փոփոխության օրինաչափությունը չի փոխվում, սակայն շարժակազմն արտադրող գործարանի կողմից ներկայացված վառելանյութի հսկողական ծախսի նկատմամբ

ունի զգալի տարբերություն (ծախսն աճում է): Տվյալ փաստը հիմնավորվում է երկու հանգամանքով. առաջինը դա տեղանքի աշխարհագրական բարձրությունն է, երկրորդը՝ շարժման ռեժիմները, որը նույնպես պայմանավորված է երթուղու առանձնահատկություններով [10]:



Նկ. 3. Ծնկաձև լիսեռի պտուտաթվերի փոփոխությունն ըստ շարժման արագության և ընտրված փոխանցման [1]

Այժմ ցույց տանք երթուղում վառելանյութի ծախսի հաշվարկման տեսական արտահայտությունը [11].

$$Q = k_i \cdot g_i \cdot l_i \text{ , մ}^3, \tag{2}$$

որտեղ k_i – ն վառելանյութի ծախսի գործակիցն է յուրաքանչյուր շարժման ռեժիմի համար, g_i –ը՝ վառելանյութի շահագործական ծախսը տվյալ երթուղու համար, l_i –ն՝ տվյալ երթային ռեժիմով երթևեկելու ժամանակ միկրոավտոբուսի անցած ճանապարհը, *կմ*:

Հաշվարկային մոդելի տեսքն ըստ (2) բանաձևի կլինի

$$Q = k_1 \cdot g_1 \cdot l_1 + k_2 \cdot g_2 \cdot l_2 + k_3 \cdot g_3 \cdot l_3 + k_4 \cdot g_4 \cdot l_4 + k_5 \cdot g_5 \cdot l_5 + g_{\text{պ. ր.}} \text{ :} \tag{3}$$

Համապատասխան տվյալների տեղադրման և հաշվարկների կատարման արդյունքները ներկայացված են աղ. 1-ում:

Այսպիսով, մշակված մեթոդիկայի համաձայն, կատարված փորձարկումների արդյունքներով որոշենք ԳԱԶել ընտանիքի միկրոավտոբուսի վառելանյութի շահագործական և տեսականարար ծախսը Երևանի ներքաղաքային թիվ 20 երթուղու շահագործելու ժամանակ.

ա) շահագործական ծախսի որոշումը Ավան-Ներքին Շենգավիթ և հակառակ ուղղությամբ երթևեկելու ժամանակ միկրոավտոբուսի անցած ճանապարհը կազմում է 19,6+19,6=39,2 *կմ*: Ծախսված վառելանյութը (սեղմված բնական գազ) կազմում է 3,49+3,979=7,469 *մ*^{3}, 100 *կմ* վազքի հաշվով վառելանյութի (Q_2) շահագործական ծախսը կլինի 19,05 *մ*^{3},

բ) տեսականարար ծախսի որոշումը.

- մեկ երթի ընթացքում փոխադրված ուղևորահոսքի քանակը կազմում է

$$A_{\text{ուղ.}} = n \cdot K_{\text{փ.}} \cdot \alpha = 14 \cdot 1{,}2 \cdot 2 = 33{,}6 \text{ ուղ.},$$

որտեղ n-ը ուղևորների նստատեղերի քանակն է, $K_{փ}$-ն՝ ուղևորափոխարինելիության գործակիցը, α- ն՝ ուղղությունները:

Ուղևորաշրջանառությունը կազմում է՝

$$A \cdot L_{ուղ.} = 39{,}2 \cdot 33{,}6 = 1317{,}12 \ \ ուղ.\ կմ,$$

իսկ վառելանյութի տեսակարար ծախսը կլինի՝

$$\bar{g}_{ա} = \frac{Q_c}{L_{ուղ.}}: \qquad (4)$$

Վառելանյութի տեսակարար ծախսի որոշման նպատակով անհրաժեշտ է նախ այն վերածել չափման զանգվածի միավորի, մեր դեպքում՝ *կգ*: Հայտնի է, որ 1*ա*³ սեղմված գազի զանգվածը կազմում է 740 *գ* = 0,74 *կգ*: Այդ դեպքում 100 *կմ* վազքի ծախսը կլինի.

$$Q_c = 19{,}05 \cdot 0{,}74 = 14{,}097 = 14097 \ գ:$$

Վառելանյութի տեսակարար ծախսը կլինի.

$$\bar{g}_{ա} = \frac{14097}{1317} = 10{,}7 \ \ գ/ուղ.\ կմ:$$

Եզրակացություն

1. ԳԱԶԵԼ ընտանիքի ՈՒՄԶ-4216 շարժիչով միկրոավտոբուսի վառելանյութի փաստացի շահագործական ծախսը կազմում է 19,05 *ա*³, տեսակարար ծախսը՝ 10,7 *գ/ուղ. կմ:*
2. Նշված մեթոդիկան կարող է օգտագործվել Երևանի ներքաղաքային ուղևորափոխադրումներ կատարող այլ մակնիշի ավտոբուսների համար:

Գրականության ցանկ

[1] **В.Н. Иванов,** Экономия топлива на автомобильном транспорте. Транспорт, Москва, 1984, 302с.

[2] **Р-3112194-0366-03.** Норма расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте, Минтранс, 2003.

[3] Методика определения расхода топлива автомобиля, Фундаментальные исследования 8 (часть 1) (Н. Новгород, 2015) 74-75.

[4] **В.Н. Иванов, В.И. Ерохов,** Экономия топлива на автомобильном транспорте, Транспорт, Москва, 2014, 302 с.

[5] **В.В. Сипко, И.Г. Амрахов, Д.С. Кутищев,** Влияние дорожных факторов на транспортную составляющую себестоимости перевозок, Фундаментальные исследования 12(часть 12) (2014) 2563-2568.

[6] **А.И. Кульчицкий,** Токсичность автомобильных и тракторных двигателей: учебное пособие, Владимир, 2000, 256 с.

[7] **А.Н. Туренко, Ф.И. Абрамчук, А.Н. Пойда,** Автоматизированный стенд для исследования и разработки газового малолитражного высокооборотного двигателя внутреннего сгорания, Автомобильный транспорт 23 (2009) 89-94.

[8] **В.И. Ерохов, Е.В. Бондаренко,** Влияние дорожных факторов на выброс вредных веществ и расход топлива автотранспортными средствами, Вестник ОГУ 4 (2005) 141-151.

[9] **S. Ivkovic, M. Kaplanovic and M. Milovanovic,** Influence of road and traffic conditions on fuel consumption and fuel cost for different bus technologies. In: Influence of Road and Traffic Conditions on … THERMAL SCIENCE 21(1B) (2017) 693-706. DOI: 10.2298/TSCI160301135I

[10] **M. Smieszek, V. Mateichyk,** Determining the fuel consumption of a public city bus in urban traffic. MMS 2021 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1199 (2021) 012080 IOP Publishing, doi:10.1088/1757-899X/1199/1/012080.

[11] **A. Wang et al.,** On-Road Pollutant Emission and Fuel Consumption Characteristics of Buses in Beijing, Journal of Environmental Sciences 23(3) (2011) 419-426.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО И УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ГОРЮЧЕГО ВНУТРИГОРОДСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ МЕТОДОМ РЕЖИМОВ МАРШРУТИЗАЦИИ

Карапет Акопович Мосикян*, Марина Сергеевна Барсегян, Чинар Вагановна Нерсесян

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

**karomosikyan@mail.ru*

В статье представлена разработанная методика расчета эксплуатационного и удельного расхода горючего коммерческих автомобилей, в основе которой лежат коэффициенты изменения расхода горючего при дифференцированных режимах движения автомобиля. С использованием разработанной в ходе исследования методики проведено пилотное исследование, результаты которого позволили установить методику нормирования расхода горючего внутригородского микроавтобуса. Режимы движения рассматривались и классифицировались как разгон, устойчивая скорость, торможение, торможение с дросселированием, свободный накат и работа двигателя на холостом ходу. Эта классификация движения послужила основанием для определения расхода газомоторного топлива на фактическом маршруте.

Ключевые слова: *удельный расход горючего, режим движения, режим маршрутизации, нормирование горючего, внутригородской транспорт*

DETERMINATION OF OPERATIONAL AND SPECIFIC FUEL CONSUMPTION FOR INTRACITY AUTOMOBILES BY THE METHOD OF ROUTING MODES

Karapet Mosikyan*, Marina Barseghyan, Chinar Nersesyan

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

**karomosikyan@mail.ru*

The article touches upon the developed method for calculating the operational and specific fuel consumption of commercial automobiles, which is based on coefficients of change in fuel consumption under differentiated modes of automobile movement. Pilot research has been conducted using the study methodology, and its findings allowed for the solution of the means for normalizing the fuel consumption of an intracity minibus. The movement modes have been observed and classified as acceleration, fixed speed, braking, throttle braking, free running and idling, which served as a basis for determining the gas engine fuel consumption on the actual route.

Keywords: *Specific fuel consumption, movement mode, routing mode, fuel normalization, intracity transportation*

Մոսիկյան Կարապետ Հակոբի, տ. գ. թ. , դոցենտ *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, (+374)94854540, karomosikyan@mail.ru,* ***Բարսեղյան***

Մարինա Սերգեյի, տ. գ. թ. , դոցենտ *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱԱՀ, Գյուղատնտեսական մեքենաշինության, ավտոմատացման և տեխնիկայի շահագործման ամբիոն, (+374)94440062, marina_barsegyan@mail.ru,* ***Ներսեսյան Չինար Վահանի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, դասախոս, (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru*

Мосикян Карапет Акопович, к.т.н., доцент *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, (+374)94854540, karomosikyan@mail.ru,* ***Барсегян Марина Сергеевна, к.т.н., доцент*** *(РА, г. Ереван) – АНАУ, кафедра Сельскохозяйственного машиностроения, автоматизации и эксплуатации техники, (+374)94440062, marina_barsegyan@mail.ru,* ***Нерсесян Чинар Вагановна*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, преподаватель, (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru*

Mosikyan Karapet, doctor of philosophy (PhD) in engineering, associate prof. *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, (+374)94854540, karomosikyan@mail.ru,* ***Barseghyan Marina, doctor of philosophy (PhD) in engineering, associate prof.*** *(RA, Yerevan) – ANAU, Chair of Agricultural Engineering, Automation and Operation of Equipment, (+374)94440062, marina_barsegyan@mail.ru,* ***Nersesyan Chinar*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer, (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 16.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 04.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-08 *ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ*

ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ԲԱԶՄԱԲՆԱԿԱՐԱՆ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԵՆՔԵՐԻ ԿԱՐԳԱԴԱՍԻՉԻ ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՓՈՒԼԵՐԸ

Վիկտորիա Պատվականի Ոսկանյան

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

voskanyan_viktoria@mail.ru

Հոդվածը վերաբերում է բնակարանաշինության ոլորտում շենքերի դասակարգման խնդիրներին: Աշխատության նպատակն է՝ վեր հանել Երևան քաղաքի բազմաբնակարան շենքերի կարգադասիչի ձևավորման փուլերը: Նյութը մշակվել է տարբեր երկրներում կուտակված փորձի, գիտական գրականության և համացանցի աղբյուրների ուսումնասիրության հիման վրա՝ վերլուծության, համակարգման և դասակարգման գիտական մեթոդներով: Վերլուծվել են բնակելի շենքի գնի վրա ազդող գործոնները, ուսումնասիրվել են բնակելի շենքերի կարգադասիչի հարմարավետության կարգերի չափանիշները, մշակվել են կարգադասիչի ստեղծման առանձնահատկությունները: Ամփոփելով արդյունքները՝ հիմնավորվել է կարգադասիչի ձևավորումն ըստ փուլերի մոդելի՝ հիմնվելով բազմաբնակարան բնակելի շենքերի ձևավորման սկզբունքների և ներկայացվող պահանջների վրա, միևնույն ժամանակ առանձնացնելով գործնական դաշտում այն ներդնելու և իրագործելու տեսանկյունից բաց մնացած հարցերը: Ստացված փուլերի մոդելը կարող է օգտակար լինել բնակարանաշինության ասպարեզում բազմաբնակարան շենքերի դասակարգման վերաբերյալ օրենսդրական կարգավորումների մշակման համար:

Բանալի բառեր. *կարգադասիչ, բազմաբնակարան բնակելի շենք, կարգադասիչի ձևավորման փուլեր, գնագոյացման առանձնահատկություններ, հարմարավետության պահանջներ*

Ներածություն

Քաղաքային միջավայրի հարմարավետության չափանիշով որոշվում են մարդու կյանքի մակարդակն ու որակը: Զգտելով նյութական և մշակութային մակարդակի բարելավմանը՝ արագորեն զարգանում է կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի շուկան և աճում են գնորդների պահանջներն ապագա բնակարանների հարմարավետության նկատմամբ: Ցանկացած ապրանքային շուկայում ապրանքը բաժանվում է կարգերի՝ պահանջվող ապրանքի վերաբերյալ անհրաժեշտ տվյալների ստացումը պարզեցնելու համար: Որպեսզի սպառողը ճշգրիտ ընտրի նախընտրելի բազմաբնակարան բնակելի շենքը, նա պետք է համապատասխան տեղեկատվություն ունենա տվյալ շենքի մասին: ՀՀ-ում քաղաքաշինական և նորմատիվ փաստաթղթերում հայտարարված բազմաբնակարան բնակելի շենքերի հարմարավետության կարգերը գիտականորեն հիմնավորված չեն: Ներկա փուլում բավարար չափով բացահայտված և հիմնավորված չեն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կարգերը, չկա հարմարավետության կարգերի գնահատ-

ման միասնական մեթոդաբանական մոտեցում: Շուկայական ընկերությունները, ներդրողները և կառուցապատողները ձգտում են շենքը ներկայացնել առավելագույն բարենպաստ տեսանկյունից. բարեկարգված տարածք, էկոլոգիական լավ իրավիճակ, անվտանգ փողոցներ, մշակութային և զվարճանքի կառույցների հասանելիություն՝ ապրանքը անշարժ գույքի շուկայում բարձր գնով վաճառելու նպատակով [1]:

Ուսումնասիրվող թեմայի վերաբերյալ գրականության վերլուծությունը հնարավորություն է տվել վեր հանել.

- բնակելի շենքերի շինարարության վրա ազդող գործոնները [1],
- անշարժ գույքի արժեքի վրա ազդող հիմնական գործոնները [2],
- հարմարավետ միջավայր ստեղծելու համար անհրաժեշտ միջոցները [3],
- բնակելի շենքերի պահանջարկի և վաճառքի վերաբերյալ հարցերը [4],
- նորակառույց բնակելի շենքերն ըստ տարբեր հարմարավետության մակարդակների դասակարգելու մեթոդաբանությունը [5],
- անշարժ գույքի արժեքի վրա ազդող հիմնական գործոնները [6],
- շրջակա միջավայրի բարելավման վրա ազդող գործոնները [7],
- բնակելի շենքերի կարգադասիչի գիտական առաջարկների ստեղծման մեթոդները [8, 9],
- բնակելի շենքերի հարմարավետության տարբեր մակարդակները [10],
- բնակելի շենքերի ճարտարապետական նախագծման վրա ազդող գործոնները [11],
- անշարժ գույքի դասակարգման վերաբերյալ ուսումնասիրությունները [12]:

Վերոնշյալ աշխատանքներում տրվել են բնակարանաշինության ձևավորման հիմնական բնութագրերը, հիմնարար մոտեցումները և ուրվագծվել են ք. Երևանի անշարժ գույքի շուկայի կարգավորմանն ուղղված խնդիրների լուծումները: Կարելի է նշել, որ փորձ է արվել ք. Երևանի համար մշակել գիտականորեն հիմնավորված առաջարկներ կարգադասիչի ձևավորման վերաբերյալ, սակայն ներկա պահին չկա բազմաբնակարան բնակելի շենքերի հարմարավետության կարգերի գնահատման միասնական մեթոդաբանական մոտեցում: Սույն աշխատության նպատակն է՝ Երևան քաղաքի բազմաբնակարան շենքերի կարգադասիչի՝ ըստ փուլերի ձևավորումը:

Նյութեր և մեթոդներ

Աշխատանքը մշակվել է տարբեր երկրներում կուտակված փորձի, գիտական գրականության և համացանցի աղբյուրների ուսումնասիրության հիման վրա՝ վերլուծության, համակարգման և դասակարգման գիտական մեթոդներով:

Աշխատանքի առաջին մասում սահմանվել են բնակելի շենքերի արժողությանն առաջադրված չափանիշները համաշխարհային փորձի ուսումնասիրության հիման վրա: Ուսումնասիրվել են ք. Երևանում գնագոյացման ձևավորման առանձնահատկությունները և վերլուծվել են բնակելի շենքերի հարմարավետության բարձրացմանը նպաստող պահանջները:

Երկրորդ մասում քննարկվել են ք. Երևանում բնակելի շենքերի կարգադասիչի տարբեր հարմարավետության կարգերի չափանիշները: Ուսումնասիրվել են նախագծային լուծումների արդիական խնդիրները, ներկայացվել են Երևանում բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կագադասիչի հարմարավետության կարգերի և անվանումների տարբերակները:

Երրորդ մասում ներկայացվել են կարգադասիչների ստեղծման առանձնահատկությունները համաշխարհային փորձի ուսումնասիրության հիման վրա, հիմնավորվել է ք. Երևանում ըստ փուլերի կարգադասիչի ստեղծման արդյունավետությունը, մշակվել են յուրաքանչյուր փուլում կատարվելիք աշխատանքները:

Կատարված հետազոտության հիման վրա արվել է եզրկացություն, հիմնավորվել է բնակելի շենքերի կարգադասիչի փուլերի ստեղծման կարևորությունը: Իրականացվել է շենքի բնութագրերի սահմանում, բնակարանաշինության ոլորտում արժեքային ցուցանիշների և հարմարավետությանը ներկայացվող պահանջների վերլուծություն: Երևանում բնակարանաշինության ոլորտի ժամանակակից պահանջների ուսումնասիրումը, տարբեր հարմարավետության կարգերի հետազոտությունը և բաղադրիչների մշակումը, կարգադասիչի կիրառման արդյունավետության ու յուրաքանչյուր փուլում կատարվող գործառույթների հստակեցումները հնարավորություն են ընձեռել նախորոշելու կարգադասիչի փուլերի մշակման մեթոդաբանությունը: Բացահայտվել են նաև կարգադասիչի քաղաքաշինական փաստաթղթերում, բնակարանային ոլորտը կարգավորող նորմերում և գործնական դաշտում ներդնելու տեսանկյունից բաց մնացած հարցերը:

Տվյալ աշխատանքում նյութը ներկայացվել է գրաֆիկների տեսքով: Նման տվյալները հնարավորություն են ընձեռել կատարել տրամաբանական և վերլուծական աշխատանք, ներկայացվել են բնակելի շենքերի նախագծման վրա ազդող գործոնների փոխազդեցությունը, հատկությունների վերլուծումը և աշխատանքի ստեղծման փուլերը: Ստեղծված մոդելով կարելի է ցույց տալ գործողությունների ելքի բոլոր հնարավոր սցենարները:

Արդյունքներ և քննարկում

1. Բնակելի շենքերի գնագոյացման առանձնահատկությունները

1.1. Բնակելի շենքի արժեքը ձևավորող չափանիշները

Որպես կանոն, շենքի ընդհանուր արժեքը (արտադրության և վաճառքի ընթացքում ընկերության կողմից կատարված բոլոր ծախսերի հանրագումարը) կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ առաջարկի և պահանջարկի: Որպես առաջարկի միտում կարելի է ընդունել այն գործոնները, որոնք ազդում են վաճառողի կողմից դրված գնի վրա. դրանք հիմնականում այն ծախսերն են, որոնք կապված են գույքի կամ դրա նկատմամբ իրավունքների ձեռք բերման կամ ստեղծման հետ [2, 4]:

Առաջարկը որոշակի ժամանակահատվածում ձևավորված և վաճառքի հանելու ցանկությունն է: Պահանջարկի ծավալն այս դեպքում կախված է արտադրության ծավալից և համարվում է շուկայական գնագոյացման հիմնական գործոններից մեկը:

Առաջարկի, ինչպես նաև պահանջարկի ծավալի վրա ազդում է երկու տեսակի գործոն.

– ապրանքի գինը,
– արտադրական հնարավորություններ, տեխնոլոգիա, ռեսուրսների ապահովում, փոխարինող ապրանքների և այլ ապրանքների գների մակարդակ, բնակչության գնաճային սպասումներ, հարկեր:

Պահանջարկի ծավալը կախված է արտադրության ծավալից և համարվում է շուկայական գնագոյացման հիմնական գործոններից մեկը:

Անշարժ գույքի շուկայի վրա ազդող տնտեսական գործոններից են՝

– բնակչության եկամուտների և զբաղվածության մակարդակը,
– վճարունակությունը,
– բնակավայրերում սոցիալական ենթակառուցվածքների զարգացումը,
– տոկոսադրույքները և վարձավճարները,
– ապրանքների օգտակարությունն ու անհրաժեշտությունը,
– գնորդների թիվը,
– գների փոփոխությունների ակնկալիքները [6]:

1.2. ք. Երևանում գնագոյացման ձևավորման առանձնահատկությունները

Բնակելի շենքերի տիպաբանական բազմազանությունը շարունակական զարգացման և կատարելագործման, սոցիալական կառուցվածքի ազդեցության, հասարակության զարգացման և դրա աշխարհաքաղաքական ներուժի, կենսակերպի զարգացման արդյունքն է:

Բազմաբնակարան բնակելի շենքի ճարտարապետահատակագծային և ծավալատարածական որակի և չափերի ձևավորման վրա մեծ ազդեցություն ունեն նախագծման վրա ազդող հիմնական գործոնները:

Քաղաքաշինական այս գործոնը ներառում է բնակելի շենքի գտնվելու վայրը և զբաղեցնող տարածքը, տեսողական ընկալումը, առանձին տան կամ համալիրի և շրջակա միջավայրի միմյանց հետ հարաբերությունը:

Սոցիալական բազմաբնակարան բնակելի շենքերի ձևավորումն ու տեղակայումն ուղղակիորեն կապված է մարդու ապրելակերպի և սոցիալական տարբեր խմբերի առանձնահատկությունների հետ՝ արտացոլելով այդ խմբերի ժամանակը, կենցաղը և մշակութային ավանդույթները:

Բնակարանային ֆոնդի ժողովրդագրություն և կառուցվածք Երևան քաղաքի համար կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի ձևավորման վրա ազդող կարևորագույն գործոններից մեկը բնակչությունն է: Անհնար է նախագծել բնակելի տարածք՝ առանց բնակչության ընտանեկան կազմը հաշվի առնելու, քանի որ վերջինս էապես ազդում է շահագործման հանձնվող բնակարանների տիպաբանության ձևավորման վրա:

Բնակլիմայական տարածքի ռելիեֆի և քամու ռեժիմի ճիշտ հաշվի առնելը նպաստում է բազմաբնակարան բնակելի շենքերի և համալիրների գլխավոր հատակագծերի մշակման և հետագա նախագծման զարգացման վրա:

Տնտեսական բնակչության նյութական բարեկեցությունը բնակարանաշինության զարգացման կարևոր սոցիալ-տնտեսական պայմանն է: Բնակիչների նյութական բարեկեցության բարձրացման և ճարտարապետաշինարարական գործունեության նորարարություններին զուգընթաց կմեծանան բնակարանի հարմարավետությունը բարելավելու հնարավորությունները: Պահանջարկը ստեղծում է առաջարկ, ինչը նշանակում է, որ մշակողները պետք է հաշվի առնեն այս գործոնը:

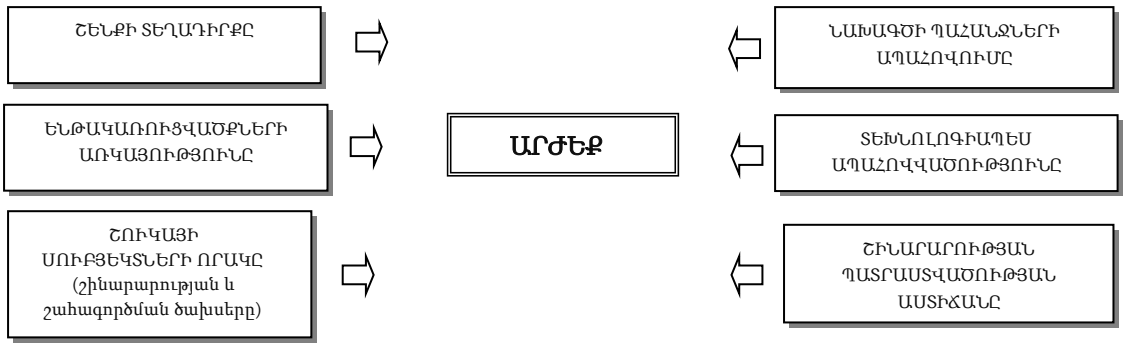
Գեղագիտական բազմաբնակարան բնակելի շենքերի գեղագիտական որակները բնակելի միջավայրի ձևավորման ճարտարապետական ըմբռնման արդյունք են: Երևանի բնակելի շենքերի նախագծման ժամանակ կարևոր տեղ պետք է հատկացվի նաև գույնի օգտագործմանը, քանի որ գույնն ընդգծում է ճարտարապետական դետալները, բացահայտում է ճակատի պլաստիկությունը, տարբերակում է վարչական շրջանները, միկրոշրջանները և բնակելի շենքերը:

Ինժեներական սարքավորումներով հագեցվածությունը: Երևանի ժամանակակից կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի ինժեներական ենթակառուցվածքը բազմազան է և նախատեսված է հարմարավետ կենցաղային պայմաններ ստեղծելու համար:

Ուսումնասիրելով բազմաբնակարան բնակելի շենքերի նախագծման վրա ազդող հիմնական գործոնները՝ կարելի է սահմանել բնակարանի ձևավորման վրա ազդող հիմնական բնութագրերը՝

- մակերես (բնակարանի, խոհանոցի, 1 սենյականոց բնակարանի և այլն),
- հարկ (տան, բնակելի և հասարակական սենքերի և այլն),
- քանակական (սենյակների, լոգարանների, պատշգամբների և յուրաքանչյուր բնակարանի համար կայանատեղիների և այլն),
- տեխնիկական (առաստաղի բարձրություն, կրող կառույցների, արտաքին և ներքին պատերի նյութ),
- գեղարվեստական (հատակագծում, պատուհանների կողմնորոշում դեպի բակ կամ փողոց, ներքին հարդարում և այլն) [5, 11]:

Բնակելի շենքերի ձևավորման վրա ազդող բնութագրերի և գործոնների ուսումնասիրումը թույլ է տալիս սահմանել բազմաբնակարան բնակելի շենքի ընդհանուր արժեքի վրա ազդող կետերը (նկ. 1):

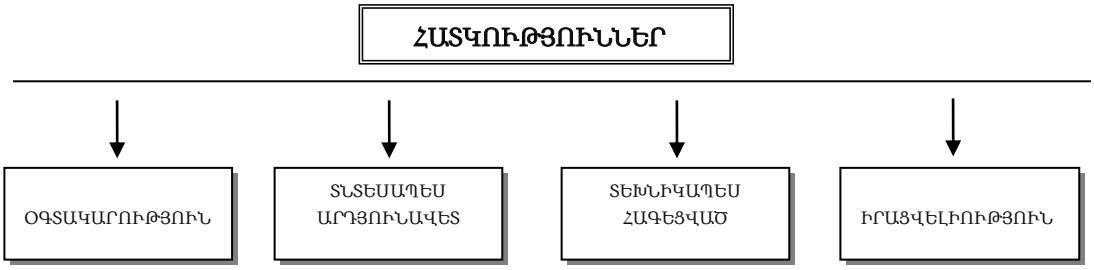


Նկ. 1. Բազմաբնակարան բնակելի շենքի վրա ազդող գործոնները

1.3. Բնակելի շենքերի հարմարավետության բարձրացմանը նպաստող պահանջները

Քաղաքի հարմարավետությունն իր բնակիչների համար առաջին հերթին պայմանավորված պետք է լինի հետևյալ գործոններով:

Համաձայն ժամանակակից տնտեսական տեսության՝ կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի շուկայական դասակարգումը մարդկանց կարիքների առավելագույն բավարարման համար պետք է հիմնված լինի՝ 1) օգտակարության, 2) տնտեսապես արդյունավետության 3) տեխնիկապես հագեցվածության 4) իրացվելիության վրա [5] (նկ. 2):



Նկ. 2. Բազմաբնակարան բնակելի շենքի հատկությունների սահմանումը անշարժ գույքի շուկայում

Հարմարավետությունը հարաբերական հասկացություն է: Հարմարավետության մակարդակները ժամանակի ընթացքում միշտ աստիճանաբար փոխվում են: Դա կախված է բարեկեցության մակարդակից, հանրության հնարավորություններից՝ սոցիալական գործոնից: Բնակելի շենք կառուցելիս կարևոր է ուշադրություն դարձնել այն փաստին, որ այս տարածքում ապրող բնակիչները պետք է իրենց հարմարավետ զգան նոր միջավայրում: Այսինքն՝ անհրաժեշտ է հաշվի առնել գոյություն ունեցող միջավայրի բնակիչների կարծիքը՝ նրանց ցանկությունները, շահերը, ինչպես նաև տեղական ավանդույթները: Տեղական առանձնահատկությունների և սոցիալական գործոնների հաշվառումը ներառում է՝ բնակիչների կարիքներն ու շահերը, մարդկանց շփման պայմանների ապահովումը, տեղական ավանդույթները և հաշմանդամություն ունեցող բնակչության խմբերի միջավայրի հարմարավետությունը: Բնակելի միջավայրի կառուցվածքում ձևավորված միկրոկլիման միջավայրի հարմարավետության ավանդական ցուցանիշն է: Դա պետք է դիտարկել թե՛ բնակարանի, թե՛ բակի, թաղամասի, փողոցի մակարդակով: Միկրոկլիման ներառում է հետևյալ ցուցանիշները՝ ջերմաստիճան, խոնավություն և օդի շարժունակություն: Գեղագիտական հարմարավետությունը մարդու համար ստեղծում է բարենպաստ տեսողական միջավայր: Շրջապատը պետք է համաչափ և հոգեբանորեն ընդունելի լինի: Գեղագիտական հարմարավետությունը ներառում է՝ շենքի ճակատի պլաստիկությունը, ռճային լուծման ամբողջականությունը, միջավայրի մասշտաբը և համաչափությունը [3, 7, 9]:

Այսպիսով, առաջադրված խնդիրները և դրանց վերլուծությունը հնարավորություն են տվել՝

- սահմանել անշարժ գույքի շուկայի առաջարկի և պահանջարկի գործոնները՝ բնակելի շենքերի արժողությանը նպաստող չափանիշները,
- ուսումնասիրել բնակելի շենքերի նախագծմանը նպաստող գործոնները՝ ք. Երևանում գնագոյացման ձևավորման առանձնահատկությունները,

- բացահայտել բազմաբնակարան բնակելի շենքերի ճարտարապետահատակագծային և ծավալատարածական լուծումների բարելավմանը նպաստող գործոնները՝ բնակելի շենքերի հարմարավետության բարձրացմանը նպաստող պահանջները:

Երևան քաղաքում բնակելի շենքերի կարգադասիչի հարմարավետության տարբեր կարգերի չափանիշները, ուսումնասիրել նախագծային լուծումների արդիական խնդիրները, ներկայացնել Երևանում բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կագադասիչի հարմարավետության կարգերի և անվանումների տարբերակները և մշակել առաջակություններ, որոնք ուղղված կլինեն բացահայտելու կարգադասիչի փուլերի ստեղծման առանձնահատկությունները:

2. Բնակելի շենքերի կարգադասիչի ձևավորումը

2.1. Երևան քաղաքում բնակելի շենքերի կարգադասիչի կարգերն ըստ տարբեր հարմարավետության

Նախորդ ուսումնասիրությունների շրջանակներում մշակվել է բնակելի շենքերի կարգադասիչի մոդել [10]՝ հաշվի առնելով գնորդների պահանջարկը բնակարանների նկատմամբ՝ տարբեր հարմարավետության կարգերի սահմանազատմամբ: Բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կարգադասման առարկա համարվում է կառուցապատողի կողմից հայտարարված նախագծի որակը: Միաժամանակ նախագիծը պետք է հիմնված լինի ծավալատարածական մոտեցման վրա՝ ներառյալ բնակելի շենքերի ներգրավումը շրջակա միջավայրում: Երևան քաղաքի համար կարգադասիչի յուրահատկությունն այն է, որ հատկանիշները պետք է դասերի բաժանվեն և մշակված տարբերակները գործնականում կիրառվեն՝ անշարժ գույքի շուկայի, բիզնես առաջադրանքների և քաղաքաշինական խնդիրների հետ համատեղ:

Երևան քաղաքի մինչև 75 *մետր* բարձրություն ունեցող նորակառույց բազմաբնակարան բնակելի շենքերի համար կարգադասիչը մշակելիս հաշվի են առնվել.

- ՀՀ բնակարանային և քաղաքաշինական օրենսգրքերը,
- գործառնական ստանդարտները,
- տեխնիկական չափորոշիչները,
- նախագծման և կառուցման կանոնագիրքը,
- Հայաստանի Հանրապետության Կառավարության 2020 թ. հունիսի 4-ի N 1023-Ն որոշման «ՀՀ հողերի (բացառությամբ գյուղատնտեսական նշանակության հողերի) և շինությունների (գտնվելու) սահմանների գոտիավորումը» հավելվածը:

2.2. Նախագծային լուծումների արդիական խնդիրները

Շինարարությունն այն բարձր մրցունակ բնագավառներից մեկն է, ուր յուրաքանչյուր շահագրգիռ կողմ մրցում է սեփական շահերի համար: Հաճախ կապալառուներն ավելի շատ շահագրգռված են կարճաժամկետ թանկարժեք նախագծերով, քան ծրագրերի վերջնական արդյունքով: Մասամբ սա է պատճառը, որ շինարարության ոլորտը բնութագրվում է ցածր մակարդակի թիմային աշխատանքով:

Նախագծման փուլերում հանդիպող հիմնական խնդիրներն են.

- նախագծման նորմերը, հիմնված նախագծային ժամանակակից փորձի՝ միջազգային տեխնիկական ստանդարտների վրա, նախագծողների համար առաջացնում են անհարմարություններ, քանի որ նոր նորմերը չեն համապատասխանում տեղական ստանդարտներին,
- նախագծման մեջ ներգրավված տեխնիկական պայմանների՝ ցանցային և ծրագրային միացման բացակայություն,
- շենքի առաջադեմ մոդելավորման կիրառման ֆինանսական անհնարինությունը,
- նոր նախագծերի ոչ բավարար ֆինանսավորումը, ինչը նվազեցնում է դրանց ներդրումային գրավչությունը և ինքնին նվազեցնում պատվերի քանակը:

2.3 Երևանում բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կազադասիչի հարմարավետության կարգերի և անվանումների տարբերակները

Պետք է հիշել, որ ավելի մեծ թվով օբյեկտների դասերի բաշխումը, անշուշտ, կարող է հանգեցնել կլաստերի (կարգի) միատարրության ավելացման և յուրաքանչյուր ձևավորված կլաստերի ներսում գների ցրվածության նվազմանը: Այնուամենայնիվ, դա կբարդացնի վերլուծաբանի աշխատանքը՝ համեմատվող բնութագրերի սահմանների մշուշման պատճառով: Հաշվի առնելով վերը նշվածը՝ Երևանի նորակառույցների շուկայում օպտիմալ է բազմաբնակարան բնակելի շենքերը բաժանել երեք կարգերի: Քաղաքաշինության հոգեբանական ընկալումը, շենքերի գեղագիտությունը, ինժեներական դասավորությունները և կարգերը բարձրացնելու նպատակով կարգադասման ժամանակ ընտրվել է կարգերի հետևյալ համակարգը.

- **I կարգ** - կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքեր (հարմարավետության բարձր մակարդակով),
- **II կարգ** - կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքեր (հարմարավետության միջին մակարդակով),
- **III կարգ**՝ կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքեր՝ հարմարավետության ցածր մակարդակով [10]:

Այսպիսով, հետազոտության ընթացքում ուսումնասիրվել են՝

- շինարարության բնագավառը՝ նախագծման փուլերում հանդիպող հիմանական խնդիրները բացահայտելու համար,
- նախագծման և կառուցման ՀՀ օրենքները և նորմերը՝ ք. Երևանում բնակելի շենքերի կարգադասիչի տարբեր հարմարավետության կարգերի չափանիշները սահմանելու նպատակով,
- մարդկային հոգեբանական պարզ ընկալման պայմանը՝ Երևանում բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կազադասիչի հարմարավետության կարգերի և անվանումների տարբերակները ներկայացնելու համար:

Վերը ներկայացված բաժինների ամփոփումը կօգնի բացահայտել կարգադասիչի տարբեր հարմարավետության կարգերի չափանիշները՝ կարգադասիչի ստեղծման գործընթացում փուլերի կիրառումն արդյունավետ իրացնելու համար, մշակել նախագծային լուծումների արդիական

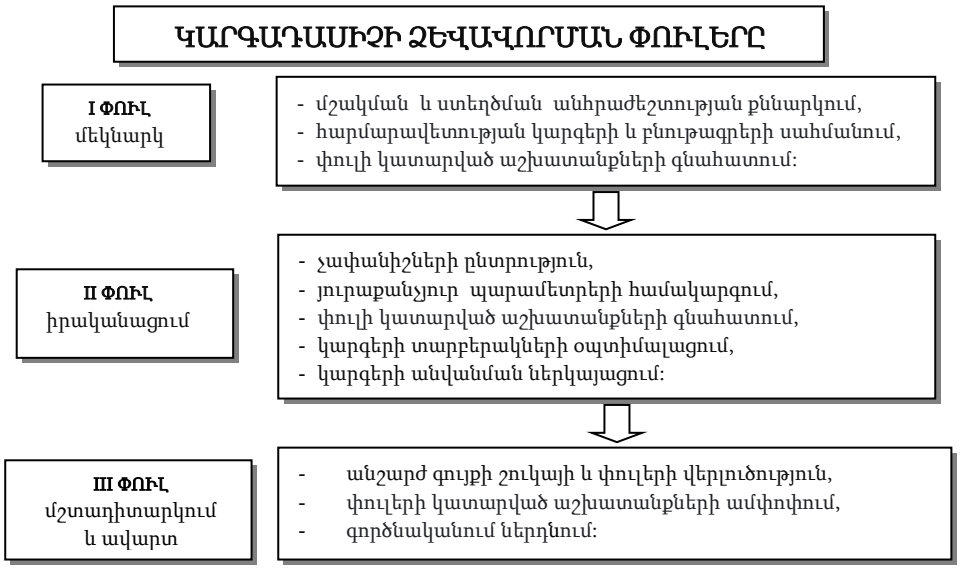
պահանջները՝ յուրաքանչյուր փուլում նախատեսվող աշխատանքների իրականացման համար, սահմանել կազադասիչի հարմարավետության կարգերի տարբերակները և անվանումները՝ կարգադասիչի ստեղծման առանձնահատկության ձևավորման նպատակով:

3. Կարգադասիչի մշակումը և ներդրումը

Կարգադասիչի ստեղծման նպատակներից մեկը բազմաբնակարան բնակելի շենքերն ըստ կարգերի բաժանելն է՝ նկատի ունենալով կյանքի հարմարավետության վրա տարբեր գործոնների և դրանց միջոցով՝ պահանջարկի և գների վրա ազդեցությունը: Վերոնշյալի մշակման համար կարևոր է նաև ընդգծել, որ մշակված կարգադասիչի օգտագործումը հնարավորություն կընձեռի նվազեցնել կառուցապատողի կողմից բնակելի շենքերի վերաբերյալ հայտարարված և փաստացի բնութագրերի մարքեթինգային անճշտությունները [8, 12]: Անշարժ գույքի բաժանումը խմբերի կարգերի (կլաստերի), նախատեսում է գնային սանդղակներում խմբավորել բնակելի շենքերը, որոնք ունեն համադրելի արժեքներ անշարժ գույքի շուկայում գնահատման համար: Արդյունքում այս մոտեցումը կհեշտացնի Երևանում բազմաբնակարան բնակելի շենքերի ուսումնասիրության գործընթացը և այն կտարբերակվի ըստ կարգերի՝ սահմանափակելով գնային բազմազանությունը: Նշված նպատակով շուկայական օբյեկտների ամբողջ փաթեթը պետք է բաժանվի խմբերի կարգերի (կլաստերի), այսինքն՝ շենքի դասակարգումը պետք է իրականացվի ըստ տարբեր չափանիշների, որոնցով որոշվում է դրա որակը:

Կարգադասիչի ստեղծման համար մշակվել է երեք փուլ՝ **I փուլ.** մեկնարկ (դիտարկել նախագծի հեռանկարները), պլանավորում (քննարկել նախագծի իրականացման համար կատարման քայլերը), **II փուլ.** իրականացում(իրականացնել նախագծի բոլոր նշանակված առաջադրանքները), **III փուլ.** մշտադիտարկում (նախագծի պարբերաբար գնահատում) և ավարտ (նախագծի ամփոփում և գործնականում ներդնում):

Երևան քաղաքի կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կարգադասիչի մոդելի համար առաջարկվել է մեթոդաբանական հետևյալ մոտեցումը, որը հնարավորություն է տալիս կարգադասել դրանք առաջնային շուկայում: Այս մոտեցումը ներառում է հետևյալ երեք փուլը (նկ. 3):



Նկ. 3. Բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կարգադասիչի ձևավորման փուլերը

Ամփոփելով կատարված ուսումնասիրությունները՝ կարևոր է նկատի ունենալ, որ շուկայի վերլուծության տարբեր տիպի խնդիրներ լուծելու համար անհրաժեշտ է որոշել տարբերակման և ընդհանրացման տարբեր աստիճանի ցուցանիշներ: Այդ նպատակով կարգադասիչի ստեղծումը պետք է բաժանվի փուլերի, յուրաքանչյուր փուլում կարգադասիչի չափանիշները պետք է ուսումնասիրվեն և վերլուծվեն: Առկա նյութի վերլուծությունն ուղղված կլինի ոլորտի առաջնային շուկայում կարգադասիչի մշակելուն և ներդնելուն:

Եզրակացություն

Սույն հետազոտությունում փորձ է արվել մշակել Երևան քաղաքի կոմերցիոն բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կարգադասիչի ստեղծման 3 փուլ՝ բնակարանաշինության ոլորտում կիրառման համա. I փուլ - մեկնարկ (նախատեսվող աշխատանքների սահմանում), II փուլ – իրականացում (աշխատանքների գործնականում կիրառում), III փուլ - մշտադիտարկում և ավարտ (կատարված աշխատանքների ամփոփում):

Կարգադասիչի փուլերի ներդրման հետազոտությունը և նորակառույց շենքերի նախագծման նոր մոտեցումների վերլուծությունը հնարավորություն են տալիս եզրակացնել, որ տվյալ մոտեցումը կհեշտացնի անշարժ գույքի կառույցներն առանձնացնել ըստ կարգերի: Այն հնարավորություն կընձեռի կարգավորել Երևանում անշարժ գույքի շուկան՝ սահմանափակելով շուկայական և գովազդային գործակալներին բազմաբնակարան բնակելի շենքերի հարմարավետության կարգը գերագնահատելու փորձերը, ստեղծել խոչընդոտներ, որոնք կանխում են բնակարանի մեկ քառակուսի *մետրի* համար գների անհիմն բարձրացումը:

Աշխատանքի արդյունքները կարող են օգտակար լինել քաղաքի նոր գլխավոր հատակագծի մշակման գործում, ինչպես քաղաքաշինական փաստաթղթերի, այնպես էլ վարչական շրջանների գոտիավորման նախագծերի մշակման գործում, բնակարանային ոլորտը կարգավորող նորմատիվ փաստաթղթերում, ճարտարապետների, տեսչական ծառայությունների, մշակողների, գործակալությունների և անշարժ գույքի վերլուծաբանների գործնական և գիտական գործունեության մեջ ներկա ապատեղեկատվական իրավիճակը հարթեցնելու գործընթացքում:

Երախտիքի խոսք

Իմ երախտագիտությունն եմ հայտնում Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային Համալսարանի ճարտարապետական նախագծման և ճարտարապետական միջավայրի դիզայնի ամբիոնի պրոֆեսոր, ճարտ. դոկտոր Կարեն Ռուբենի Ազատյանին՝ այս աշխատանքի աջակցման համար:

Գրականության ցանկ

[1] **Качество жизни. Публичный отчет.** Динамика градостроительного развития г. Москвы относительно других городов мира за 5 лет. Проекты, меняющие города, 2019, С.12, 21, 35.

[2] **А.Г. Грязнова, М.А. Федотова, И.Л. Артемников** Оценка недвижимости, 2-ое изд., переработанное и дополненное, Финансы и статистка, Москва, 2007б С.39-40.

[3] **Агентство стратегического развития «ЦЕНТР»**. Аналитическое исследование. 10 лучших практик жилищного строительства в регионах России: комфортная среда, Москва, 2018, С.4.

[4] **С.В. Грибовский.** Оценка стоимости недвижимости: Уч. пос., Маросейка, Москва, 2009, С.19.

[5] **Г.М. Стерник, Э.Д. Епишина,** Единая методика классифицирования жилых новостроек по потребительскому качеству (классу), Москва, 2012, С.18.

[6] **Б.М. Бедин, А.С. Гусак,** Факторы, влияющие на ценовую динамику рынка недвижимости, Известия Байкальского государственного университета 27(2) (2017) 154–161.

[7] **А.С. Девликамова, С. В. Минеев**, Система повышения качества жилой среды, Молодой ученый 18 (204) (2018) 61- 65.

[8] **Т.Л. Меликян,** Архитектурные особенности многоэтажных жилых зданий в городе Ереване: Дисс. на соиск. уч. ст. канд. архит. по спец. 18.00.01 - "Архитеткура", Ереван, 2009, 125с.

[9] **Г.Г. Еолян,** Архитектура внеквартирных помещений многоэтажных жилых домов (на примере г. Москва): Автореферат дисс. на соиск. уч.ст. канд.архит. по спец. 18.00.01- “Архитектура и архитектурный дизайн”, Ереван, 2017, 27с.

[10] **Э.М. Саргсян, В.П. Восканян,** Формирование классификатора коммерческих многоквартирных жилых зданий города Еревана, Известия НУАСА 2 (2019) 57–63.

[11] **М.В. Лисициан, В.Л. Пашковский, З.В. Петунина и др**., Архитектурное проектирование жилых зданий/ под ред. М.В. Лисициан, Е.С. Пронина. Архитектура – С, Москва, 2006, 488 с.

[12] **Классификация жилой недвижимости:** поиск общего знаменателя, 05.05.2013, Commercial Property, http://commercialproperty.ua/cp-articles/klassifikatsiya-zhiloy-nedvizhimosti-poisk-obshchego-znamenatelya/

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛАССИФИКАТОРА МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ГОРОДА ЕРЕВАНА

Виктория Патвакановна Восканян

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

voskanyan_viktoria@mail.ru

В статье рассматриваются проблемы классификации зданий в сфере жилищного строительства. Цель работы - выявить этапы формирования классификатора многоквартирных жилых зданий в г. Ереване. Статья разработана на основе изучения накопленного опыта в разных странах, исследования научной литературы и интернет-источников с использованием научных методов анализа, систематизации и классификации. В работе проанализированы факторы, влияющие на стоимость жилого дома, изучены критерии порядка комфортности классификатора жилых домов, раз-

работаны особенности создания классификатора. Обобщение результатов позволило обосновать модель этапов формирования классификатора, исходя из принципов проектирования многоквартирных жилых зданий и представленных требований, в то же время обозначив открытые вопросы с точки зрения инвестиций и реализации в практической сфере. Результаты могут быть полезны в сфере жилищного строительства при разработке законодательных норм по классификации многоквартирных жилых зданий.

Ключевые слова: *классификатор, многоквартирное жилое здание, этапы формирования классификатора, критерий, шкала стоимости*

FORMATION STAGES OF THE CLASSIFIER OF BLOCK OF FLATS IN YEREVAN

Viktoria Voskanyan

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

voskanyan_viktoria@mail.ru

The article refers to the problems of classification of buildings in the field of housing. The work aims to highlight the stages of formation of the classification of apartment buildings in Yerevan. The material was developed based on experience accumulated in different countries, research of scientific literature, and Internet sources, using scientific methods of analysis, coordination, and classification. The factors affecting the price of a residential building were analyzed, the criteria of the order of comfort of the classificatory of residential buildings were studied, and the features of the classificatory creation were developed. Summarising the results, the design of the classificatory according to the stage model was justified, based on the principles of the design of multi-apartment residential buildings and the presented requirements, while at the same time identifying the remaining issues from the point of view of its implementation in the practical field. The resulting model of stages can be useful for the development of legislative regulations on the classification of multi-apartment buildings in the field of housing construction.

Keywords: *Classificatory, multi-apartment residential building, stages of classificatory formation, criterion, value scale*

Ոսկանյան Վիկտորիա Պատվականի *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետական նախագծման և ճարտարապետական միջավայրի դիզայնի ամբիոն, ասիստենտ, (+374)91595957*
voskanyan_viktoria@mail.ru

Восканян Виктория Патвакановна *(РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды, аспирант, моб . (091595957), e-mail: voskanyan_viktoria@mail.ru*

Voskanyan Viktoria *(RA, Yerevan) - NUACA, chair of Architecture Drafting and Design of Architectural Environment, postgraduate student, cell.phone: (091595957), e-mail: voskanyan_viktoria@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 03.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 24.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.10.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-09 *ՏՐԱՆՍՊՈՐՏ*

ՕԴԱՅԻՆ ՏՐԱՆՍՊՈՐՏԻ ԵՎ ԵՆԹԱԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Սուրեն Սմեիլի Չիբուխչյան*, Գրիգոր Սուրենի Չիբուխչյան,
Կարեն Մարտինի Իգիթյան
Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
**armenpack@mail.ru*

Հայաստանի անվտանգության ապահովման, ինչպես նաև տնտեսության զարգացման հենասյուներից է տրանսպորտը՝ մասնավորապես օդային տրանսպորտը, որն ունի կարևոր ռազմավարական նշանակություն: Օդային տրանսպորտի զարգացումն անմիջականորեն պայմանավորված է գործող ենթակառուցվածքների արդիականացման և զարգացման ռազմավարությամբ՝ օդային տրանսպորտի զարգացման միջազգային միտումներից և Հայաստանի աշխարհաքաղաքական առանձնահատկություններից ելնելով: Ներկայացված են օդային տրանսպորտի և ենթակառուցվածքների զարգացման առկա խնդիրները՝ պայմանավորված «Զվարթնոց» օդանավակայանի և ««Արմենիա» միջազգային օդանավակայաններ» ՓԲԸ-ի կոնցեսիոն կառավարման պայմանագրով, բերված են դրանց լուծման գործնական առաջարկներ:

Բանալի բառեր. *Հայաստան, դեպի ծով ելք չունեցող երկրներ, օդային տրանսպորտ, ենթակառուցվածքներ, տրանսպորտային ծախսեր*

Ներածություն

Ժամանակակից աշխարհին բնորոշ աշխարհաքաղաքական խորացող անկայունությունը, աշխարհակարգի և միջազգային անվտանգության ոլորտում արդեն իսկ ակնհայտ դարձող անորոշություններն ու լարվածությունները, բնականաբար ավելի են սրում Հայաստանի Հանրապետության արտաքին անվտանգության սպառնալիքները, հաշվի առնելով նաև այն հանգամանքը, որ Հայաստանի Հանրապետությունը դեպի ծով ելք չունի և պաշտպանված չէ հարևան երկրների սոցիալ-տնտեսական, քաղաքական և ռազմական իրավիճակներից: Այսօր դեպի ծով ելք չունեցող կարգավիճակով պետությունների թիվը 50-ն է, որոնցից 32-ը զարգացող պետություններ են, այդ թվում նաև Հայաստանը:

Անհրաժեշտ է նշել, որ դեպի ծով ելք չունեցող երկրները իրենց հարևան երկրների համեմատ հաճախ ավելի քիչ են զարգացած [1]:

Գոյություն ունեցող կոնվենցիաների ու ՄԱԿ-ի տարբեր թվականներին ընդունված որոշումների համաձայն՝ ներմայրցամաքային պետությունները, որպես միջազգային իրավունքի լիիրավ սուբյեկտներ, ունեն Համաշխարհային օվկիանոսին վերաբերող բոլոր տարածություններից և ռեսուրսներից օգտվելու իրավունք: 1982 թ. ծովային իրավունքի մասին ՄԱԿ-ի Կոնվեն-

ցիայի ուժի մեջ մտնելուց հետո ներմայրցամաքային պետությունները դեպի ծով մուտքի և ելքի իրենց իրավունքների իրականացման համար ձեռք բերեցին իրավական հիմք [2]:

Ծովային ելք չունեցող երկրներն իրենց ապրանքները նավահանգիստ փոխադրելու և արտահանման համար ամբողջությամբ կախված են իրենց տարանցիկ հարևանների ենթակառուցվածքներից [3]: Բարձր տրանսպորտային ծախսերն այս երկրներին, իրենց հարևան առափնյա երկրների համեմատ, գլոբալ շուկաների մրցակցությունում դնում են ոչ շահեկան դիրքում [4]:

Ցավոք, Թուրքիան ավելի քան 30 տարի շարունակաբար մերժում է Հայաստանի՝ դեպի ծով ելք ունենալու իրավունքը՝ փակելով ցամաքային սահմանը, որը չունի ոչ մի արդարացում միջազգային իրավունքի տեսանկյունից, քանի որ այն ուղղակիորեն ոտնահարում է ոչ միայն համապատասխան միջազգային կոնվենցիան, այլև միջազգային համաձայնագրերը:

Աշխարհի 32 զարգացող երկրներից, որոնք ելք չունեն դեպի ծով, 8-ը՝ Աֆղանստանը, Հայաստանը, Ադրբեջանը, Ղազախստանը, Ղրղզստանը, Տաջիկստանը, Թուրքմենստանը և Ուզբեկստանը, ունեն սերտ երկկողմ և բազմակողմ տարանցիկ փոխգործակցություն Իրանի Իսլամական Հանրապետության հետ, սա նշանակում է, որ Իրանը պատրաստ է բավարարել տարածաշրջանի այդ երկրների տարանցիկ կարիքները [5]: Այս առումով Հայաստանը շահեկան դիրքում է, հաշվի առնելով Հայաստանի՝ Եվրասիական Տնտեսական Միության անդամ կարգավիճակը և արևելք-արևմուտք խաչմերուկում աշխարհաքաղաքական դիրքն ու նշանակությունը:

Համաշխարհային տնտեսության ժամանակակից գլոբալացումը, թեև ըստ էության, վերացրել է ազգային տնտեսությունների միջև սահմանները, այնուհանդերձ, ապրանքի արժեքի վրա զգալի ազդեցություն ունեն արտադրության և փոխադրման ծախսերը: Վճռորոշ են դառնում շուկաների մերձությունը, ենթակառուցվածքների առկայությունը և հնարավորությունները, հարևան երկրների հետ պատմականորեն ձևավորված հարաբերությունները, որոնք էլ կանխորոշում են ապրանքը սպառողին հասցնելու փոխադրման ձևի (օդային, ցամաքային, ծովային) ընտրությունը [6]: Համաշխարհային փորձը ցույց է տալիս, որ տրանսպորտի ոլորտը կարևորագույններից է, որի միջոցով հնարավոր է դրական ազդեցություն ունենալ տնտեսության մյուս ճյուղերի վրա՝ խթանելով արդյունաբերությունը, առևտուրը, սոցիալական փոխհարաբերությունները և տարատեսակ այլ ծառայությունների մատուցումը:

Երկրի ենթակառուցվածքների, մասնավորապես, տրանսպորտային ենթակառուցվածքների զարգացումը, պետության կայուն և դինամիկ զարգացման նախադրյալներից մեկն է:

Ներկայումս տրանսպորտի գործունեության արդյունավետության բարձրացումն ունի հրատապ նշանակություն, ինչպես տնտեսության զարգացման, այնպես էլ մեր երկրի անվտանգության ապահովման համար, որը պահանջում է տրանսպորտի ոլորտում իրականացնել հետևյալ անհրաժեշտ միջոցառումները.

ա) տրանսպորտի շարժակազմի թարմացում և արդիականացում,

բ) լոգիստիկայի արդյունավետության բարձրացում,

գ) ենթակառուցվածքների բարելավում, նոր ենթակառուցվածքների շահագործում,

դ) վերահսկողության բարձրացում,

ե) տրանսպորտի ծառայությունների շարունակական զարգացում,

զ) տրանսպորտային ծախսերի օպտիմալ կրճատում:

Զարգացած տրանսպորտային ենթակառուցվածքների պարագայում նվազում է փոխադրվող ապրանքների տրանսպորտային բաղադրիչը, մեծանում է հայրենական ապրանքների մրցունակությունը և բարձրանում է երկրի գրավչությունը: Հայաստանի դեպքում խնդիրն ավելի արդիական է դառնում, երբ հատկապես հարևան չորս երկրներից երկուսի սահմանները փակ են:

Նյութեր և մեթոդներ

Հաշվի առնելով ժամանակի հրամայականները և մարտահրավերները, ինչպես նաև Հայաստանի աշխարհագրաքաղաքական դիրքը՝ քաղաքացիական ավիացիան ստացել է բացառիկ ռազմավարական նշանակություն արտերկրի հետ Հայաստանի տրանսպորտային հաղորդակցության կայունության ապահովման և զարգացման, երկրի քաղաքական անկախության երաշխավորման, տնտեսական աճի (այդ թվում զբոսաշրջության և միջազգային առևտրի զարգացման), ազգաբնակչության զբաղվածության բարելավման, ինչպես նաև մշակութային և սոցիալական կապերի զարգացման համար:

Հայաստանում օդային տրանսպորտը վերջին տարիներին զարգացման կայուն ցուցանիշներ է դրսևորել, որի ապացույցն է հետևյալ վիճակագրությունը [5]՝ 2022 թ. ՀՀ օդանավակայանների կողմից սպասարկվել է 3698256 ուղևոր, որը 54 %-ով ավելի է 2021 թ. նույն ցուցանիշից և 29 %-ով ավելի՝ 2018 թ. ցուցանիշից: Նշված ուղևորահոսքից 951100 ուղևոր օգտվել է հայկական ավիաընկերություններից, որը 3,1 անգամ ավելի է 2021 թ. ցուցանիշից (303700 ուղևոր) և 12,4 անգամ ավելի՝ 2018 թ. ցուցանիշից (76600 ուղևոր): 2022 թ. օդային ճանապարհով փոխադրվել է 23341 *տ* բեռ, որը 35 %-ով ավելի է 2021 թ. ցուցանիշից (17321 *տ*) և 29 %-ով ավելի՝ 2018 թ. ցուցանիշից (18100 *տ*): Հայկական ավիաընկերությունների կողմից փոխադրված ուղևորների տեսակարար կշիռն ընդհանուր ուղևորահոսքի մեջ 2022 թ. կազմել է 25 %, 2021 թ.՝ 11 %, իսկ 2018 թ.՝ 2,5 %:

Հայաստանի օդային տրանսպորտի զարգացման համար ՀՀ Կառավարությունն իրականացնում է գործնական քայլեր, մասնավորապես [5].

– 2022 թ. ընթացքում Հայաստանում ներդրվել են «Միջազգային քաղաքացիական ավիացիայի մասին» կոնվենցիայի (Չիկագոյի կոնվենցիա) թիվ 17 հավելվածով և Քաղաքացիական ավիացիայի եվրոպական կոնֆերանսի Դոկ 30 փաստաթղթով ավիացիոն անվտանգության միջոցառումների մասով սահմանված ստանդարտները և առաջարկվող գործելաձևերը,

– սահմանվել են ընդհանուր նշանակության ավիացիայի կամ ներքին ոչ կանոնավոր առևտրային փոխադրումների համար նախատեսված թռիչք-վայրէջքի հարթակների շահագործման թույլտվության տրման կարգը և շահագործման պայմանները,
– մեկնարկել են «Զվարթնոց» միջազգային օդանավակայանի կողմից ներդրումային նոր խոշոր ծրագրի համապարփակ քննարկման աշխատանքները,
– մշակվել և լրամշակվել են մի շարք իրավական ակտեր, ձեռնարկներ, ընթացակարգեր և այլ նորմատիվ փաստաթղթեր: ԵՄ-ի կողմից 2020 թ. գնահատողական այցի շրջանակներում արձանագրված որակի (համապատասխանության) վերահսկողության և թռիչքների անվտանգության վերահսկողության 41 թերությունից 22-ը վերացված է, իսկ 19-ը գտնվում է ընթացքի մեջ,
– 2021 թ. նոյեմբերի 15-ին Եվրոպական միությունը և ՀՀ-ն ստորագրել են «Հայաստանի Հանրապետության և Եվրոպական միության և Եվրոպական միության անդամ պետությունների միջև ընդհանուր ավիացիոն գոտու մասին» համաձայնագիր, որը վավերացվել է 2022 թ. դեկտեմբերի 20-ին և այլն:

2022 թ. դեկտեմբերի 31-ի դրությամբ Հայաստանի Հանրապետությունում գործում են օդանավ շահագործողի վկայական կրող 9 ավիաընկերություններ,որոնցից 5-ը՝ կանոնավոր առևտրային օդային փոխադրումների իրականացման հավաստագիր կրողներ: 2021 թ. թիվը եղել է 7, ՀՀ շուկա մուտք գործած օտարերկրյա ավիաընկերությունների թիվը 2021 թ. եղել է 4, իսկ 2022 թ.՝ 9: Հայաստանի Հանրապետություն և Հայաստանի Հանրապետությունից չվերթներ են իրականացնում 35 ավիաընկերություններ՝ 45 ուղղություններով: Հայաստանի Հանրապետությունից կանոնավոր թռիչքներ իրականացվում են շուրջ 23 պետություն՝ 45 քաղաք [7]:

Քաղաքացիական ավիացիայի զարգացման հիմքերից են ժամանակակից ենթակառուցվածքները, որոնք օդանավերի հուսալի և անվտանգ շահագործման, ուղևորներին բարձորակ տրանսպորտային ծառայություններ մատուցելու գրավականն են: Որպես Չիկագոյի կոնվենցիայի անդամ՝ Հայաստանի Հանրապետությունն ստանձնել է նաև օդանավակայանային և աերոնավիգացիոն ենթակառուցվածքների և ծառայությունների ապահովման պարտավորություն:

Ծովային ելք չունեցող երկրների սեփական և տարանցիկ երկրների ենթակառուցվածքների համատեղ զարգացումը կնվազեցնի տրանսպորտային ծախսերը և սեփական ենթակառուցվածքների զարգացումը ծովային ելք չունեցող երկրներին հնարավորություն կտա տարանցիկ երկրների տրանսպորտային ծախսերի համեմատ նվազեցնել մինչև 36 %, տարանցիկ երկրի ենթակառուցվածքների զարգացումը՝ մինչև 26 %, իսկ միաժամանակյա բարելավումները կնվազեցնեն ծախսերը մինչև 32 % [8]: Միաժամանակ, սեփական ենթակառուցվածքների բարելավումը կապահովի առևտրի 8 % աճ, տարանցիկ երկրինը՝ 2 %, իսկ միաժամանակյա բարեփոխումները՝ 11 % [8]:

Արդյունքներ և քննարկում

Հայաստանում գործող միջազգային օդանավակայաններն են. Երևանի «Զվարթնոց» և Գյումրիի «Շիրակ» օդանավակայանները:

«Զվարթնոց»-ը 09.06.2002 թ.-ից 30 տարի ժամկետով հանձնվել է կառավարման «Արմենիա» միջազգային օդանավակայաններ» ՓԲԸ-ին՝ ՀՀ Կառավարության և «Կորպորասիոն Ամերիկա Ս.Ա.»-ի միջև 17.12.2001 թ.-ին կնքված պայմանագրի համաձայն: Անհրաժեշտ է նշել, որ Կոնցեսիոն պայմանագրի 2007 թ. ստորագրված թիվ 3 լրացման համաձայն «Արմենիա» միջազգային օդանավակայաններ» ՓԲԸ-ին («Կոնցեսիոներ») կառավարման է հանձնվել նաև «Շիրակ» օդանավակայանը, բացի դա, եթե [9].

– Կառավարությունը որոշի որևէ մասնավոր ընկերության պատվիրել որևէ տեղական օդանավակայանի կառուցում, վերակառուցում, կառավարում կամ շահագործում, ապա Կոնցեսիոները կունենա նախապատվության իրավունք նման ծրագրի իրականացման հարցում,
– որևէ տեղական օդանավակայան վերածվի միջազգային օդանավակայանի կամ եթե «Զվարթնոց» օդանավակայանից 250 *կմ* շառավղում կառուցվի որևէ տեղական օդանավակայան, ապա Կոնցեսիոներն իրավունք կունենա դադարեցնել պայմանագիրը և պահանջել հատուցում Կառավարությունից՝ պայմանագրով սահմանված չափով:

Այս պարագայում փաստորեն, Հայաստանի հիմնական օդային դարպասը՝ «Զվարթնոց» օդանավակայանը, հանդիսանում է բնական մենաշնորհ, բացի դա Հայաստանի երկրորդ ամենախոշոր օդանավակայանը հանձնված է կառավարման նույն կոնցեսիոներին, և պայմանագրով նախատեսված են հնարավոր այլ մրցակցությունը սահմանափակող դրույթներ, որը բնականաբար օդային տրանսպորտի ենթակառուցվածքների զարգացման այլ բիզնես ծրագրերի իրականացման համար ստեղծում է որոշակի խնդիրներ:

Իրավիճակի շտկման համար անհրաժեշտ է կիրառել Չիկագոյի կոնվենցիայի դրույթները, ICAO-ի քաղաքականությունը և խորհրդատվական ցուցումները (recommended practices): Մասնավորապես, օդանավակայանների տնտեսական գործունեությանը և դրա պետական կարգավորման հարցերին են վերաբերում Չիկագոյի կոնվենցիայի 15-րդ հոդվածը, ICAO Doc 9082, Doc 9562-ը (Օդանավակայանների էկոնոմիկայի ձեռնարկ): Կոնցեսիոների առջև պետք է դրվի մրցակցության ապահովման պահանջ՝ մասնավորապես նաև մրցակցություն վերգետնյա սպասարկման ոլորտում, վերգետնյա ինքնասպասարկման (self-handling) թույլատրման հարցում:

«Եվրասիական տնտեսական միության մասին» պայմանագրի համակարգված (համաձայնեցված) տրանսպորտային քաղաքականությունն օդային տրանսպորտի ոլորտում նախատեսում է օդային տրանսպորտի ծառայությունների ընդհանուր շուկայի ձևավորումը, որը հիմնվում է նաև հետևյալ սկզբունքի վրա՝ օդանավերի համակազմի նորացման, օդանավակայանների վերգետնյա ենթակառուցվածքների օբյեկտների արդիականացման և զարգացման նպատակով պայմանների

ստեղծումը՝ Քաղաքացիական ավիացիայի միջազգային կազմակերպության (ԻԿԱՕ) պահանջներին և առաջարկվող պրակտիկային համապատասխան [10]:

Օդային տրանսպորտի և ենթակառուցվածքների զարգացման համար կարևոր նշանակություն ունի նաև ինովացիոն տեխնոլոգիաների և մոտեցումների մշակումն ու ներդրումը: Հարկ է նշել, որ Հայաստանը «Գլոբալ ինովացիոն ինդեքսի» ցուցանիշով 2018 թ. զբաղեցնում էր 68–րդ հորիզոնականը 126 երկրների շարքում, գրանցելով նահանջ 9 կետով, իսկ 2022 թ. արդեն իսկ 82-րդ հորիզոնականը՝ գրանցելով զգալի նահանջ: Ընդ որում, ենթակառուցվածքների գծով Հայաստանը զբաղեցնում էր 80-րդ հորիզոնականը 132 երկրների շարքում [11]:

Հայաստանում օդային տրանսպորտի ենթակառուցվածքների զարգացումը պետք է դիտարկել ոչ միայն նոր ենթակառուցվածքների մշակման և շահագործման, այլ նաև հին ենթակառուցվածքի անկախ փորձագիտական մշտադիտարկման անցկացման և վերակառուցման գնահատման, նոր տեխնոլոգիաների ներդրման և վերագործարկման համատեքստում:

Հարկ է նշել, որ բիզնեսի ներկայացուցիչները գործնական առաջարկներ են ներկայացրել Գյումրու «Շիրակ» միջազգային օդանավակայանի հարակից տարածքում քաղաքացիական ավիացիայի օդանավերի ներկման նոր անգարի կառուցման և հետագայում նաև ինքնաթիռների տեխնիկական սպասարկման աշխատանքների իրականացման համար նոր անգարի կառուցման և շահագործման համար, որը կունենա կարևոր նշանակություն Հայաստանի օդային տրանսպորտի զարգացման, նոր աշխատատեղերի ստեղծման, մարզում սոցիալ-տնտեսական նշանակության տարբեր ծրագրերի իրականացման համար:

Օդային տրանսպորտի ենթակառուցվածքների զարգացմանը անշուշտ կօգնի Գյումրիում «Չոր նավահանգիստ» հասկացության մշակումն ու ներդրումը, որի իրականացման համար Կառավարությունը 2023 թ. սկսած գործնական քայլեր է կատարում:

Միջազգային փորձը հավաստում է «Խելացի օդանավակայան» նոր հասկացության ներդրման անհրաժեշտությունը, որպես օդանավկայանի աշխատանքի և որոշակի գործընթացների լավարկման և միաժամանակ ուղևորների տրանսպորտային պահանջների բավարարաման լավագույն տարբերակ [12]:

«Խելացի օդանավակայան»-ի հիմնական սկզբունքը՝ թվային տեխնոլոգիաների հենքով ենթակառուցվածքների և տվյալների համատեղ օգտագործումն է, որն ապահովում է արդյունավետության զգալի բարձրացում: Արդյունքում հնարավորություն է ստեղծվում նաև օժանդակել օդային ոլորտի թվային տրանսֆորմացիային:

Եզրակացություն

Հայաստանի օդային տրանսպորտի զարգացման համար անհրաժեշտ է մասնավորապես.

– մոտակա տարիներին ներդնել գործող ենթակառուցվածքների մշտադիտարկման նոր համակարգ՝ արհեստական բանականության տարրերի հիման վրա, հաշվի առնելով ոլորտի զարգացման միջազգային միտումները,

– ուսումնասիրել հին ենթակառուցվածքի հետագա շահագործման հնարավորությունները և դրա վերագործարկման համար անհրաժեշտ ծախսերը, անցկացնել բաց մրցույթ օդանավակայանի հետագա զարգացման նախագծի համար, որը կնախատեսի հին ենթակառուցվածքների վերագործարկումը բարձր տեխնոլոգիաների հենքի վրա, մասնավորապես, կանաչ տեխնոլոգիաների ներդրում, կենսաչափական թունելի կիրառում, որը հնարավորություն է տալիս զգալիորեն կրճատել ուղևորների գրանցման հերթերում գտնվելու ժամանակը,
– ձևավորել և ներդնել օդային տրանսպորտի ինովացիոն ենթակառուցվածքներ,
– սահմանել վերգետնյա ինքնասպասարկման իրավունքը համեմատաբար խոշոր և տեղական ավիաընկերությունների համար, իրավական ակտով հստակ սահմանել «Զվարթնոց» և «Շիրակ» օդանավակայանների զարգացման ծրագրի նկատմամբ ներկայացվող ժամանակակից պահանջները, դրա գնահատման չափանիշները, կատարման երաշխիքները, ինչպես նաև խախտման անխուսափելի հետևանքները,
– մշակել «Խելացի օդանավակայան» նոր հասկացությունը,
– կառուցել և արդյունավետ շահագործել «Շիրակ» օդանավակայանի հարակից տարածքում օդանավերի ներկման և տեխնիկական սպասարկման նոր անգարներ:

Գրականության ցանկ

[1] **А.А. Морозова, К.В. Гордеев**, Государства, не имеющие выхода к морю: нормативный анализ права выхода к морю, а также проблем, связанных с ним, Вопросы российского и международного права 11(4А) (2021) 126-132. DOI: 10.34670/AR.2021.56.89.017

[2] https://iran.ru/news/economics/121097/Iran_gotov_udovletvorit_tranzitnye_potrebnosti_8_strane_imeyushchih_vyhoda_k_moryu

[3] **В.Л. Айрапетян,** Отсутствие выхода к морю: вызовы и перспективы, Двенадцатая научная годичная конференция: сборник статей, 2018, С. 28-35.

[4] **А. Смит,** Исследование о природе и причинах богатства народов, Эксмо, Москва, 2016, 1056 с.

[5] https://iran.ru/news/economics/121097/Iran_gotov_udovletvorit_tranzitnye_potrebnosti_8_strane_imeyushchih_vyhoda_k_moryu

[6] **Գ. Նազարյան, Դ. Հախվերդյան, Ա. Եղիազարյան և ուր.,** Ծովային ելք չունեցող երկրների միջազգային մրցունակության հիմնախնդիրները (ՀՀ օրինակով): Մենագրություն, Տնտեսագետ, Երևան, 2014, 112 էջ:

[7] https://www.primeminister.am/hy/press-release/item/2023/02/28/Nikol-Pashinyan-GDCA-Report/

[8] **A. Chowdhury, S. Erdenebileg**, Geography Against Development. UN-OHRLLS, New York, 2006, 58 p.

[9] https://www.gov.am/files/docs/4586.pdf

[10] https://www.arlis.am/documentview.aspx?docID=95203

[11] https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf

[12] **В. Зубарева,** Цифровая трансформация аэропортов. «Умный аэропорт», Экономика и бизнес: теория и практика 11-2 (69) (2020) 10-14. DOI: 10.24411/2411-0450-2020-10911.

РАЗВИТИЕ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА И ИНФРАСТРУКТУР В АРМЕНИИ

Сурен Смеилович Чибухчян*, Григор Суренович Чибухчян, Карен Мартинович Игитян

Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван, РА

*armenpack@mail.ru

Одной из основ обеспечения безопасности и развития экономики Армении является транспорт, в частности, воздушный транспорт, который имеет важное стратегическое значение. Развитие воздушного транспорта непосредственно обусловлено стратегией развития и модернизации действующих инфраструктур, исходя из мировых тенденций развития воздушного транспорта и геополитических особенностей Армении. Представлены проблемы развития воздушного транспорта и инфраструктур, в частности, связанные с договором концессионного управления аэропортом "Звартноц" ЗАО "Международные аэропорты Армения", приведены практические предложения их решения.

Ключевые слова: *Армения, страны, не имеющие выхода к морю, воздушный транспорт, инфраструктуры, транспортные расходы*

DEVELOPMENT OF AIR TRANSPORT AND INFRASTRUCTURES IN ARMENIA

Suren Chibukhchyan*, Grigor Chibukhchyan, Karen Igityan

National Polytechnic University of Armenia, Yerevan, RA

**armenpack@mail.ru*

One of the foundations for ensuring the security and development of the economy of Armenia is transport and, in particular, air transport, which is of great strategic importance. The development of air transport is directly determined by the strategy for the development and modernization of existing infrastructures, based on global trends in the development of air transport and the geopolitical characteristics of Armenia. The problems of the development of air transport and infrastructure, in particular those related to the concession management agreement for the Zvartnots Airport CJSC ”Armenia International Airports", are presented, and practical proposals for their solution are given.

Keywords: *Armenia, landlocked countries, air transport, infrastructures, transportation costs*

Չիբուխչյան Սուրեն Սմեիլի, տ.գ.թ., դոցենտ *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱՊՀ, Տրանսպորտային միջոցների ամբիոն, վարիչի պաշտոնակատար, (+374)93223504, armenpck@mail.ru,* ***Չիբուխչյան Գրիգոր Սուրենի, տ.գ.թ., դոցենտ*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱՊՀ, Տրանսպորտային միջոցների ամբիոն, ասիստենտ, (+374)98889194, grigor.chibukhchyan@gmail.com,* ***Իգիթյան Կարեն Մարտինի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՀԱՊՀ, Տրանսպորտային միջոցների ամբիոն, դասախոս, (+374)77325280, kigityan85@mail.ru*

Чибухчян Сурен Смеилович, канд. техн. наук, доцент *(РА, г. Ереван) – НПУА, кафедра Транспортных средств, и.о. зав. кафедры, (+374)93223504, armenpack@mail.ru,* ***Чибухчян Григор Суренович, канд. техн. наук, доцент*** *(РА, г. Ереван) – НПУА, кафедра Транспортных средств, ассистент (+374)98889194, grigor.chibukhchyan@gmail.com,* ***Игитян Карен Мартинович*** *(РА, г. Ереван) - НПУА, кафедра Транспортных средств, преподаватель, (+374)77325280, kigityan85@mail.ru*

Chibukhchyan Suren, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor *(RA, Yerevan) - NPUA, Head of the Department of Vehicles, (+374)93223504, armenpck@mail.ru,* ***Chibukhchyan Grigor, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor*** *(RA, Yerevan) - NPUA, Assistant of the Department of Vehicles, (+374)98889194, grigor.chibukhchyan@gmail.com,* ***Igityan Karen (****RA, Yerevan) - NPUA, Lecturer at the Department of Vehicles, (+374)77325280, kigityan85@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 12.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 02.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-10 *ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱ*

ՀՈԾ ԿԼՈՐ ՍԱԼԵՐԻ ՍԵՓԱԿԱՆ ՏԱՏԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՄԵԹՈԴԻ ՄԱՍԻՆ

Մանվել Զախարի Պողոսյան*, Մեսրոպ Զոհրակի Սարգսյան, Հովհաննես Պողոսի Թարվերդյան

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

pmanvel2010@yandex.ru

Առաջարկվում է կլոր հոծ սալերի սեփական տատանումների հետազոտության մեթոդ բազիսային կետերի և համապատասխան Էրմիտի ֆունկցիաների ներմուծմամբ: Տատանումները նկարագրող հիմնական հավասարումներով որոշակի թվային օրինակների վրա ցուցադրվել է առաջարկվող մեթոդի կիրառական նշանակությունը: Առաջին անգամ դիտարկված է միջանկյալ հոդակապային հենարանների վրա տեղակայված կլոր հոծ սալի սեփական տատանումների խնդիրը և արդյունքում որոշված է տեղակայման օպտիմալ դիրքը: Տեսական արդյունքների ստուգման նպատակով կատարված են փորձարկումներ՝ մետաղական բարակապատ կլոր սալը տեղակայելով տարբեր տրամագծերով օղակաձև հենարանների վրա: Վերջնական արդյունքները ներկայացված են գրաֆիկների և աղյուսակների միջոցով: Կատարված են արդյունքների համեմատություններ և համապատասխան եզրակացություններ:

***Բանալի բառեր**. հոծ կլոր սալ, սեփական տատանումներ, հաճախություն, Էրմիտի բազմանդամներ*

Ներածություն

Ճշգրիտ սարքաշինության, նավաշինության, ինքնաթիռաշինության, մեքենաշինության և շինարարության տարբեր բնագավառներում ամենատարբեր կոնստրուկցիաների կազմում կիրառվում են բարակապատ հոծ և օղակաձև կլոր սալեր, որոնց սեփական տատանումների ուսումնասիրությունն առանձնահատուկ նշանակություն ունեն կառույցների ընդհանուր նախագծման գործընթացներում:

Բարակապատ կլոր սալերի սեփական տատանումների վերաբերյալ կան բազմաթիվ հետազոտություններ [1-3] տարբեր եզրային պայմանների դեպքերում, սակայն ճշգրիտ լուծումներ ստացվել են սահմանափակ կինեմատիկական պայմանների համար: Վերջին տասնամյակներում բուռն զարգացում են ստացել թվային մեթոդներով կատարված հետազոտությունները [4, 5]:

[4]-ում վերջավոր տարրերի մեթոդի (ՎՏՄ) հիմքի վրա ստեղծված հաշվարկային ծրագրի միջոցով լուծված են կլոր սալերի սեփական տատանումների խնդիրներ օղակաձև տարրերի կիրառմամբ: Տրված է լիարժեք ինֆորմացիա սալերի թրթռումների հիմնահարցերի վերաբերյալ: Կառուցված են սեփական տատանումների հաճախությունների և հանգույցային տրամագծերի ու շրջանագծերի քանակների կախվածության գրաֆիկները:

[5]-ում դիտարկված է խառը եզրային պայմաններով կլոր սալերի սեփական տատանումների խնդիրներ ՎՏՄ-ով և ցույց է տրված, որ տարբեր եզրային պայմաններին համապատասխանող տատանումների հաճախությունների տիրույթն ընկած է սալի եզրագծի հոդակապային և ամրակցմանը համապատասխանող սեփական հաճախությունների միջև:

[6] աշխատանքում դիտարկված է անհամասեռ պարամետրերով բարակապատ կլոր սալի լայնական տատանումները, երբ դրա երկրաչափական և ֆիզիկական պարամետրերը քիչ են տարբերվում հաստատուն արժեքներից: Ստացվել են սեփական տատանումների հաճախությունների որոշման բանաձևեր, կախված շառավղային ուղղությամբ փոփոխվող պարամետրերից:

[7]-ում հաստատուն հատույթով իզոտրոպ սալերի համար բացահայտված է օրինաչափություն, ըստ որի անկախ սալի եզրային պայմաններից, հավասարաչափ բաշխված բեռի ազդեցության դեպքում առավելագույն ճկվածքի և սեփական տատանումների հիմնական հաճախության քառակուսու հարաբերությունը հաստատուն մեծություն է: Այդ նույն օրինաչափությունը օղակաձև կլոր սալերի համար հաստատված է [8, 9] աշխատանքներում:

Նյութեր և մեթոդներ

Ինչպես հայտնի է [1, 2], կլոր սալի սեփական տատանումների ձևը նկարագրող ֆունկցիան բևեռային (r, φ) կոորդինատային համակարգում կարելի է ներկայացնել հետևյալ տեսքով՝

$$w(r, \varphi) = W(r)\cos n\,\varphi\,, \tag{1}$$

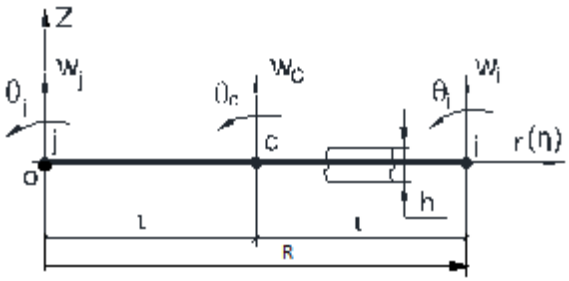
որտեղ $W(r)$-ը միայն r- ից կախված ճկվածքի ամպլիտուդային արժեքն է, իսկ n-ը՝ հանգուցային տրամագծերի քանակը:

Ազատ սալի սեփական տատանումների ձևի և հաճախությունների որոշման խնդիրները ճշգրիտ են լուծված [1, 2]: Հայտնի են նաև ճշգրիտ լուծումներ սահմանափակ կինեմատիկական պայմանների դեպքերում [3]:

Ներկա աշխատանքում առաջարկվում է $W(r)$ ճկվածքը ներկայացնել Էրմիտի բազմանդամների տեսքով նորմալացված կոորդինատային համակարգում (նկ. 1), ինչպես դա արված է հոծ կլոր սալերի կայունության հետազոտության խնդիրներում [10]՝

$$W(\eta) = \sum_{k=i,j,c}[\ni_k]\{\delta_k\}\,, \tag{2}$$

որտեղ $\{\delta_k\} = [w_k, \theta_k]^T$–բազիսային կետերի ընդհանրացված տեղափոխումներն են, իսկ $[\ni_k] = [\psi_k(\eta),\ \phi_k(\eta)]$ -բազիսային կետերին համապատասխանող Էրմիտի բազմանդամներն են:



Նկ. 1. Կլոր սալի միջօրեական հատույթի բազիսային կետերը (j , c , i) *համապատասխան ընդհանրացված տեղափոխություններով*

[10]-ում առաջարկվում են հետևյալ տեսքի Էրմիտի բազմանդամներ՝

$$\psi_c = (1-\eta^2)^2,$$
$$\phi_c = l\eta(1-\eta^2)^2,$$
$$\psi_k = \frac{1}{4}\eta^2(\eta_0+1)(4+\eta_0-3\eta^2), \tag{3}$$
$$\phi_k = \frac{1}{4}l(\eta_0+\eta^2)(\eta^2-1),$$

որտեղ կատարված են նշանակումներ՝

$$\eta_0 = \eta_k\eta, \quad \eta = \frac{r-r_c}{l}, \ (k = c, \text{і}, j\ ), \ (-1 \le \eta \le 1):$$

Հաստատուն հաստությամբ կլոր սալի ներքին ուժային գործոնները նորմալացված կոորդինատային համակարգում կունենան հետևյալ տեսքերը՝

$$M_r = -\frac{D}{l^2}\sum\left\{[\ni_k]'' + \frac{\mu}{\eta+1}[\ni_k]' - n^2\frac{\mu}{(\eta+1)^2}[\ni_k]\right\}\{\delta_k\}\cos n\,\varphi\ , \tag{4}$$

$$M_\varphi = -\frac{D}{l^2}\sum\left\{\frac{1}{\eta+1}[\ni_k]' - n^2\frac{\mu}{(\eta+1)^2}[\ni_k] + \mu[\ni_k]''\right\}\{\delta_k\}\cos n\,\varphi, \tag{5}$$

$$M_{r\varphi} = (1-\mu)\frac{D}{l^2}\sum\left\{\frac{n}{\eta+1}[\ni_k]' - \frac{n}{(\eta+1)^2}[\ni_k]\right\}\{\delta_k\}sin\,n\,\varphi\ , \tag{6}$$

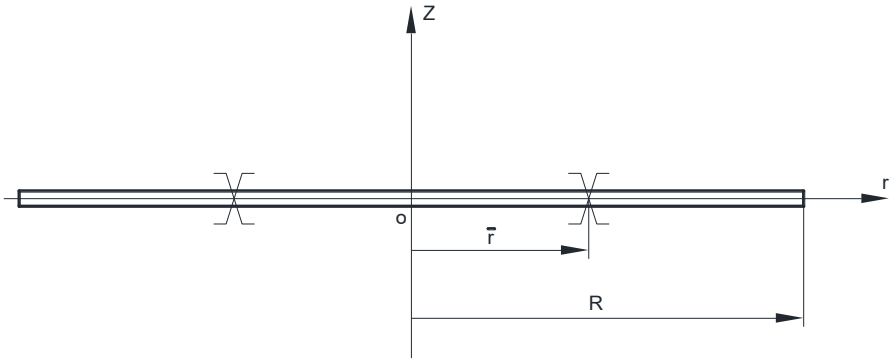
$$Q_r = -\frac{D}{l^3}\sum\left\{[\ni_k]''' + \frac{1}{\eta+1}[\ni_k]'' - \frac{n^2+1}{(\eta+1)^2}[\ni_k]' + \frac{2n^2}{(\eta+1)^3}[\ni_k]\right\}\{\delta_k\}\cos n\,\varphi\ , \tag{7}$$

$$Q_\varphi = \frac{D}{l^3}\sum\left\{\frac{1}{\eta+1}[\ni_k]'' + \frac{1}{(\eta+1)^2}[\ni_k]' - \frac{1}{(\eta+1)^3}[\ni_k]\right\}\{\delta_k\}n^2 sin\,n\,\varphi, \tag{8}$$

որտեղ շտրիխներով նշանակված են ըստ η անչափ պարամետրի համապատասխան ածանցյալները, D–ն սալի գլանական կոշտությունն է, μ –ը՝ Պուասոնի գործակիցը, որը հետագա հաշվարկներում կընդունվի 0,3:

Դիտարկենք $\bar{r}$ շառավիղ ունեցող շրջագծով հոդակապային ամրացմամբ սալի սեփական տատանումների խնդիրը (նկ. 2): Առանցքահամաչափ տատանումների դեպքում ($n = 0$) նպատակահարմար է դիտարկել սալի կես մասի դինամիկ հավասարակշռության պայմանն ըստ Դալամբերի սկզբունքի

$$2\int_0^R M_\varphi dr + \int_0^\pi N\bar{r}d\varphi\cdot\bar{r}\,sin\varphi - \int_0^R\int_0^\pi qrdrd\varphi\cdot rsin\varphi = 0, \tag{9}$$



Նկ. 2. $\bar{r}$ շառավիղ ունեցող շրջագծով հոդակապային ամրացմամբ հոծ կլոր սալ

որտեղ հենարանային N հակազդումները հեշտությամբ կորոշվեն սալի միակ հավասարակշռության պայմանից

$$\bar{r}N - \int_0^R q_r r dr = 0, \tag{10}$$

այստեղ ներքին ուժերի ինտենսիվությունը որոշվում է $q_r = -P^2 \rho h w$ բանաձևով, որտեղ P-ն տատանումների հաճախությունն է, ρ–ն՝ նյութի խտությունը, h-ը՝ սալի հաստությունը, w –ն՝ սալի միջին հարթությանը պատկանող կետի ճկվածքը:

Արդյունքներ և քննարկում

Կատարելով հայտնի նշանակումները [1], նորմալացված կոորդինական համակարգում համատեղ լուծելով (9), (10)-ը, կստացվի՝

$$\int_{-1}^{1} \sum \left\{ \frac{1}{\eta+1} [\ni_k]' + \mu [\ni_k]'' \right\} \{\delta_k\} d\eta + \left(\frac{\lambda}{2}\right)^4 (\bar{\eta}+1) \int_{-1}^{1} [\ni_k]\{\delta_k\}(1+\eta) d\eta - \left(\frac{\lambda}{2}\right)^4 \int_{-1}^{1} \sum [\ni_k]\{\delta_k\} (1+ \\ +\eta)^2 d\eta = 0, \tag{11}$$

որտեղ λ անչափ պարամետրի միջոցով որոշվում է սալի տատանումների հաճախությունը [1]՝ $P = \lambda^2 \sqrt{\frac{D}{\rho h R^4}}$:

Հաշվի առնելով նաև դիտարկվող խնդրի եզրային պայմանները՝

$$w(\bar{\eta}) = 0, \qquad Q_{r_i} = Q_{r_j} = M_{r_i} = 0,$$

կստացվեն ևս չորս համասեռ գծային հավասարումների համակարգեր բազիսային ընդհանրացված տեղափոխումների նկատմամբ՝

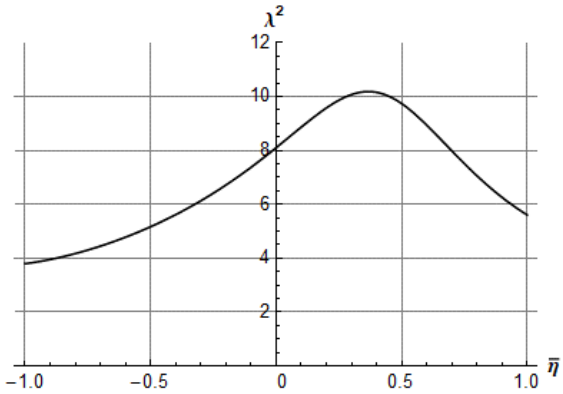
$$[\ni_c](\bar{\eta})\{\delta_c\} + [\ni_i](\bar{\eta})\{\delta_i\} + [\ni_j\ (\bar{\eta})]\{\delta_j\} = 0, \tag{12}$$

$$28W_c + 52l\theta_c - 55{,}25W_i + 22{,}25l\theta_i + 27{,}25W_j = 0, \tag{13}$$

$$-20W_c + 44l\theta_c - 23{,}75W_i + 7l\theta_i + 43{,}75W_j = 0, \tag{14}$$

$$8W_c + 8l\theta_c - 11{,}5W_i + 6{,}15l\theta_i + 3{,}5W_j = 0: \tag{15}$$

(11)-(15) հավասարումների ոչ զրոյական լուծման գոյության պայմանից կառուցված է $\lambda^2(\bar{\eta})$ կախվածության գրաֆիկը (նկ. 3), որտեղից երևում է, որ նվազագույն հաճախությունների փոքրագույն արժեքը ստացվում է $\bar{\eta} = -1$ ($\bar{r} = 0$) դեպքում, երբ սալը հենված է իր կենտրոնում տեղակայված հենարանի վրա: Իսկ առավելագույն արժեքը ստացվում է $\bar{\eta} = 0{,}34$ ($\bar{r} = 0{,}67R$) դեպքում, որին համապատասխանող $\lambda = 3{,}2$ թիվն առաջին անգամ ստացել է Ռելեյը [2] ազատ սալի սեփական տատանումների խնդիրը դիտարկելիս:



Նկ. 3. $\lambda^2(\bar{\eta})$ կախվածության գրաֆիկը

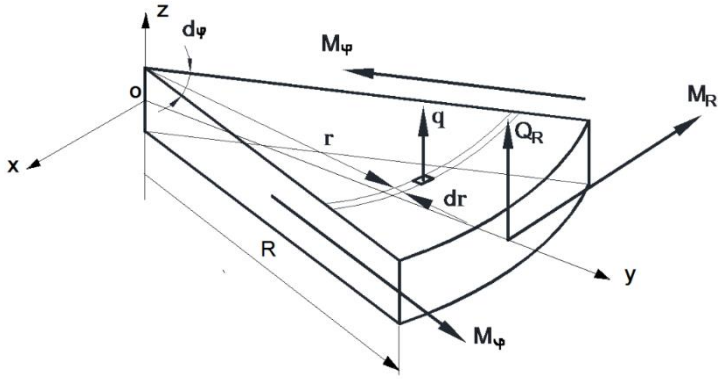
Դիտարկված է եզրագծով ամրակցված սալի սեփական առանցքահամաչափ ($n = 0$) տատանումների խնդիրը, որի եզրային պայմաններն են՝

$$W_i = \theta_i = \theta_j = 0, \quad Q_{r_j} = 0: \tag{16}$$

Սալից անջատված է շրջանային սեկտոր (նկ. 4) համապատասխան ուժային գործոններով և կազմված են համապատասխան հավասարումներ: Համարելով, որ z առանցքն ուղղահայաց է սալի միջին հարթությանը, կստացվի.

$$\sum z = 0, \qquad Q_{r_i} R d\varphi - \int_0^R q r dr d\varphi = 0, \tag{17}$$

$$\sum M_x = 0, \qquad Q_{r_i} R d\varphi \cdot R + 2\int_0^R M_\varphi dr \frac{d\varphi}{2} - \int_0^R q r^2 dr d\varphi - M_{r_i} R d\varphi = 0: \tag{18}$$



Նկ. 4. Տատանումների առանցքահամաչափ ձևին համապատասխանող շրջանային սեկտորն իր վրա ազդող ուժահամակարգով

Անցում կատարելով η անչափ պարամետրին և կատարելով ինտեգրման գործողություններն ու հաշվի առնելով (16) եզրային պայմանները՝ կստացվի համասեռ գծային հավասարումների հետևյալ համակարգը՝

$$\begin{cases} \left(28 - \frac{\lambda^4}{30}\right) W_c + \left(52 - \frac{\lambda^4}{210}\right) \theta_c + \left(\frac{109}{4} - \frac{19\lambda^4}{3360}\right) W_j = 0, \\ \left(97{,}7 - \frac{3\lambda^4}{40}\right) W_c + \left(190{,}6 - \frac{3\lambda^4}{16}\right) \theta_c + \left(98{,}2 - \frac{3\lambda^4}{320}\right) W_j = 0, \\ -20 W_c + 44\theta_c + \frac{175}{4} W_j = 0, \end{cases} \tag{19}$$

որի ոչ զրոյական լուծման գոյության պայմանից λ գործակցի համար ստացվում է երկու արմատ՝ $\lambda_1 = 3{,}2$ և $\lambda_2 = 8{,}1$: Խնդրի ճշգրիտ լուծման արդյունքներն են, համապատասխանաբար, 3,19 և 6,3 [1]: Ինչպես երևում է, առաջին հաճախությունը համընկնում է ճշգրիտ լուծման հետ, իսկ երկրորդը ստացվում է մոտավորապես 28 % շեղումով: Կարելի է եզրակացնել, որ առաջարկված մեթոդը կիրառելի է տատանումների առաջին ձևի նկարագրման դեպքերում:

Տեսական արդյունքների ստուգման նպատակով պատրաստվել է փորձանմուշ, որը 600 *մմ* տրամագծով և 0,35 *մմ* հաստությամբ պողպատյա կլոր սալ է տարբեր տրամագծերով օղակաձև հենարաններով (նկ. 5): Հաշվի առնելով, որ փորձանմուշի առաձգականության մոդուլը $E = 2\text{x}10^{11}$ *ՄՊա* է, իսկ խտությունը՝ $\rho = 7800$ *կգ/մ³*, հաճախության համար կստացվի՝

$$P = \lambda^2 \sqrt{\frac{D}{\rho h R^4}} = \frac{\lambda^2}{0.08} = 12{,}5\lambda^2 \text{Հզ}:$$

ա)

բ)

Նկ. 5. ա) Օղակաձև հենարանի վրա տեղակայված 600 մմ տրամագծով բարակապատ հոծ կլոր սալ, բ) տարբեր տրամագծերով օղակաձև հենարաններ

Աղյուսակում բերված են սեփական տատանումների հաճախությունների տեսական ու փորձնական արդյունքները:

Աղյուսակ

Փորձարկումների արդյունքները

Սալի շառավիղը, *մմ*	$\bar{\eta}$	Հենարանի շառավիղը, *մմ*	Հաճախությունները, *Հz*	
			տեսական	փորձնական
300	-1	0	46,9	-
	-1/3	100	57,5	60
	0	150	100,0	95
	1/3	200	128,0	122
	2/3	250	100,0	90
	1	300	72,5	70

Եզրակացություն

1. Գործնական կիրառություններում սալը պետք է տեղակայել 0,67 R շառավիղ ունեցող շրջագծով հենարանների վրա, որի դեպքում ստացվում է նվազագույն հաճախության առավելագույն արժեքը:
2. Ազատ սալի սեփական տատանումները նկարագրելու համար այն պետք է տեղակայել 0,67 R շառավիղ ունեցող շրջագծով միջանկյալ հենարանների վրա:
3. Առաջարկվող մեթոդը նպատակահարմար է կիրառել տատանումների առաջին ձևը նկարագրելու համար:
4. Կատարված փորձարկումները հաստատում են տեսականորեն ստացված արդյունքները:

Գրականության ցանկ

[1] **В.Л. Бидерман,** Теория механических колебаний: Учебник для вузов, Высшая школа, Москва, 1980, 408 с.

[2] **И.М. Бабаков,** Теория колебаний, Наука, Москва, 2004, 593 с.

[3] **И.А. Биргер,** Колебания пластинок и оболочек. Прочность и динамика авиационных двигателей, Машиностроение, Москва, 1969, 327 с.

[4] **О.В. Репецкий,** Анализ собственных колебаний круглых пластин, Известия ИГЭА. Электронный журнал 10 (2013) 56-62.

[5] **И.Н. Мелешко, С.А. Пронкевич,** Численное определение частот и форм собственных колебаний круглых пластин при неоднородных граничных условиях, Методы развязывания прикладных задач механики деформированного твердого тела 10 (2012) 148-152.

[6] **А.Л.Смирнов, Г.П. Васильев,** Частоты собственных колебаний круглой тонкой пластины с нелинейно возмущенными параметрами, Известия Саратовского университета 2 (2021) 227-237.

[7] **В.И. Коробко,** Об одной "замечательной" закономерности в теории упругих пластинок, Известия вузов. Строительство и архитектура 11 (1989) 32-36.

[8] **А.В. Турков, К.А. Жупикова,** Взаимосвязи максимальных прогибов и частот собственных колебаний изотропных кольцевых пластин при шарнирном опирании по внешнему контуру, В сб.: Актуальные проблемы строительства, строительной индустрии и архитектуры, XX междунар.науч-техн.конф., Тула, 2019, С. 299-302.

[9] **А.В. Турков, К.В. Марфин,** Исследование прогибов и частот собственных колебаний составных круглых транстропных пластин, Строительство и реконструкция, Тула, 2022, С. 59-66.

[10] **Մ.Զ. Պողոսյան, Հ.Պ. Թարվերդյան, Մ.Զ. Սարգսյան, Ա.Լ. Գրիգորյան,** Միջանկյալ շրջագծով ամրակցված հոծ կլոր սալի կայունությունը, որը ենթարկված է եզրագծով հավասարաչափ բաշխված շառավղային սեղմող ուժերի ազդեցությունը, ՃՇՀԱՀ տեղեկագիր 4(65) (2019) 71-78:

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СПЛОШНЫХ КРУГЛЫХ ПЛАСТИН

Манвел Захарович Погосян*, Месроп Зогракович Саргсян, Оганес Погосович Тарвердян

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

**pmanvel2010@yandex.ru*

Введением базисных точек и соответствующих функций Эрмита предлагается новый метод исследования собственных колебаний сплошных круглых пластин. Получены основные уравнения и на конкретных численных примерах показано их практическое значение. Впервые рассмотрена задача собственных колебаний сплошной круглой пластины, поставленной на промежуточные шарнирные опоры, и в итоге определено их оптимальное расположение. Для проверки теоретических исследований произведены соответствующие опыты. Окончательные результаты представлены в виде графиков и таблиц. Сопоставлены результаты и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: *круглая сплошная пластина, собственное колебание, частота, полиномы Эрмита*

ABOUT A METHOD OF INVESTIGATING THE VIBRATIONS OF ROUND SOLID PLATES

Manvel Poghosyan*, Mesrop Sargsyan, Hovhannes Tarverdyan
National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
**pmanvel2010@yandex.ru*

A new method is proposed for studying the proper oscillation of round solid plates by introducing base points and the corresponding Hermite functions. The practical significance of the proposed method was demonstrated using specific numerical examples involving fundamental equations that describe oscillations. For the first time, we addressed the issue of self-oscillations in a circular solid plate positioned on intermediate articulated supports. Consequently, we were able to ascertain the optimal positioning of the plate. To validate the theoretical findings, experiments were conducted wherein a thin-walled round metallic plate was placed on ring supports of varying diameters. The ultimate outcomes are showcased through graphs and tables and compared to the associated peculiarities.

Keywords: *round solid plate, proper oscillation, frequency, Hermite polynomials*

Պողոսյան Մանվել Զախարի, տ.գ.դ., պրոֆ. *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Գծագրության և համակարգչային գրաֆիկայի ամբիոնի վարիչ, (+374)91304286, pmanvel2010@yandex.ru,* ***Սարգսյան Մեսրոպ Զոհրակի, ֆ.մ.գ.թ., դոց.*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Բարձրագույն մաթեմատիկայի ամբիոն, (+374)55049950, messarg@gmail.com,* ***Թարվերդյան Հովհաննես Պողոսի, տ.գ.թ., դոց.*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՀՀՊՆ, Վազգեն Սարգսյանի անվան ռազմական ակադեմիա, գիտական-վերլուծաբան, (+374)96857266, hovhannestarverdyan51@mail.ru*

Погосян Манвел Захарович, д.т.н., профессор *(РА, г. Ереван) – НУАСА, зав. кафедры Черчения и компьютерной графики, (+374)91304286, pmanvel2010@yandex.ru,* ***Саргсян Месроп Зогракович, к.ф.м.н., доцент*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Высшей математики, (+374)55049950, messarg@gmail.com,* ***Тарвердян Оганес Погосович, к.т.н., доцент*** *- МО Армении, Военная академия имени Вазгена Саргсяна, ученый-аналитик, (+374)96857266, hovhannestarverdyan51@mail.ru*

Pogosyan Manvel, doctor of science (engineering), prof. *(RA, Yerevan) – NUACA, head of Chair of Drawing and Computer Graphics, (+374)91304286, pmanvel2010@yandex.ru,* ***Sargsyan Mesrop, doctor of philosophy (Ph.D) in physical and mathematical sciences, associate prof.*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Department of Higher Mathematics, (+374)55049950, messarg@gmail.com.,* ***Tarverdyan Hovanes*** *(RA, Yerevan) - MO of Armenia, Vazgen Sargsyan military academy, scientist-analytic, (+374)96857266, hovhannestarverdyan51@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 23.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 16.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-11 *ՋՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ*

ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ԽՄԵԼՈՒ ԵՎ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԿԱՐԻՔՆԵՐԻ ՋՐԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐԱԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԾԱԽՍԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՈՒՄԸ

Արամ Աշոտի Սահակյան*, Հովհաննես Գևորգի Քելեջյան

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

**sahakyan.aram@nuaca.am*

Երևան քաղաքի խմելու և տնտեսական կարիքների համար նախատեսված ջրատար համակարգի շահագործման արդյունավետության բարձրացման, ինչպես նաև ջրարտադրության նպատակով ծախսվող էլէկտրաէներգիայի կրճատման համար, թերևս ամենակարևոր գործողություններից է մշակել և կիրառել բաշխիչ ցանցի, ինչպես նաև ջրատար համակարգի տեղային փոփոխություններ, որը հնարավորություն կստեղծի քաղաքային ցանցի շոշափելի տեղամասերը դարձնել ինքնահոս սնուցման: Այս նպատակով խնդիր դրվեց, օգտագործելով գոյություն ունեցող ջրատար համակարգը, ջրամատակարարման ցանցը և օրվա կարգավորող ջրամբարները, հնարավորինս մեծացնել բարձր նիշերի վրա գտնվող աղբյուրներից ստացվող ջրաքանակը: Բարձր նիշերի վրա տեղակայված ջրաղբյուրներից ավելացված ելքերի տեղափոխման համար անհրաժեշտություն առաջացավ ստեղծել ջրատարների ճկուն համակարգ, որը թույլ տվեց բարձրադիր աղբյուրների ունեցած անհամեմատ փոքր ինքնարժեք ունեցող ջուրը տեղափոխել քաղաքի ցածրադիր թաղամասեր: Իրականացված բարելավման, ջրատար համակարգերի կառավարելիության և արդյունավետության բարձրացման արդյունքում, մոմամբ տրվող ջրաքանակը տարեկան 215 մլն մ³-ից նվազել է մինչև 60 մլն մ³ (72 %), կամ ջրարտադրության մոտ 50 %-ից ներկայումս կազմում է 21 %:

Բանալի բառեր. *ջրատար համակարգ, հոսակորուստ, էլէկտրաէներգիայի կրճատում, ջրաղբյուր, ինքնահոս համակարգ*

Ներածություն

Երևան քաղաքի ջրամատակարարման համակարգը ստեղծվել և զարգացել է նախորդ դարի կեսերին, երբ մայրաքաղաքը և նրա արդյունաբերությունն աննախադեպ տեմպերով աճում էին: Համակարգերը զարգացել են տարերայնորեն՝ առանց տեխնիկատնտեսական, բնապահպանական խնդիրների հիմնավոր վերլուծության: Դրանք անընդհատ հզորացվել են՝ քաղաքի չհիմնավորված մեծ ջրապահանջը բավարարելու համար ներգրավելով ավելի շատ թվով ջրաղբյուրներ [1]: Ջրաղբյուրների բնութագրերը բերված են աղ. 1-ում: Քաղաքի ջրամատակարարման ապահովման համար, նախագծման ժամանակ ջրապահանջի նորմն անհիմն ձևով հասցվել էր մինչև 600 *լ/օր* մեկ մարդու համար, սակայն մինչև 2005 թ. բնականոն շուրջօրյա ջրամատակարարումը այդպես էլ չի ապահովվել:

Շուկայական տնտեսական հարաբերությունների ձևավորման ժամանակ և այնուհետև՝ մասնավոր օպերատորի ներգրավումից հետո շահագործողների համար մեծ խնդիր դարձավ նաև էլեկտրաէներգիայի սակավությունն ու թանկացումները, քանի որ համակարգերը էներգատար էին և տարեկան սպառվում էր մոտ 230 *մլն կՎտ ժ* էլեկտրաէներգիա: Ընդհանուր առմամբ ջրի գրեթե 50 %-ը մատակարարվում էր ինքնահոս եղանակով, մնացածը՝ պոմպերի միջոցով: Ջրամատակարաման և ջրահեռացման ծառայությունների սակագնի մեջ էլեկտրաէներգիայի բաժինը կտրուկ բարձրացավ և կազմեց ավելի քան 70 %:

Ջրային ռեսուրսների միասնական կառավարման և բնագավառի պետական քաղաքականության ոչ հետևողական կիրառման արդյունքում [2, 3] համակարգերի նախագծերը հաճախ իրականացվել են տեխնոլոգիական, բնապահպանական և քաղաքաշինական նորմերի խախտումներով: Կարևոր է նաև այն, որ մրցակցության և որակի իրական վերահսկողության բացակայության պատճառով ցածր է եղել նաև շինարարության որակը, իսկ շահագործման, սպասարկման և պահպանման աշխատանքները՝ անբավարար:

Այս ամենի արդյունքում, ջրամատակարարման համակարգերում առկա էին մեծ չափերի հասնող հոսակորուստներ, իսկ աղբյուրներից վերցվող ջրի քանակները 3,0…3,5 անգամ գերազանցում էին զարգացած երկրների ցուցանիշները [4]: Ջրամատակարարման համակարգերի այսպիսի զարգացմանը նպաստել է նաև մեր Հանրապետությունում՝ ստորերկրյա բարձրորակ ջրաղբյուրներով հարուստ լինելու հանգամանքը, ինչը հնարավորություն է տվել հեշտությամբ՝ առանց մեծ ներդրումներ կատարելու, միայն ջրընդունիչ և ջրատար, իսկ երբեմն նաև պոմպակայան կառուցելով՝ ավելացնել քաղաքին տրվող ջրաքանակը, առանց անդրադառնալու ջրամատակարարման անբավարար լինելու իրական խնդիրներին ու պատճառներին:

Ջրային ռեսուրսների կառավարման, արդյունավետ շահագործման համակարգի ձևավորման, ինչպես նաև հետագա զարգացման հարցերը դառնում էին հույժ կարևոր և հրատապ: Այդ համատեքստում ջրամատակարարման ծառայությունների բարելավումը ցանկացած պետության համար հանդիսանում է ամենաբարդ խնդիրներից մեկը [5]:

Խնդրի լուծման համար անհրաժեշտ էր գոյություն ունեցող համակարգերի տեխնիկական վիճակի ու կառավարման սկզբունքների խորը վերլուծության և այլ երկրների փորձի ուսումնասիրության հիման վրա կատարել դրանց վերակառուցում՝ շահութաբերության բարձրացման, էլեկտրաէներգիայի ծախսի և ջրի կորուստների կրճատման ուղիների ճիշտ ընտրություն:

Նյութեր և մեթոդներ

Կատարված հետազոտություններին վերաբերող հաշվարկներն իրականացվել են հիդրավլիկայի հայտնի դրույթներին և օրենքներին համապատասխան: Փորձնական հետազոտությունները կատարվել են անմիջապես ջրմուղի ցանցի վրա՝ արտադրական պայմաններում, ուստի առաջարկված մոտեցումները, մեթոդները և ստացված արդյունքները հավաստի են: Ստացված

արդյունքների հավաստիությունը հաստատվել է նաև գործնականում՝ ջրմուղի ցանցի գոտիավորման ինժեներական հաշվարկների և դրանց ներդրումից ստացված գործնական արդյունքների համապատասխանության բազմաթիվ օրինակներով:

Հետազոտությունների արդյունքները քննարկվել և ընդունվել են մի շարք մասնագիտական խմբերի կողմից և ներդրվել Երևան քաղաքի ջրամատակարարման համակարգերի վերակառուցման գործընթացներում:

Արդյունքներ և քննարկում

Խմելու և տնտեսական կարիքների համար նախատեսված ջրամատակարարման համակարգը կարևոր քաղաքային ենթակառուցվածք է և նախատեսված է 50 ու ավելի տարի ծառայություն մատուցելու համար [6]: Զարգացած երկրներում քաղաքների մեծ մասն ունի գոյություն ունեցող ջրամատակարարման համակարգ, որը նախագծվել և կառուցվել է տասնամյակներ առաջ՝ հիմնականում հիմնվելով բնակավայրերի կանխատեսվող պահանջների և հրդեհաշիջման պահանջների վրա: Տասնամյակների ընթացքում, պայմանավորված տեխնոլոգիաների, ենթակառուցվածքների և կանոնակարգերի բարդ փոփոխություններով, ինչպես նաև տնտեսական և հասարակական միտումներով, նախկինում գործող ջրօգտագործման պայմանները հիմնականում փոփոխվում են [7]: Արդյունքում, տեղի է ունենում խմելու ջրի առավելագույն և նվազագույն պահանջարկի, ինչպես նաև ջրօգտագործման փոփոխություններ [8]: Հիմք ընդունելով վերոնշյալը, կարևոր է լուծել գործող ջրամատակարարման համակարգերի հուսալիության, շահագործման և վերակառուցման հետ կապված խնդիրները՝ ապագա պահանջարկը հաղթահարելու և փոփոխվող պայմաններում հուսալի ջրամատակարարում երաշխավորելու համար [9]:

Երևան քաղաքի ջրամատակարարման ցանցը սպասարկվում էն հիմնականում 1960-ից 1980-ական թվականներին կառուցված 11 ջրատարներով, որոնց ընդհանուր երկարությունը կազմում է 450 *կմ*:

Աղյուսակ 1

Ջրատարների հիմնական բնութագրերը

Ջրատարի անվանումը	Տրամագիծը, *մմ*	Երկարությունը, *կմ*	Նյութը	Մեկուսացումը	Կառուցման տարեթիվը
1	2	3	4	5	6
Կաթնաղբյուր					
I ջրատար	150	15,5	թուջ	ոչ	1912
II ջրատար	900	18,0	պողպատ	այո	1932
III ջրատար	900	26,0	պողպատ	այո	1951
IV ջրատար**	700-1000	31,0	պողպատ	այո	1977
Արզնի					
I ջրատար**	900	25,0	թուջ	ոչ	1937
II ջրատար**	900	26,5	պողպատ	այո	1960

1	2	3	4	5	6
Արզական-Գյումուշ**	700-800	25,0	պողպատ	այո	1966
	(1400)	17,0			1999
Ապարան (ինքնահոս)	700	61,0	պողպատ	այո	1963
Ապարան *	700-1000	35,0	պողպատ	այո	1971
Գառնի**	800	19,0	պողպատ	այո	1955
Շոր-Շոր*	500	18,0	պողպատ	այո	1962
Առինջ*	500	3,0	պողպատ	այո	1978
Ծարավ Աղբյուր	400-500	2,0	պողպատ	այո	1963
Ձորաղբյուր	400	1,0	պողպատ	այո	1958
Երևանի ՀԷԿ	400	1,0	պողպատ	այո	1965
Արարատյան					
I ջրատար*	1200	28,0	պողպատ	այո	1974
II ջրատար*	1200	33,0	պողպատ	այո	1980
III ջրատար*	2x1000	30,0	պողպատ	այո	1986
IV ջրատար*	2x1000	25,0	պողպատ	այո	1988
V ջրատար*	1000	26,0	պողպատ	այո	1990

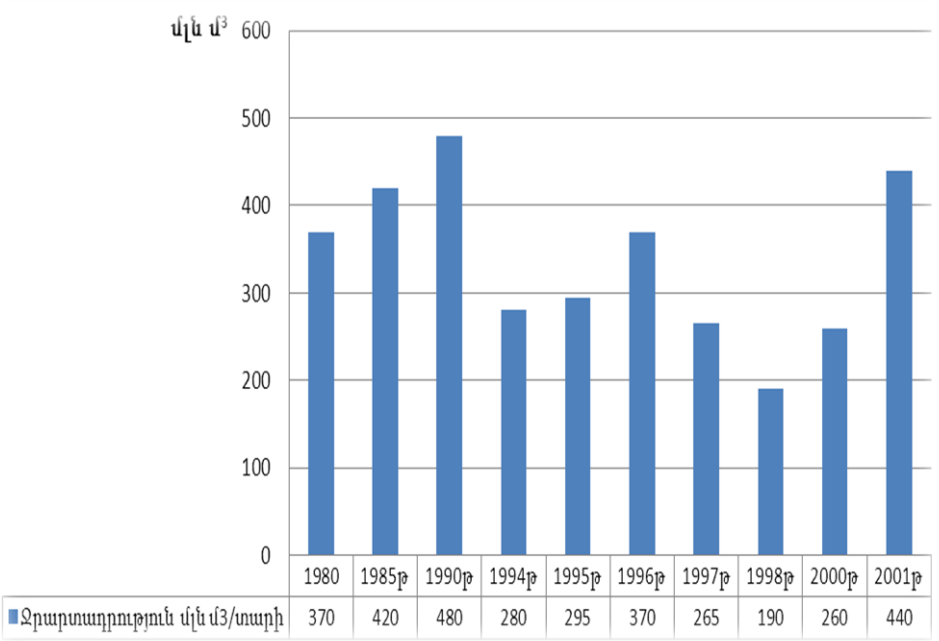
* Մղմամբ ջրատար

* *Մղմամբ և ինքնահոս ջրատար

Աղ. 1-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ 1960–1990 թթ. ընթացքում քաղաքի ջրօգտագործման ավելացմանը զուգընթաց իրականացվել է նոր ջրաղբյուրների ներգրավում և մղման ջրատարների կառուցում (Արարատյան, Շոր-Շոր), առանց ուսումնասիրելու ջրապահանջի կտրուկ ավելացման պատճառները:

Խորհրդային ժամանակահատվածի 1980-ից 1990 թվականների ընթացքում արտադրված ջրաքանակի աճը պայմանավորված է եղել մայրաքաղաքի շարունակական մեծացմամբ և արդյունաբերության զարգացմամբ: 1990-2000 թթ. արտադրված ջրաքանակի նվազումը բացատրվում է խորհրդային համակարգի փլուզման արդյունքում Հանրապետության տնտեսության անկումով, էլեկտրաէներգիայի թանկացումով և բնակչության սոցիալական վիճակի վատթարացումով (նկ. 1): Դրանով է բացատրվում նաև այն հանգամանքը, որ նույն տարիներին կոմունալ սպառումը 60%-ից աճել է մինչև 85 %, իսկ արդյունաբերական սպառումը 40 %-ից նվազել մինչև 15 %:

Նկ. 1-ում բերված ջրարտադրության վերաբերյալ թվերը հիմնված էին աղբյուրների սկզբնական հիդրոերկրաբանական հետազոտությունների ժամանակ կատարված չափումների վրա, որոնք իրականացվել են 1890-1990 թթ. ժամանակահատվածում:



Նկ. 1. Ջրարտադրությունն ըստ տարիների

Նախորդ տարիների համար էլեկտրաէներգիայի սպառման հստակ գրառումներ չկան, սակայն ստորև ներկայացված աղ. 2-ում բերվում են 1999 թ. մայիսից մինչև 2000 թ. ապրիլն ընկած ժամանակահատվածում էլեկտրաէներգիայի դիմաց կատարված վճարման հաշիվներից խմբավորված տվյալներ:

Աղյուսակ 2

Էլեկտրաէներգիայի ծախսը ելակետային տարում

Տարի	Ամիս	Հոսանքի ծախսը, *կՎտ ժ*		
		պոմպակայաններ	«Ակրացիա» մաքրման կայան	բակային պոմպեր
1999	մայիս	18724439	75600	1181967
1999	հունիս	18074974	65280	1186243
1999	հուլիս	18715048	59390	1587614
1999	օգոստոս	19329822	74135	1619911
1999	սեպտեմբեր	18599921	86188	1588612
1999	հոկտեմբեր	18241160	94024	1623505
1999	նոյեմբեր	17171832	157642	1432947
1999	դեկտեմբեր	18276946	213098	1287835
2000	հունվար	17717977	203577	1274597
2000	փետրվար	16803557	222816	1180602
2000	մարտ	18457447	244217	1197859
2000	ապրիլ	17823595	68500	1128344
Ընդամենը		**217936718**	**1564467**	**16290036**

Աղ. 2-ում բերված տվյալներից ակնհայտ է, որ օգտագործված էլեկտրաէներգիայի գերակշռող մասը ծախսվում էր ջրարտադրության վրա: Պետք է հաշվի առնել, որ այս ժամանակահատվածում ևս մեկ էներգատար համակարգ՝ «Աէրացիա» մաքրման կայանի կենսաբանական մաքրման կառուցվածքները, չէին գործում:

Ունենալով պոմպակայաններում էլեկտրաէներգիայի տարեկան ծախսը՝ մոտ 180 *մլն կՎտ ժ* և մղման եղանակով արտադրված ջրաքանակը՝ 277,7 *մլն մ³/տարի*, կստանանք 1 *մ³* ջուր մղելու համար էլեկտրաէներգիայի քանակությունը՝ 0,65 *կՎտ ժ/մ³*, ինչը գրեթե 2,7 անգամ գերազանցում է այսօրվա ցուցանիշը:

«Երևան Ջուր» ՓԲԸ-ի սպասարկման տարածքում (Երևան քաղաք և հարակից 32 գյուղեր) ջրամատակարարումն իրականացվում է 10 ջրաղբյուրներից, այդ թվում 3-ը՝ ինքնահոս (Ծարավ-Աղբյուր, Ջորաղբյուր և ԵրՀԷԿ), 2-ը՝ մղման (Արարատյան 3,4 և Շոր-շոր) և 5-ը խառը՝ մղման և ինքնահոս (Գառնի, Արզնի, Ապարան, Կաթնաղբյուր, Արզական-Գյումուշ):

Սկսած 2005 թ. ջրատար համակարգում ջրի հոսքը չափվում է աղբյուրի մոտ և քաղաք մտնող կետերում: Չափումներ են կատարվում նաև ջրատարների և գյուղերի սնման ցանցերի սահմանազատման կետերում [10]: Երևան քաղաք և գյուղեր մատակարարվող ջրի ծավալների փոփոխման դինամիկան վերջին 8 տարիների ընթացքում, ներկայացված է աղ. 3-ում: Վերլուծելով աղյուսակում բերված տվյալները կարելի է փաստել, որ ջրատարներից տեղի ունեցող տարեկան մինչև 24,5 *մլն մ³*-ի հասնող հոսակորուստները 9 տարիների ընթացքում կրճատվել են գրեթե 3,4 անգամ: Ջրատարներներից հոսակորուստները կրճատվել են հիմնականում հետևյալ գործառույթների արդյունքում՝

- ավելցուկային ճնշումների նվազեցում,
- վթարային վիճակում գտնվող ջրատարների շահագործումից դուրս բերում,
- խողովակաշարերի վրա թաքնված վթարների հայտնաբերում և վերացում,
- ապօրինի միացումների անջատում,
- նախկինում տեղադրված տափօղակային ծախսաչափերի ապամոնտաժում: Տեղադրված տափօղակային ծախսաչափերի պատճառով առաջանում էր տեղական դիմադրություններ, ավելցուկային ճնշումներ և ջրատարների թողունակության կրճատում:

Աղյուսակ 3

Բնակավայրեր հասնող ջրի ծավալները (2007-2015թթ.)

Տարեթիվ	Արտադրություն, *մլն մ³*	Բնակավայրեր հասնող ջրաքանակ, *մլն մ³*	Կորուստներ ջրատար համակարգում	
			մլն մ³	%
1	2	3	4	5
2007	367,68	347,10	20,6	5,6
2008	371,78	347,20	24,5	6,6
2009	370,11	349,75	20,3	5,5
2010	355,41	335,90	19,5	5,5
1	2	3	4	5

2011	334,69	317,95	16,7	5,0
2012	312,72	302,71	10,0	3,2
2013	300,50	290,88	9,6	3,2
2014	290,20	281,20	9,0	3,1
2015	275,20	268,00	7,2	2,6

Իրականացված միջոցառումների արդյունքում ջրատարներում առկա 24,5 *մլն մ³/տարի* կորուստը կրճատվել է 17,3 *մլն մ³/տարի* ծավալով:

Ջրամատակարարման ցանցի գոտիավորման արդյունքում բնակավայրերին տրված ջրաքանակի ծավալները նվազել են գրեթե 82 *մլն մ³/տարի* ծավալով՝ հասնելով 268,0-ի (աղ. 3), ինչի արդյունքում տնտեսված ջրաքանակը ոչ միայն ուղղվել է ջրամատակարարման բարելավմանը, այլ նաև նպաստել ջրարտադրության կրճատմանը [11]: Ջրարտադրության արդյունավետության և ջրառի կառավարելիության բարձրացման նպատակով մեր կողմից խնդիր դրվեց հնարավորինս մեծացնել բարձր նիշերի վրա գտնվող աղբյուրներից ստացվող ջրաքանակը: Արզական-Գյումուշ և Արզնի ջրաղբյուրներում ջրատարի նիշից ներքև գտնվող աղբյուրների ջուրը փոքր մղման բարձրության պոմպերի միջոցով մղվեց գոյություն ունեցող ջրատարների մեջ: Արդյունքում էլեկտրաէներգիայի փոքր ծախսով ավելացավ քաղաքին ինքնահոս եղանակով տրվող ջրաքանակը: Դրա փոխարեն կրճատվեց էներգատար պոմպակայանների միջոցով քաղաք մղվող ջրաքանակը (աղ. 4):

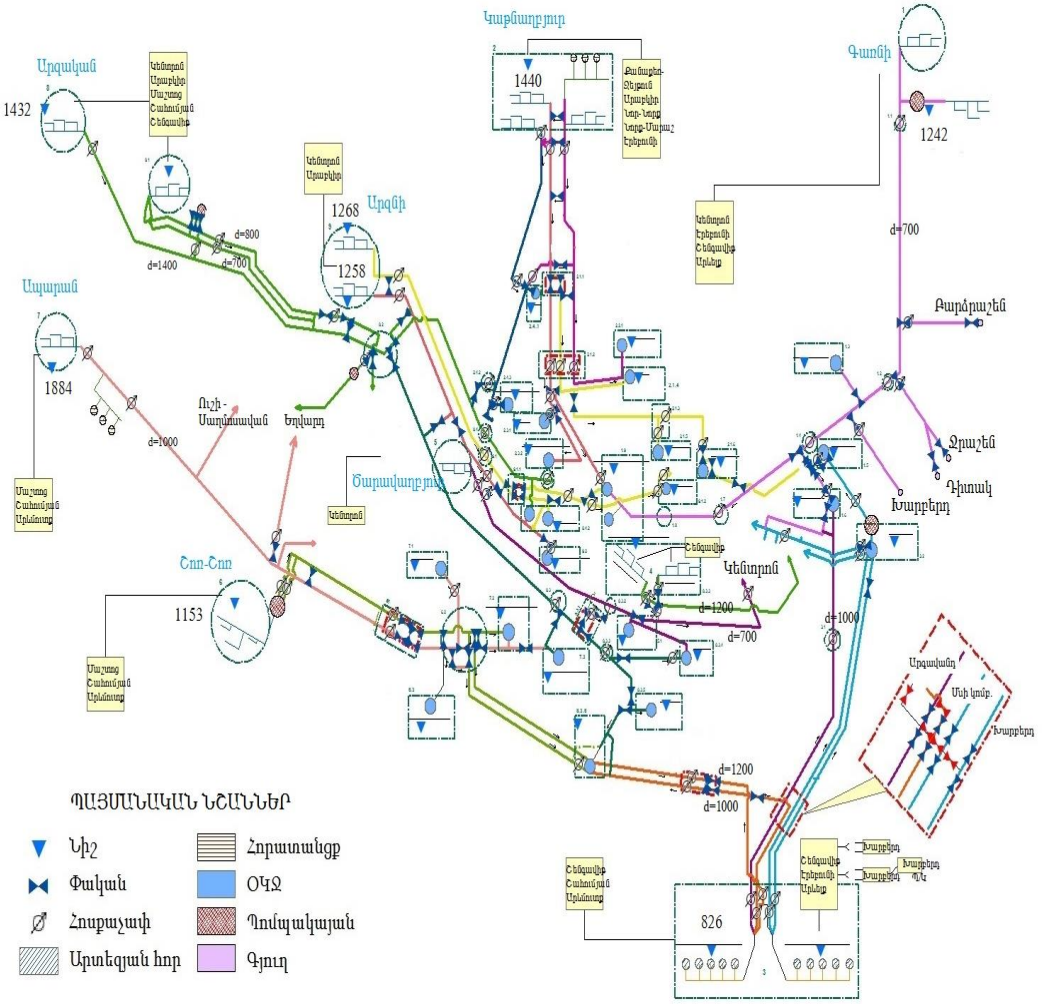
Աղյուսակ 4

Աղբյուրներից վերցված ջրաքանակները (մլն մ³/տարի)

№	Աղբյուր		2007թ.	2008թ.	2009թ.	2010թ.	2011թ.	2012թ.	2013թ.	2014թ.	2015թ.
1	Արարատ 3		50,2	50,2	50,8	47,2	25,8	13,0	11,2	16,2	11,2
	Արարատյան 4		47,4	42,0	43,5	34,6	30,0	9,4	8,2	4,2	3,2
2	Գառնի		46,5	45,2	43,8	44,4	46,5	46,7	47,2	46,3	41,6
3	Շոր-Շոր		11,2	14,8	13,3	12,8	12,4	5,2	3,8	1,2	0,9
4	Ապարան		31,5	32,0	37,7	35,5	35,5	37,7	36,7	36,2	31,1
5	Կաթնաղբյուր		75,4	76,8	74,2	73,4	73,9	77,4	79,4	78,1	75,6
6	Երշեկ		2,7	2,9	2,9	1,1	0,9	0,2	0,2	0,2	0,2
7	Զորաղբյուր		7,6	7,6	7,6	9,3	9,3	8,5	8,8	7,3	6,3
8	Ծարավ Աղբյուր		8,4	8,3	8,5	8,0	7,9	7,9	10,1	6,1	4,2
9	Արզնի		40,3	40,7	40,7	40,9	40,7	44,8	48,9	49,3	49,6
10	Արզական-Գյումուշ		46,9	50,9	50,7	48,8	51,3	62,5	55,9	55,1	51,3
Ընդամենը			367,7	371,8	370,2	355,5	334,7	312,8	300,5	290,1	275,2
Ինքնահոս		*մլն մ³*	224,0	232,8	226,8	246,9	230,4	239,0	225,0	219,0	216,7
		%	60,9	62,6	61,3	69,5	68,8	76,5	75,4	75,5	78,7
Պոմպերով մղվող		*մլն մ³*	143,8	139,2	143,4	108,6	104,4	73,7	72,7	71,2	58,5
		%	39,2	37,4	38,7	30,5	31,2	23,5	24,6	24,5	21,3

Ներկայացված տվյալներից երևում է, որ Արզնիի (40 *մլն մ³/տարի*) և Արզական-Գյումուշ (75 *մլն մ³/տարի*) ջրաղբյուրներից վերցվող ջրաքանակները նշված միջոցառումների շնորհիվ, համապատասխանաբար, ավելացել են միջինը 9 *մլն մ³/տարի* և 8 *մլն մ³/տարի* ծավալով:

Բարձր նիշերի վրա տեղակայված ջրաղբյուրներից ավելացված ելքերի տեղափոխման համար անհրաժեշտություն առաջացավ ստեղծել ջրատարների ճկուն համակարգ, որը թույլ տվեց բարձրադիր աղբյուրների անհամեմատ փոքր ինքնարժեք ունեցող ջուրը տեղափոխել քաղաքի ցածրադիր թաղամասեր, որոնք մինչ այդ սնվում էին մինչև 2500 *կՎտ* հզորությամբ, ցածր ՕԳԳ ունեցող խորհրդային արտադրության պոմպերով՝ Արարատյան խորքային հորերից և Շոր-շորի աղբյուրներից:



Նկ. 2. Ջրաղբյուրներից ջրի բաշխման հիդրավլիկական սխեման

Երևանի ջրամատակարարումն ապահովելու համար նախկինում նոր աղբյուրների ներգրավման ընթացքում անտեսվել են աղբյուրների նիշերը: Ներկայումս էներգախնայության նպատակով իրականացվել է աղբյուրների սնման գոտիների վերաբաշխում՝ ընդլայնելով ինքնահոս սնուցումով տարածքները: Ջրաղբյուրների սպասարկման վերաբաշխված տարածքները ներկայացված են նկ. 2-ում:

Օգտագործելով գոյություն ունեցող ջրատար համակարգը, ջրամատակարարման ցանցը և օրվա կարգավորող ջրամբարները՝ մշակվել են բաշխիչ ցանցի տեղային փոփոխություններ, որը հնարավորություն է ստեղծում քաղաքային ցանցի շոշափելի տեղամասերը դարձնել ինքնահոս սնուցման: Արդյունքում, հնարավոր դարձավ Արարատյան 3, 4 և Շոր-Շոր ջրաղբյուրներում արտադրած ելքերը հասցնել նվազագույնի և խնայել մեծ քանակությամբ էլեկտրաէներգիա (տե՛ս աղ.4):

Իրականացված բարելավման, ջրատար համակարգերի կառավարելիության և արդյունավետության բարձրացման արդյունքում, մղմամբ տրվող ջրաքանակը տարեկան 215 *մլն մ*^{3}-ից նվազել է մինչև 60 *մլն մ*^{3} (72 %), կամ ջրարտադրության մոտ 50 %-ից ներկայումս կազմում է 21 %:

Եզրակացություն

1. Երևանի ջրամատակարարման համակարգերում ստեղծված իրավիճակի և կուտակված տարաբնույթ տեխնիկական, տեխնոլոգիական, տնտեսական և կառավարման խնդիրների վերլուծության նպատակով մեծապես կարևորվեց աղբյուրից մինչև բաշխիչ ցանց հաշվառման համակարգի ստեղծումը: Դա հնարավորություն տվեց հստակ գնահատել ջրատար համակարգերում անթույլատրելի չափերի հասնող հոսակորուստների բնույթն ու ծավալները, ճիշտ պլանավորել հետագա գործողությունները:
2. Բարձրադիր նիշերի վրա գտնվող ինքնահոս սնման աղբյուրների դիրքի էներգիան առավել արդյունավետ օգտագործելու և ջրարտադրության վրա ծախսվող էլեկտրաէներգիան խնայելու նպատակով իրականացվել է գիտական հենքի վրա հիմնված կիրառական գործողություններ, որի հիմնական նպատակն էր աղբյուրների սնման գոտիների վերաբաշխումը: Ջրարտադրության կրճատմանը մեծապես նպաստել է նաև ցանցի գոտիավորումից կորուստների նվազեցումը:

Գրականության ցանկ

[1] **Ա.Ա. Սահակյան,** Ջրամատակարարման համակարգերից փաստացի հոսակորուստների գնահատման մեթոդի մշակումը, ՃՇՀԱՀ գիտական աշխատություններ 3 (2022) 104-111:

[2] **Մ. Մկրտումյան,** Պետության և հասարակության դերը խմելու և ոռոգման ջրի մատակարարման ու ջրահեռացման հետագա զարգացման գործընթացում, ԵՃՇՊՀ տեղեկագիր 2 (3) (2007) 57-62:

[3] **Մ. Մկրտումյան,** Խմելու ջրի մատակարարման և ջրահեռացման ոլորտում կորուստների հիմնախնդիրը ու դրա լուծման ուղիները, ԵՃՇՊՀ տեղեկագիր 1(4) (2008) 8-12:

[4] **С. Мартыненко,** Проблемы воды. Потребности и возможности, Водоочистка 5 (2006) 10-12.

[5] **Ա.Ա. Սահակյան,** Երևան քաղաքի ջրմուղի ցանցի գոտիավորման և վերակառուցման խնդիրները, ՃՇՀԱՀ տեղեկագիր 4 (48) (2015) էջ 3-9:

[6] **C. Agudelo-Veraa, M. Blokkera, J. Vreeburgab, T. Bongardc, S. Hillegersd,** Robustness of the Drinking Water Distribution Network Under Changing Future Demand, Procedia Engineering 89 (2014) 339-346.

[7] **J.P. van der Hoekd, J. Frijns, C. Büscher, A. Segrave, M. van der Zouwen,** Dealing with future challenges: A social learning alliance in the Dutch water sector.Water Policy 15 (2013) 212-222.

[8] **M. Blokker, I. Vloerberg, S. Buchberger,** Estimating peak water demand in hydraulics systems II - Future trends. WDSA 2012, 1138-1147.Adelaide, Australia.

[9] **D. Kang, K. Lansey,** Scenario-based robust optimization of regional water and wastewater infrastructure. J Water Res Pl-ASCE 139 (2013) 325-338.

[10] **A. Sahakyan,** Hydraulic pressure management of Yerevan city's water supply systems, Journal of Architectural and Engineering Research 3 (2022) 78-84.

[11] **Ա.Ա. Սահակյան,** Ջրամատակարարման ցանցում հոսակորուստների հայտնաբերման հիմնական սկզբունքները, ՃՇՀԱՀ տեղեկագիր 2 (46) (2015) 25-29:

УЛУЧШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ВОДЫ ДЛЯ ПИТЬЕВЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ НУЖД ЕРЕВАНА И УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

Арам Ашотович Саакян*, Оганнес Геворгович Келеджян

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

**sahakyan.aram@nuaca.am*

В целях повышения эффективности работы системы водоснабжения, предназначенной для питьевых и хозяйственных нужд города Еревана, а также снижения расхода электроэнергии на производство воды, одним из важнейших мероприятий является разработка и осуществление локальных изменений в распределительной сети, а также системе водоснабжения, что создаст возможность перевести на самотечное питание ощутимой части объектов городской сети. Была поставлена задача, используя существующую систему водоснабжения, водопроводную сеть и водохранилища суточного регулирования, максимально увеличить количество воды, получаемой из источников на возвышенностях. Для перекачки добавочных выходов из источников, расположенных на возвышенностях, возникла необходимость создать гибкую систему водопроводов, которая позволила относительно недорогую воду из высокогорных источников перекачивать в низменные районы города. В результате проведенного усовершенствования, управляемости и эффективности систем водоснабжения количество перекачиваемой нагнетанием воды уменьшилось с 215 млн м^3 в год до 60 млн м^3 (72 %) или примерно с 50 % от производства воды до 21 % в настоящее время.

***Ключевые слова**: система водоснабжения, утечка, снижение потребления электроэнергии, источник воды, самотечная система*

IMPROVEMENT OF WATER PRODUCTION FOR DRINKING AND ECONOMIC NEEDS OF YEREVAN AND MANAGEMENT OF ELECTRICITY COSTS

Aram Sahakyan*, Hovhannes Kelejyan

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

**sahakyan.aram@nuaca.am*

To increase the efficiency of the water supply system intended for the drinking and household needs of the city of Yerevan, as well as reduce energy consumption for water production, one of the most important activities is the development and implementation of local changes in the distribution network, as well as the water supply system, which will create the opportunity to transfer to gravity supply of a significant part of the city network facilities. The task was set, using the existing water supply system, water supply network, and daily regulation reservoirs, to maximize the amount of water obtained from sources at higher elevations. To pump additional outlets from sources located at higher elevations, it became necessary to create a flexible water supply system that allowed relatively inexpensive water from high mountain sources to be pumped to low-lying areas of the city. As a result of the implemented improvement, controllability, and efficiency of water systems, the amount of pumped water has decreased from 215 million m3 per year to 60 million m3 (72%), or from about 50% of water production to 21% at present.

Keywords: *water supply system, leakage, reduction of electricity consumption, water source, gravity system*

Սահակյան Արամ Աշոտի, տ.գ.թ. *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, հիդրոտեխնիկայի և հիդրոէներգետիկայի ամբիոն, (+374)77522555, sahakyan.aram@nuaca.am,* ***Քելեջյան Հովհաննես Գևորգի, տ.գ.թ., դոցենտ*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, հիդրոտեխնիկայի և հիդրոէներգետիկայի ամբիոն, (+374)93556698, hovo98@mail.ru*

Саакян Арам Ашотович, к.т.н. *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Водных систем, гидротехники и гидроэнергетики, (+374)77522555, sahakyan.aram@nuaca.am,* ***Келеджян Оганнес Геворгович, к.т.н., доцент*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Водных систем, гидротехники и гидроэнергетики, (+374)93556698, hovo98@mail.ru*

Sahakyan Aram, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Water Systems, Hydraulic Engineering and Hydropower, (+374)77522555, sahakyan.aram@nuaca.am,* ***Kelejyan Hovhannes, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor*** *(RA, Yerevan) – NUACA, Chair of Water Systems, Hydraulic Engineering and Hydropower, (+374)93556698, hovo98@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 20.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 16.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-12 *ԿԱՄՐՋԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ*

ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԱՎՏՈՄՈԲԻԼԱՅԻՆ ԿԱՄՈՒՐՋՆԵՐԻ ԹՌԻՉՔԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿ ԳՈՐԾԱԿՑԻ ԱՐԺԵՔԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՓՈՐՁԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Արտաշես Նիկոլայի Սարգսյան*, Գրիգոր Գալուստի Սարգսյան,
Տիգրան Սպարտակի Սարգսյան
Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
**artashes.n.sargsyan@gmail.com*

Ուսումնասիրվել և համեմատվել են տարբեր երկրների նորմերում ներկայումս ընդունված դինամիկ գործակցի որոշման համար տրված մեթոդաբանությունները: Վերլուծվել են այդ նորմերում դինամիկ գործակցի տեսական արժեքի որոշման համար բերվող տարատեսակ բանաձևերը և արժեքները: Դինամիկ գործակիցը մի բնութագիր է, որը գնահատում է թռիչքային կառուցվածքի արձագանքը դրանով երթևեկող տրանսպորտային միջոցի ազդեցությանից և կապված է թռիչքային կառուցվածքի սեփական տատանումներից ու տրանսպորտային միջոցի արագությունից: Ներկայումս տարբեր երկրներ վերանայում են կամուրջների դինամիկ գործակցի որոշման ընթացակարգը, որոնց տարբերությունները ներկայացված են սույն հոդվածում: Հոդվածում տարբեր երկրների նորմերով հաշվարկվել և համեմատվել են տարբեր թռիչք ունեցող կամուրջների համար դինամիկ գործակիցներ: Վերլուծվել են նաև ՀՀ-ում դինամիկ գործակցի որոշման առանձնահատկությունները:

Բանալի բառեր. *կամուրջ, նախագծային նորմեր, դինամիկ գործակից, հաշվարկային թռիչք, արագություն*

Ներածություն

Հայտնի է, որ կամուրջների նախագծման նորմերում շարժական բեռի՝ տրանսպորտային միջոցի, ազդեցությունը ընդունվում է առանց հաշվի առնելու ինչպես կառուցվածքի, այնպես էլ շարժվող բեռի իներցիոն հատկությունները: Փաստորեն ամբողջ դինամիկ հաշվարկը վերածվում է ստատիկ հաշվարկի, իսկ բեռների արժեքները որոշվում են բեռների նորմատիվ արժեքները բազմապատկելով որոշակի գործակցով, որը հաշվի է առնում շարժվող բեռների դինամիկ ազդեցության առանձնահատկությունները: Այդ գործակիցը կոչվում է դինամիկ գործակից և նրա արժեքը միշտ ընդունվում է 1-ից մեծ:

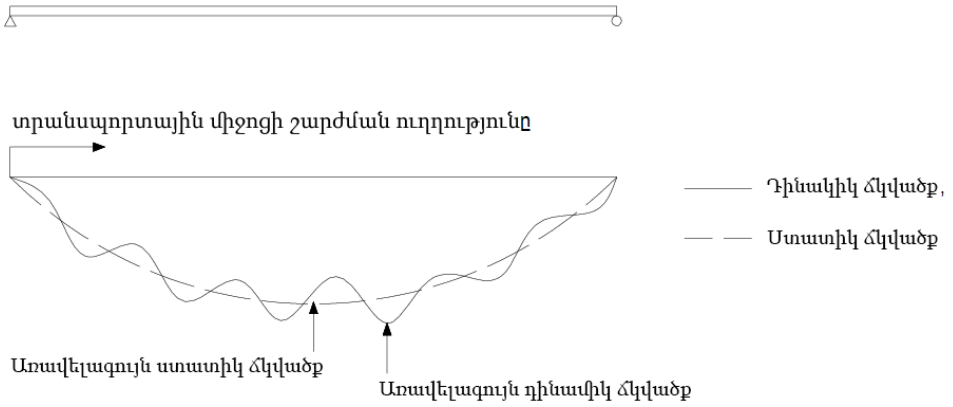
Յուրաքանչյուր կամրջի թռիչքային կառուցվածքի դինամիկ վարքի հատկությունները կարելի է նկարագրել տարբեր դինամիկ ցուցանիշներով: Դրանցից ամենաընդունվածներից են սեփական տատանումների հաճախականությունը, մարման լոգարիթմական դեկրեմենտը և կամրջի դինամիկ գործակիցը՝ (1+μ): Դինամիկ գործակիցը համարվում է աշխարհում առավել

ընդունված ցուցանիշ, որը նկարագրում է կամրջի թռիչքային կառուցվածքի արձագանքը տրանսպորտային միջոցների ազդեցությունից: Այդ իսկ պատճառով դինամիկ գործակցի հասկացությունը ներառված է աշխարհի բոլոր երկրների կամուրջների նախագծման նորմերում:

Դինամիկ գործակիցը ցույց է տալիս թե տրանսպորտային միջոցի կամրջով երթևեկելու ընթացքում առաջացող ճիգերը, ճկվածքները քանի անգամ են մեծ այդ նույն տրանսպորտային միջոցների քաշի ստատիկ ազդեցությունից: Դինամիկ գործակցի էությունը կարելի արտահայտել հետևյալ հարաբերությամբ [1]՝

$$(1+\mu)=\frac{f_{dyn}}{f_{stat}}, \tag{1}$$

որտեղ f_{dyn} –ը դինամիկ ճկվածքն է, f_{stat} –ը՝ ստատիկ ճկվածքը (նկ. 1):



Նկ. 1. Ստատիկ և դինամիկ ճկվածքների սխեման

Նյութեր և մեթոդներ

Դինամիկ գործակցի արժեքի որոշման մեթոբանությանը նվիրված են զգալի թվով աշխատանքներ [2-5]: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ թռիչքային կառուցվածքի գործակցի արժեքը մեծապես կախված է տրանսպորտային միջոցի արագությունից և թռիչքի երկարությունից: Դինամիկ գործակիցը նաև կախված է տրանսպորտային միջոցի ռեսսորների (մարիչների) կոշտությունից և երթևեկամասի ծածկույթի անհարթությունից [6]:

Եթե դիտարկենք թռիչքային կառուցվածքը որպես ձող, ապա կարելի է նկարագրել դրա դինամիկ վարքը՝ կիրառելով շինարարական մեխանիկայում ընդունված տեսական մոտեցումները: Հիմնվելով այդ մոտեցումների վրա՝ դինամիկ գործակցի արժեքի կախվածությունն արագությունից առաջին անգամ առաջարկել են Ստոքսը [7] և Զիմմերմանը [8]: Համաձայն [7]-ի, դինամիկ գործակիցը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$(1+\mu)=1+\frac{mLV^2}{3EI}, \tag{2}$$

իսկ ըստ [8]-ի՝

$$(1+\mu)=1+\frac{16KL^2}{gL^2}\left(1+\frac{40KV^2}{gL^2}\right): \tag{3}$$

(2) և (3) բանաձևերում ընդունված է. m – թռիչքային կառուցվածքի զանգված, L – թռիչքային կառուցվածքի հաշվարկային թռիչք, V – շարժական բեռի թռիչքային կառուցվածքով երթևեկելու

արագություն, E, I – թռիչքային կառուցվածքի նյութի առաձգական մոդուլ և լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտ, K – թռիչքային կառուցվածքի ծռման կոշտություն:

(2)-ից և (3)-ից ակնհայտ է, որ դինամիկ գործակցի արժեքը նվազում է թռիչքի երկարության աճի դեպքում: Սակայն այդ բանաձևերը հաշվի չեն առնում տրանսպորտային միջոցի ռեսուրսների և անվադողերի կոշտությունները, երթևեկամասի ծածկույթի անհարթությունները: Այդ իսկ պատճառով աշխարհում կամուրջների թռիչքային կառուցվածքների փաստացի դինամիկ գործակիցների որոշման համար իրականացնում են դրանց դինամիկ փորձարկումներ, որոնց ժամանակ գրանցում են թռիչքային կառուցվածքի իրական ճկվածքները, երբ դրա վրայով երթևեկում է բեռնատար մեքենա 40 կամ 60 *կմ/ժամ* արագությամբ: Այդ ճկվածքներն ունեն ալիքաձև բնույթ (նկ. 1) և ինչպես վերը նշվեց, դրանց և ստատիկ ճկվածքների հարաբերությունը դինամիկ գործակիցն է: Սակայն փորձարկումների ընթացքում դինամիկ գործակցի ստացված արժեքը կարելի է համեմատել միայն նորմերում տրված արժեքների հետ: Այդ համեմատությունը չի կարելի ընդունել ճշգրիտ, քանի որ նորմերում տրված դինամիկ գործակիցների որոշման բանաձևերը կապված են միայն թռիչքային կառուցվածքների կոնստրուկտիվ լուծումների և դրանց հաշվարկային թռիչքի երկարության հետ:

Արդյունքներ և քննարկում

Որպես օրինակ դիտարկենք խզելի հեծանային սխեմայով ե/բետոնե թռիչքային կառուցվածքների համար դինամիկ գործակիցների արժեքների որոշման բանաձևերը և մոտեցումները, որոնք ընդունված են տարբեր երկրների նորմերում:

Նախկին Սովետական Միության, որոնք մինչ այժմ կիրառվում են Հայաստանի Հանրապետությունում, ԱՄՆ-ի, Չինաստանի, Հնդկաստանի նորմերում դինամիկ գործակիցներն ավտոմոբիլային բեռնվածքների համար որոշվում են այդ նորմերում բերված բանաձևերով, Եվրասիական տնտեսական միություն մտած երկրներում ընդունված ГОСТ -ի համաձայն դինամիկ գործակցի արժեքը հավասար է 1,3՝ սայլակի և 1,0՝ բաշխված բեռնվածքի համար, իսկ Եվրոմիության երկրներում դինամիկ գործակցի արժեքն արդեն մտած է նորմատիվ բեռի արժեքի մեջ: Դինամիկ գործակցի համար կիրառվող բանաձևերը և արժեքները բերված են ստորև:

- Հայաստանի տարածքում ներկայումս գործող նախկին ԽՍՀՄ СНиП 2.05.03-84* [9] նորմերում A11 ավտոմոբիլային բեռնվածքի համար դինամիկ գործակցի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$1 + \mu = 1 + \frac{45-\lambda}{135}:$$

- Հայաստանի տարածքում ներկայումս գործող Եվրասիական տնտեսական միության երկրների համար մշակված ГОСТ-ում [10, 11]

A14 ավտոմոբիլային բեռնվածքի սայլակի համար՝

$$1 + \mu = 1{,}3,$$

A14 ավտոմոբիլային բեռնվածքի բաշխված մասի համար՝

$$1 + \mu = 1{,}0:$$

- Հնդկաստանի IRC 6-2014 [12] նորմերի համաձայն 3…45 *մ* հաշվարկային թռիչքների համար (A և B դասի ավտոմոբիլային բեռնվածքներ)՝

$$1+\mu = 1+\frac{4,5}{6+\lambda}:$$

- Ավստրալիայի և Նոր Զելանդիայի AS 5100.5-2004 (NZ Transport Agency 2013) [13] նորմերի համաձայն մինչև 12 *մ* թռիչքների համար՝ 1,3, իսկ ավելի մեծ թռիչքների համար՝ ըստ բանաձևի

$$1+\mu = 1+\frac{15}{\lambda+38}:$$

- ԱՄՆ-ում համաձայն LRFD “Bridge Design Specifications” [14] ընդունված է մի արժեք

$$1+\mu = 1,33:$$

- Մեծ Բրիտանիայում ընդունված ստանդարտների (BS 2003) [15] համաձայն մի արժեք

$$1+\mu = 1,25:$$

- Շվեդիայում ընդունված Trafikverket 2019b [16] կանոնների համաձայն՝

$$1+\mu = 1+\frac{\left[\frac{180+8(V-10)}{20+\lambda}\right]}{100},$$

բայց ոչ ավելի, քան 1,35:

- Եվրոմիության EuroCode 1991-2-ի [17, 18] համաձայն՝ դինամիկ գործակցի արժեքն ընդգրկված է նորմատիվ բեռնվածքի մեջ, որը կախված երթևեկության շերտերից, հավասար է.

մեկ երթևեկելի գոտու համար՝

$$1+\mu = \begin{cases} 1,7 & \lambda \le 5 \\ 1,85-0,03L & 5<\lambda<15 \\ 1,4 & \lambda \ge 15 \end{cases},$$

երկու երթևեկելի գոտու համար՝

$$1+\mu = \begin{cases} 1,3-0,004\lambda & \lambda \le 50 \\ 1,1 & \lambda > 50 \end{cases},$$

չորս և ավել երթևեկելի գոտիների համար՝ $1+\mu = 1$:

- Չինաստանում համաձայն JTG D62-2004 [19]՝ դինամիկ գործակցի արժեքը որոշվում է ըստ թռիչքային կառուցվածքի սեփական տատանումների հաճախականության՝

$$1+\mu = \begin{cases} 1,05 & f<1,5Hz \\ 1+0,1767lnf-0,0157 & 1,5Hz \le f \le 14Hz \\ 1,45 & f<14Hz \end{cases}:$$

- Ճապոնական նորմերի համաձայն [20], դինամիկ գործակիցը որոշվում է, կախված երկաթբետոնե թռիչքային կառուցվածքի ամրանավորման ձևից և հավասար է.

ոչ նախալարված ե/բետոնե կոնստրուկցիաների համար՝

$$1+\mu = 1+\frac{7}{20+\lambda},$$

նախալարված ե/բետոնե կոնստրուկցիաների համար՝

$$1+\mu = 1+\frac{10}{25+\lambda}:$$

Բերված բանաձևերում՝ λ –ն հաշվարկային թռիչքն է (*մ*), V –ն՝ տրանսպորտային միջոցի արագությունը (*կմ/ժամ*):

Ինչպես երևում է, հիմնականում տարբեր երկրների նորմերը կապում են դինամիկ գործակցի արժեքը միայն հաշվարկային թռիչքի հետ և միայն Շվեդիայում դինամիկ գործակցի արժեքը կապել են նաև տրանսպորտային միջոցի արագության հետ: Չինաստանում, կապելով դինամիկ գործակիցը սեփական տատանումների հաճախականության հետ, փաստորեն այն կապել են թռիչքային կառուցվածքի ծռման կոշտության հետ:

Իրականացվել է վերը նշված նորմերում բերված դինամիկ գործակիցների համեմատությունը Հայաստանում ավտոճանապարհային կամուրջների շինարարությունում լայն տարածում ստացած L = 18 *մ* և L = 28 *մ* գործարանային արտադրության հեծանների համար, որոնք կիրառվում են հեծանային խզված սխեմայով թռիչքային կառուցվածքների կառուցման համար: Հաշվարկներում ընդունված է, որ հենման առանցքները գտնվում են հեծանների եզրից 0,3 *մ* հեռավորության վրա, հաշվարկային արագությունը՝ 60 *կմ/ժամ*: Կատարված հաշվարկները ցույց են տվել, որ L = 18 *մ* և L = 28 *մ* հեծաններից բաղկացած մեկ թռիչքի սեփական տատանումների հաճախականության արժեքը գտնվում է 0,4…0,5 *Հց* տիրույթում: Համեմատության արդյունքները բերված են աղյուսակում:

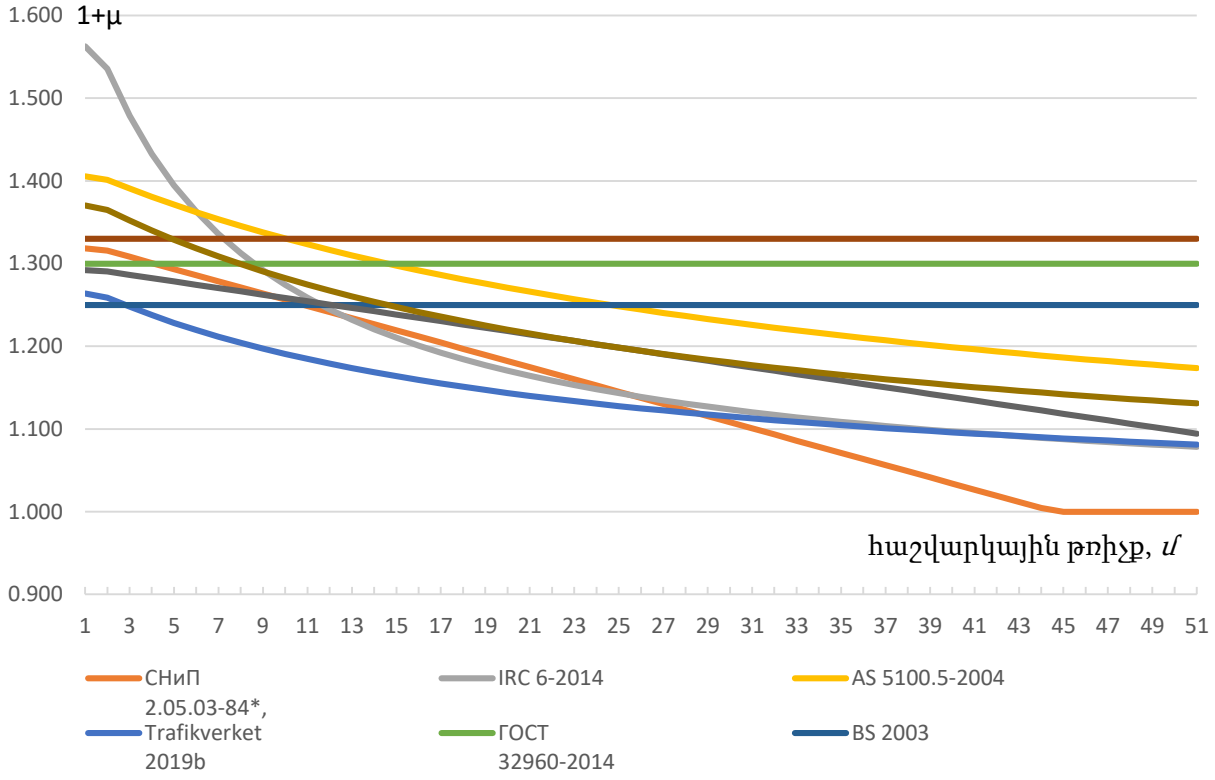
Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետությունում նվազագույն ե/բետոնե թռիչքով կառուցվող կամուրջների հաշվակային թռիչքը 2 *մ* է («Սլավինսկու» կամուրջներ), իսկ առավելագույն թռիչքը՝ 32,4 *մ*: Տարբեր թռիչքների համար կատարվել են դինամիկ գործակիցների արժեքի որոշում համաձայն վերը նշված նորմերում բերված պահանջների: Հաշվարկների արդյունքները պատկերված են նկ. 2-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակում, L = 18 *մ* և L = 28 *մ* հեծանների համար բերված տվյալներից, դինամիկ գործակցի արժեքները, որոնք հաշվարկվում են տարբեր նորմերում բերված բանաձևերով և որոնք կախված են միայն հաշվարկային թռիչքի երկարությունից, գրեթե իրար հավասար են, իսկ այն նորմերում, որտեղ տրված է միայն գործակցի արժեքը, անկախ հաշվարկային երկարությունից, ընդունված դինամիկ գործակիցն ունի առավելագույն արժեքը: Մյուս կողմից, եթե դիտարկենք СНиП 2.05.03-84* նորմերում տրված բանաձևը, ապա 45 *մ*-ից ավել թռիչքի դինամիկ գործակիցը հավասար է 1-ի:

Աղյուսակ

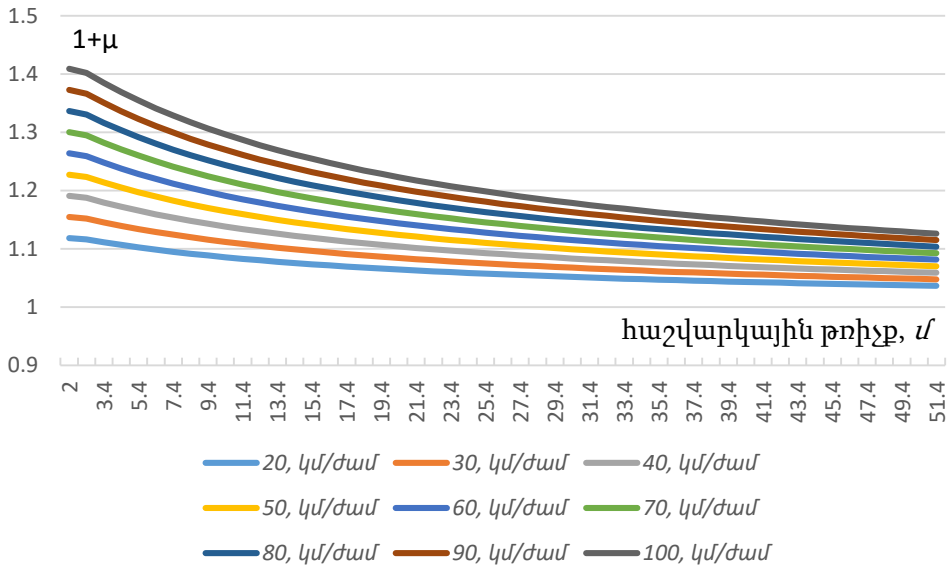
Դինամիկ գործակցի արժեքն ըստ տարբեր երկրների նորմերի

Կամուրջների նախագծման նորմեր											
Հեծանի երկարություն, *մ*	Հաշվարկային թռիչք, λ, *մ*	СНиП 2.05.03-84*, ՍՍՀՄ, ՀՀ	IRC 6-2014, Հնդկաստան	AS 5100.5-2004, Նոր Զելանդիա	Trafikverket 2019b, Շվեդիա	ГОСТ 32960-2014, ԵԱՏՄ երկրներ	BS 2003, Մեծ Բրիտանիա	LRFD, ԱՄՆ	EuroCode 1991-2, Եվրամիություն	Ճապոնիա	JTG D62-2004, Չինաստան
18	17,4	1,204	1,192	1,286	1,155	1,3	1,25	1,33	1,230	1,236	1,05
28	27,4	1,130	1,135	1,240	1,122	1,3	1,25	1,33	1,190	1,191	1,05



Նկ. 2. Դինամիկ գործակցի արժեքի փոփոխությունն ըստ հաշվարկային թռիչքի

Հետաքրքրություն է առաջացնում դինամիկ գործակցի արժեքի որոշման մեթոդաբանությունը, որն ընդունվել է Շվեդիայում: Ինչպես նշվեց, այդ երկրի նորմերում դինամիկ գործակցի արժեքը նաև կապված է տրանսպորտային միջոցի արագությունից: Նկ. 3-ում բերված են տրված բանաձևով դինամիկ գործակցի արժեքները թռիչքային կառուցվածքի տարբեր հաշվարկային թռիչքների համար:



Նկ. 3. Դինամիկ գործակցի արժեքի կապվածությունը հաշվարկային թռիչքից և տրանսպորտային միջոցի արագությունից, համաձայն Շվեդիայում ընդունված նորմերի

Եզրակացություն

Դինամիկ գործակցի որոշման համար տարբեր երկրների նորմատիվ փաստաթղթերում բերված բանաձևերը հիմնականում կապում են դինամիկ գործակցի արժեքը կամրջի թռիչքային կառուցվածքի երկարության հետ: Այս մոտեցումն առավելագույն պարզ և հեշտ իրականացվող է կամուրջների հաշվարկների ընթացքում:

Շվեդական նորմերում բերված բանաձևը կարող է հանգեցնել խնդիրների՝ նախագծողի կողմից հաշվարկային արագության մեծության ընդունման հետ կապված: Այսպես, փաստացի տրանսպորտային միջոցները կամրջով երթևեկում են տարբեր արագություններով, արագությունները տարբեր ճանապարհներում և քաղաքային փողոցներում սահմանափակվում են տարբեր մեծություններով: Այս հանգամանքը նվազեցնում է այդ նորմերում բերված մեթոդաբանության կիրառման հնարավորությունը կամուրջների հաշվարկներում: Այդ նորմերում բերված բանաձևը կարելի է կիրառել կամուրջների փորձարկման ընթացքում, որպես տեսական եղանակով որոշված դինամիկ գործակցի արժեք, որը կարելի է համեմատել փորձարկման արդյունքում ստացված դինամիկ գործակցի հետ:

Չինաստանում ներկայումս կիրառվող մեթոդաբանությունը, որը կապում է դինամիկ գործակցի արժեքը թռիչքային կառուցվածքի սեփական տատանումների պարբերության հետ, իր մոտեցմամբ ևս հետաքրքիր է, քանի որ, ինչպես վերը նշվեց, կապում է դինամիկ գործակցի արժեքը թռիչքային կառուցվածքի ծռման կոշտության հետ: Ակնհայտ է, որ նույն հաշվարկային թռիչքի դեպքում, բայց տարբեր կոնստրուկցիաներով և հետևաբար տարբեր ծռման կոշտություն ունեցող թռիչքային կառուցվածքներն ունենալու են տարբեր ծռման կոշտություն և որպես հետևանք, տարբեր կերպով կարձագանքեն տրանսպորտային միջոցների ազդեցությանը: Սակայն թռիչքային կառուցվածքների սեփական տատանումների հաճախականության որոշումը նույնպես պահանջում է մեծածավալ հաշվարկներ, ինչը դժվարամատչելի է դարձնում այդ նորմերում բերված մեթոդաբանության կիրառումը:

Թռիչքային կառուցվածքների դինամիկ գործակցի արժեքի որոշման մեթոդաբանության տեսանկյունից առավելագույն պարզ և մյուս կողմից ե/բետոնե կոնստրուկցիաների կոնստրուկտիվ առանձնահատկությունները հաշվի առնող մոտեցումը կարելի ընդունել Ճապոնական նորմերում ընդունվածը, որոնք տարբանջատում են ոչ նախալարված և նախալարված հեծանները և դրանց համար տալիս են դինամիկ գործակցի որոշման տարբեր բանաձևեր:

Գտնում ենք, որ Հայաստանում կամուրջների նախագծման նորմերի մշակման ընթացքում առավել մեծ հետաքրքրություն են առաջացնում Ճապոնիայում և Շվեդիայում ընդունված մոտեցումները:

Գրականության ցանկ

[1] **S.P. Brady, J.O. O'Brien, A. Znidaric**, Effect of vehicle velocity on the dynamic implification of a vehicle crossing a simply supported bridge, Journal of Bridge Engineering 11(2) (2006) 241–249. http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1084-702(2006)11:2(241)

[2] **С.А. Ильясевич**, Основы динамического расчета балочных металлических мостов, ОНТИ. НКТП СССР, Госмашметиздат, Москва,1934, 200 с.

[3] **D. Cebon,** Handbook of vehicle-road interaction, Taylor & Francis, London, 1999, 612 p.

[4] **P. Paultre, O. Chaallal, J. Proulx,** Bridge dynamics and dynamic amplification factors - a review of analytical and experimental findings, Canadian Journal of Civil Engineering 19 (1992) 260-278.

[5] **J. Bencat, R. Kohar**, Bridges Subjected to Dynamic Loading, Bridge Engineering (1987) 77-113, DOI:10.5772/intechopen.73193

[6] **А.Г. Барченкова,** Динамический расчет автодорожных мостов, Транспорт, Москва, 1976, 199 с.

[7] **G.G. Stokes,** Discussion of a differential Equation relating to the breaking Railway Bridges. Mathematical and Physical Papers II (1883) 178-220.

[8] **H. Zimmerman**, Die Schwingungen eines Tragers mit bewegter Last. Centralblatt der Bauver waltung, Berlin, 1896, 16(23):249-251, (23A):257-260, (24):264-266, (26):288.

[9] **СНиП 2.05.03-84***. Мосты и трубы, Москва, 1996, 283с.

[10] **ГОСТ 32960-2014.** Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения. Стандартинформ, Москва, 2019, 8с.

[11] **ГОСТ 33390-2015.** Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия, Стандартинформ,Москва, 2016, 30с.

[12] Standard Specifications and Code of Practice for Road Bridges. Section II. Load and Stresses. Indian Roads Congress, 2014, 94 p.

[13] NZ Transport Agency. Bridge manual (SP/M/022), 3rd Ed. SP/M/022. NZ Transport Agency, Wellington, NZ, 2013, 374p.

[14] LRFD Bridge Design Specifications. 9th Ed., American Association of the State Highway and Transportation Officials, 2020, 1912p.

[15] British Standards Institution. BS EN 1991- Eurocode 1: Actions on Structures-Part 2: Traffic Loads on Bridges. British Standard Institution, London, UK, 2003, 600p.

[16] Trafikverket. KRAV Bärighetsberäkningar av broar. 2013:0267. Version 6.0. Tra_kverket, 2019b, 25p.

[17] European Committee for Standardization (CEN). Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges, Brussels, Belgium, 2003.

[18] **Lu Deng et al.**, State-of-the-Art Review of Dynamic Impact Factors of Highway Bridges. In: Journal of Bridge Engineering 20(5) (2014). DOI: /10.1061/(ASCE)BE.1943-5592.0000672.

[19] **JTG D62-2004.** General Code for Design of Highway Bridges and Culverts. MTPRC, 2004, 64 p.

[20] Specifications for highway bridges. Part 1: Common specifications, Japan Road Association (JRA), Tokyo, 2019.

СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ, ПРИНЯТЫХ В РАЗНЫХ СТРАНАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Арташес Николаевич Саркисян*, Григор Галустович Саркисян,
Тигран Спартакович Саркисян
Национальный университет архитектуры и строительства Армении
**artashes.n.sargsyan@gmail.com*

Изучены и сравнены методики определения динамического коэффициента, принятые в настоящее время в нормах разных стран. Проанализированы различные формулы и значения, используемые для определения теоретического значения динамического коэффициента в нормах разных стран. Динамический коэффициент — характеристика, оценивающая реакцию пролетной конструкции на воздействие проезжающего через нее транспортного средства, связанная с собственными колебаниями пролетной конструкции и скоростью транспортного средства. В настоящее время в разных странах пересматривается порядок определения динамического коэффициента мостов, отличия которого представлены в данной статье. В статье по нормам разных стран были рассчитаны и сопоставлены динамические коэффициенты для мостов с разными пролетами. Также были проанализированы особенности определения динамического коэффициента в РА.

Ключевые слова: *мост, нормы проектирования, динамический коэффициент, расчетный пролет, скорость*

COMPARISON OF APPROACHES ACCEPTED IN DIFFERENT COUNTRIES FOR DETERMINING THE DYNAMIC AMPLIFICATION FACTOR OF THE REINFORCED CONCRETE SUPERSTRUCTURES OF ROAD BRIDGES

Artashes Sargsyan*, Grigor Sargsyan, Tigran Sargsyan
National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
artashes.n.sargsyan@gmail.com

The methods given for determining the dynamic coefficient currently accepted in the norms of different countries were studied and compared. Various formulas and values used for determining the theoretical value of the dynamic coefficient in the norms of different countries were analyzed. The dynamic coefficient is a characteristic that evaluates the response of the flight structure to the influence of the vehicle traveling by it and is related to the flight structure's oscillations and the speed of the vehicle. Currently, different countries are reviewing the procedure for determining the dynamic coefficient of bridges, the differences of which are presented in this article. In the article, according to the norms of different countries, dynamic coefficients for bridges with different spans were calculated and compared. The specifics of determining the dynamic coefficient in RA were also analyzed.

Key words*: bridge, design standard, dynamic amplification factor, span, velocity*

Սարգսյան Արտաշես Նիկոլայի, տ.գ.թ., դոց. *(ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, «Ճանապարհներ և կամուրջներ» ամբիոն, (+374)91414238, artashes.n.sargsyan@gmail.com,* ***Սարգսյան Գրիգոր Գալուստի, տ.գ.թ., դոց.*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Քաղաքաշինություն» ամբիոն, (+374)93258625, sargsyangrigor@hotmail.com,* ***Սարգսյան Տիգրան Սպարտակի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Ճանապարհներ և կամուրջներ» ամբիոն, ասպիրանտ, (+374)98673537, tikolo@ukr.net*

Саркисян Арташес Николаевич, к.т.н., доцент *(РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Дорог и мостов, (+374)91414238, artashes.n.sargsyan@gmail.com,* ***Саркисян Григор Галустович, к.т.н., доцент*** *(РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Градостроительства, (+374)93258625, sargsyangrigor@hotmail.com,* ***Саркисян Тигран Спартакович*** *(РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Дорог и мостов, аспирант (+374)98673537, tikolo@ukr.net*

Sargsyan Artashes, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor *(RA, Yerevan) - NUACA, Road and Bridges chair, (+374)91414238, artashes.n.sargsyan@gmail.com,* ***Sargsyan Grigor, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Urban Planning, (+374)93258625, sargsyangrigor@hotmail.com,* ***Sargsyan Tigran,*** *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Road and Bridges, post-graduate student, (+374)98673537, tikolo@ukr.net*

Ներկայացվել է՝ 20.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 16.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-13 *ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ*

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԱՄՐՈՑԱՇԻՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՌԱԶՄԱԴԻՄԱԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ. ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ԶՈՒԳԱՀԵՌՆԵՐ

Աննա Վարդանի Վարդանյան

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

annavard03@gmail.com

Հոդվածը պատմական ակնարկ և վերլուծություն է հայկական ամրոցաշինության ճարտարապետական առանձնահատկությունների և դրանց միջազգային զուգահեռների մասին՝ այդ ամենը քննարկելով ռազմադիմակայունության տեսանկյունից: Հետազոտությունը դիտարկում է ամրոցների տարածական միջավայրի կազմակերպման, տեղանքի ընտրության և կառուցվածքային տարրերի որոշ լուծումներ՝ հաշվի առնելով համապատասխան ռազմական տեխնոլոգիաների բնութագրերի հետ կապը և դրանց զարգացումները պատմական տարբեր փուլերում: Պատմական նախադեպերի վերլուծության արդյունքում աղյուսակի տեսքով առանձնացվել են ռազմադիմակայունության հանգույցներ, ինչպես նաև քննվել որոշ մեթոդների հնարավոր ինտեգրման հնարավորությունները ժամանակակից ռազմական տեխնոլոգիաներին ու մոտեցումներին:

Բանալի բառեր. *ամրոց, բերդ, ռազմական ճարտարապետություն, անվտանգություն, ռազմադիմակայունություն, պատերազմ*

Ներածություն

Հայկական լեռնաշխարհը լի է բազմաթիվ ամրոցների ու բերդերի մնացորդներով ու հետքերով, որոնք վկայում են իր տարածքները պաշտպանելու և հակառակորդներին դիմակայելու հայկական պետական կազմավորումների փորձի և հմտությունների մասին [1]:

Տարբեր ժամանակներում ռազմադիմակայուն ճարտարապետության մասին պատկերացումները տարբեր են եղել, որոնք հիմնականում պայմանավորված են եղել տվյալ ժամանակահատվածի ռազմական տեխնոլոգիայի իրավիճակով: Հայկական ամրոցների ու բերդերի կառուցումը եղել է հայ և օտարերկրյա այնպիսի փորձագետների ուսումնասիրության առարկա, ինչպիսիք են Թ.Հ. Թորամանյանը, Ա.Ա. Զարյանը, Կ.Կ. Ղաֆադարյանը, Ռ.Վ. Էդվարդսը, Դ. Վանդեկերկհովեն: Մասնավորապես, Թորամանյանը գտնում էր, որ ամրոցների ուսումնասիրությունը պետք է ներառի ինչպես ճարտարապետական, այնպես էլ ռազմական փորձաքննություն, ինչը թույլ կտա համապարփակ ուսումնասիրել ամրոցների պաշտպանական հնարավորությունները, ռազմավարական առանձնահատկությունները և արտաքին սպառնալիքներին դիմակայելու արդյունավետությունը [2]: Նույն խնդիրների միջազգային զուգահեռները կարելի է տեսնել Մ. Վիտրուվիոս Պոլլիոնի, Օ. Շուազիի, Ս. Լե Պրեստրե դե Վոբանի, Է. Վիոլե-լե-Դյուկի աշխատություններում [3]: Նրանցից յուրաքանչյուրը, ապրելով տարբեր դարաշրջաններում և, ըստ այդմ,

վկան ու ժամանակակիցը լինելով պատերազմի տարբեր սերունդների, ներկայացրել է իր ժամանակին համարժեք գիտական տեսություններ կառույցների դիմակայունության մասին:

Պատմական զարգացմանը զուգահեռ, 21-րդ դարի նորագույն սերնդի պատերազմներում հեռահար գերճշգրիտ զենքերի, ավիացիայի կիրառումը, ժամանակակից հիբրիդային պատերազմների բնույթը ստեղծել են նոր անվտանգային մարտահրավերներ: Ուստի այն ստիպում է գիտականորեն վեր հանել ամրոցաշինության պատմական նախատիպերը, որոնք էլ հիմք կհանդիսանան ռազմադիմակայուն ճարտարապետության զարգացմանը որպես գիտություն: Հետևաբար, սույն հետազոտությունը նպատակ ունի հավաքագրել, քննել և վերլուծել հայկական ամրոցաշինության տարածական կազմակերպման որոշակի լուծումներ ու ճարտարապետական առանձնահատկություններ՝ ռազմադիմակայունության տեսանկյունից, ինչպես նաև համեմատական զուգահեռներ անցկացնելով միջազգային ամրոցաշինության փորձի հետ, բացահայտել պատմական զարգացման նոր պայմաններում դրանց հնարավոր կիրառությունները:

Նյութեր և մեթոդներ

Հետազոտությունը կատարված է ամրոցների որակական վերլուծության մեթոդով, որը ներառում է պատմական և ճարտարապետական աղբյուրների ուսումնասիրություն ու վերլուծություն: Այն ներառում է ինչպես հայկական, այնպես էլ միջազգային արխիվային և գիտական գրականություն, ռազմական տեխնոլոգիաների փաստագրական տվյալներ:

Արդյունքներ և քննարկում

Պատմաաշխարհագրական այն պայմաններում, երբ ռազմական գործողությունները դեռևս ցամաքում էին ընթանում, քաղաք-ամրոցները ծառայում էին որպես թշնամու ներխուժմանը խոչընդոտող սահմաններ [4]: Երբ դեռ չկային հրետանային զենքեր կամ դրանց հեռահարությունն աննշան էր, թշնամու հարձակմանը կարելի էր դիմակայել բաց դաշտում: Բայց երբ հրազենը ձեռք բերեց մեծ հեռահարություն, հարձակման և պաշտպանության դիրքը դարձավ առավել կարևոր:

Ընդհանրապես, ամրոցաշինության վերլուծությունը պատկերացում է տալիս հակառակորդի ռազմական տեխնիկայի զարգացածության աստիճանի մասին: Ամրոցաշինությունն ունեցել է հստակ քաղաքաշինական և ճարտարապետական սկզբունքներ՝ հիմնված տեղանքի ընտրության, պարիսպների, աշտարակների, մուտքային հանգույցների, գաղտնուղիների վրա: Ստորև քննարկվում են այդ սկզբունքները, որոնցից մի քանիսն էլ ներկայացված են աղյուսակում՝ սխեմաների տեսքով:

Տեղանքի ընտրություն: Ամրոցների կառուցման սկզբունքները հիմնված էին երկու հիմնական գործոնների՝ ամրոցի նշանակության և այն տեղանքի բնույթի վրա, որտեղ դրանք կառուցվելու էին [1]: Ըստ նշանակության տարբերվում են դիտակետ-ամրոցները, ազնվականական ամրացված տները, մշտական կայազորների կայանները [5]:

Պաշտպանական տեսանկյունից ամրոցի կառուցման համար նախընտրելի էր բնականորեն անմատչելի տեղանքի ընտրությունը՝ բարձր լեռներ (աղ., Ա1), եռանկյունաձև հրվանդաններ (երկու կողմից խոր ձորեր, իսկ մի կողմից՝ սարահարթ (Անի, Թեյշեբաինի, Գառնի)) (աղ., Ա2) [6], երկու գետերի միախառնման (Երվանդաշատ, Արտաշատ) կամ որևէ գետի ափին գտնվող տեղանք (Արմավիր, Տիգրանակերտ) [7]։

Ռազմական տեխնիկայի զարգացումը որոշակի ճարտարապետական տարրերի ձևափոփոխումների և վերակառուցումների անհրաժեշտություն էր առաջացնում նոր մարտահրավերներին դիմակայելու համար։ Մինչև 20-րդ դարի սկիզբը ռազմական գործողություններն իրականացվում էին հորիզոնական հարթության մեջ, ուստի ամրոցների հիմնական խնդիրը հորիզոնական հարթության պաշտպանումն էր թշնամուց։

Ամրոց-բնակավայրերը և բերդերը ռազմավարական դիրք են ունեցել, որպես ընդհանուր տարածական ռազմավարական համակարգի մաս։ Դրանք կառուցվել են Հայկական լեռնաշխարհի թե՛ կենտրոնական շրջաններում և թե՛ կարևոր ճանապարհների երկայնքով՝ նպատակ ունենալով պաշտպանել դեպի կենսական նշանակության կենտրոններ և մայրաքաղաք գնացող ուղիները [8]։ Որպեսզի հնարավոր լիներ տիրանալ դրանց, թշնամին պետք է գրավեր այդ ուղղության վրա գտնվող բոլոր բերդերը (Կապան)։ Ամրոցաշինական այս կառույցները տեղադրվում էին իրարից որոշակի հեռավորության վրա, ինչը հնարավորություն էր տալիս ապահովել լուսային ազդանշանային կապ (աղ., Ա3) [5]։ Աղ. Ա3 սխեմայում պատկերված է ամրոցների համակարգը, որտեղ կարմիր գծանշմամբ ցույց են տրված երկու դիտակետ-ամրոցների հնարավոր տեսադաշտերի ուղղությունները, որտեղ ամենաբարձր դիրքում գտնվող ամրոցը տեսադաշտում է պահում ինչպես հիմնական ամրությունը, այնպես էլ գլխավոր ճանապարհը հսկող դիտակետ-ամրոցը։ Է. Վիոլե Լե Դյուկը գտնում էր, որ ամրությունների յուրաքանչյուր հատված պետք է պաշտպանի իր հարևանին և պաշտպանվի նրա կողմից [9]։ Տարածական լուծումների այսպիսի ցանցային համակարգը կարևորվում է նաև նորագույն սերնդի պատերազմների ժամանակ, որտեղ քաղաքային մարտերի դերի մեծացման արդյունքում ամրոցների համակարգին փոխարինում են բնակավայրերի տարածական համակարգը և բնակավայրի ներքին տարածական լուծումների փոխադարձ կապերը։

Պարիսպներ։ Ամրոցաշինության կառուցվածքային կարևորագույն և գլխավոր տարրերից էին պարիսպները, որոնք քարե շինություններ էին թշնամու ներթափանցումը կանխելու համար։ Վաղ շրջանի հայկական ամրոցների ժայռաբեկորներով պարիսպները հիմնականում դրվում էին բնական ժայռի վրա։

Վաղ միջնադարում Եվրոպայում պարսպապատերի ճեղքումն իրականացվում էր խոյի կամ երկաթե սայրով ծանր մեքենաների օգնությամբ, որոնցով հարվածելով քանդում էին պատերը։ Իսկ հարձակումը սովորաբար իրականացվում էր պարզ սանդուղքների միջոցով։ Պարսպի բարձրությունը մի փոքր ավելի բարձր էր արվում հարձակվողների սանդուղքի հնարավոր բարձրությունից, իսկ աշտարակների բարձրությունը հավասարեցվում էր հարձակվող անիվներով աշտարակների բարձրությանը [10]։ Պաշարողական այսպիսի մեքենաների մոտե-

ցումը դեպի պարիսպներ կանխելու համար պարիսպների առջև ստեղծում էին ջրափոսեր ու ջրով լցված խանդակներ և հողապատնեշներ։

Զարգացած միջնադարում մարտավարական զարգացման արդյունք էր պարիսպների մեծամասամբ երկշերտ կառուցվածքը, բաղկացած ներքին և արտաքին պարիսպների գծերից՝ պսակված ատամնաշարով։ Պարիսպների առաջին գիծը (ինչպես Անիում, Կարսում, Վանում, Կարինում) զգալիորեն բարձր էր երկրորդից և ստեղծում էր կրկնակի պաշտպանական պատնեշ։ Երկու պարսպապատերի միջև թողնվում էր պարսպամիջոց, որը հնարավորություն էր տալիս ավելի բարձր պատերի վրա գտնվող զորքին համեմատաբար հեշտ խոցել պաշարողներին, եթե նրանք հաղթահարելով առաջին գիծը, կարողացել էին ներխուժել այդ տարածք [7]։

Վիտրուվիուսի համոզմամբ, պարսպի աշտարակների ներքին մասերում անցումների ծածկերը իրականացվում էին սալաքարերով և առանց երկաթե ամրացումների։ Եթե թշնամին գրավեր պարսպի որևէ հատված, ապա պաշարվածները կոտրում էին այդ հարթակը և կանխում թշնամու ներթափանցումը մնացած հատվածներ [11]։ Սրա նպատակը ամրոցի՝ միմյանցից անկախ հատվածների հնարավորության ստեղծումն էր։ Հարձակվողը, բացի ստացած ուղղակի հարվածներից, պետք է հաշվի առներ նաև անուղղակի հարվածները, երբ պարսպի ուղղահայաց պրոֆիլի փոխարեն պատի ներքևի հատվածին տրվում էր խիստ ընդգծված թեքություն։ Արկերը վերևից թափվում էին և պատից անդրադարձվելով՝ հարվածում թշնամուն (աղ., Բ1)։ Ամրոցների պաշտպանական տարրերից էին պատերին կառուցված կրկնակի թեքությամբ քիվերը, որոնք յուրաքանչյուր կողմից դուրս էին կարկառված և շեղելու էին ռումբի ուղղությունը՝ անդրադարձնելով այն (աղ., Բ2, 3) [10]։ Աղ., Բ(1-3)-ում կետ-գիծ գծանշմամբ պատկերված են արկի խոցման հետագծերը և անդրադարձման ուղղությունները։

20-րդ դարում ռազմական ավիացիայի և բարձր ճշգրտության հրթիռների հայտնվելով ավանդական պարիսպներն այլևս ի վիճակի չէին բավարար պաշտպանություն ապահովել ուղղահայաց հարթության մեջ հարձակումներից [12], հետևաբար, պարիսպներին փոխարինելու եկան խրամատներն ու ստորգետնյա ենթակառուցվածքները։

Աշտարակներ։ Պաշարման մեքենաների ստեղծմամբ հնարավոր դարձավ վնասել ռազմական շինություններն անկյունային և թույլ պաշտպանված գոտիներում։ Այդ խնդիրը նվազեցնելու համար անկյուններում կառուցվում էին աշտարակներ [13]։ Աշտարակների միջև առավելագույն հեռավորությունը կախված էր աղեղով խոցման հեռահարությունից [1]։ Ռազմավարական տեսանկյունից նպատակահարմար էր կիրառել հատակագծում կլոր կամ կիսաշրջան աշտարակները [14] (աղ., Գ(1-3)), որոնք նպատակահարմար էին մի քանի պատճառով.

- աշտարակի շրջանաձև լուծումն ապահովում էր ամուր կառուցվածք, որը կարող էր դիմակայել պաշարման զենքի ազդեցությանը,
- աշտարակի հրակնատների բացվածքները թույլ էին տալիս նետաձիգներին և պաշտպաններին ավելի լայն տեսադաշտ ունենալ, ինչը նրանց հնարավորություն էր տալիս նշանառության տակ առնել ավելի մեծ տարածք,

- կլոր աշտարակը նվազագույնի էր հասցնում մեռյալ տարածությունը՝ թողնելով միայն նվազագույն տարածք աշտարակի առջև, որը չէր կարող ծածկվել հարակից պարիսպների վրա կրակող դիրքերից: Աղ., Գ(1-3) սխեմաներում կետ-գիծ գծանշմամբ պատկերված են պարիսպներից տեսադաշտի առավելագույն ուղղությունները և մեռյալ տարածությունների առկայությունը:

Աշտարակի անկյունավոր ձևը, որից սկիզբ է առնում ամրոցի ամրապատվարը (բաստիոն), կիրառվել է միայն 13-րդ դարից սկսած: Այս փոփոխությունը հիմնականում պայմանավորված էր հրետանային զենքի զարգացմամբ, քանի որ ավանդական կլոր աշտարակները և պարիսպներն ավելի քիչ արդյունավետ էին աճող կրակային հզորության դեմ: Ամրապատվարը հարակից պատի բարձրությանը հավասար էր, ինչը նվազագույնի էր հասցնում առկա մեռյալ տարածությունը [15] (աղ., Գ3):

Մուտքային հանգույցներ: Չնայած հզոր դարպասների առկայությանը, պարսպի համեմատությամբ մուտքերն ավելի խոցելի էին, հետևաբար, դրանց կառուցումը պահանջում էր պաշտպանության այլ հնարքներ [16]: Մարտ վարելու տակտիկան հանգեցրել էր այնպիսի տարրերի առաջացմանը, ինչպիսիք են անցախցերը (шлюз), անցումները, կրկնակի դարպասներով մուտքերը և այլն [5]:

Դեռևս Վանի թագավորության ժամանակաշրջանում կիրառելի էր ամրոցների մուտքերի կազմակերպման երկու սկզբունք.

- մուտքի տեղադրումը զույգ աշտարակների միջև, գլխավոր առանցքի վրա (աղ., Դ1): Այն լայնորեն տարածված էր դեռևս Բրոնզի դարից [1]: Նման հորինվածքի նպատակն էր ամրոցի մուտքի մոտ թշնամուն խաչաձև հարվածի տակ առնել [8],
- մուտքի թաքնված տեղադրումը պարսպի անկյունավորված հատվածում (Էրեբունի, Արգիշտիխինիլիի արևմտյան միջնաբերդի մուտքեր):

Ամրոցի մուտքի կառուցման առաջին սկզբունքը կիրառվում էր հնագույն բերդշեներում: Երկրորդ տիպի մուտքի ծագումը վերագրվում է ավելի ուշ շրջանի, երբ արդեն առկա էր ռազմագիտական երկարամյա փորձ, հմտություն և համեմատաբար զարգացած ռազմական տեխնիկա: Տավուշի մարզի Բերդի շրջանի Մասմալար ամրոցում կա այսպիսի մուտքի հայտնի ամենավաղ մի օրինակ: Այստեղ բլրի գագաթը տանող պարիսպները ստեղծում են գալարապտույտ ճանապարհ, որն անցնում է խզված պարիսպների միջև առաջացած միջանցքներով և կարող էր պաշտպանության տակ առնվել երկու կողմից, ծուղակներ ստեղծվել կամ փակվել քարերի շարքով [16]:

Մուտքերի տեղադիրքի ընտրությունից բացի, կարևորվում էին դրանց հատակագծային լուծումները, օրինակ՝ կրկնակի մուտքի կիրառությունը: Նույնիսկ առաջին դարպասի գրավումից հետո, թշնամին կհայտնվեր երկրորդ փակ դարպասի առջև՝ ընկնելով ամրոցի պաշտպանների հարվածների տակ: Ուրարտական ռազմական ճարտարապետության մեջ այդպիսի լավագույն նմուշներ են Էրեբունիի և Արգիշտիխինիլիի արևմտյան միջնաբերդի մուտքերը: Էրեբու-

նիում դարպասները դրված են նույն գծով, իսկ Արգիշտիխինիլիում՝ միմյանց նկատմամբ 90°-ի տակ (աղ., Դ2) [16]։ Եթե նախկինում կրկնակի մուտքերը կիրառվում էին ներխուժում իրականացրած հակառակորդին հարվածի տակ պահելու համար, ապա նույն խոցելիության խնդիրն արդիական է նաև այսօր։ Այս դեպքում սակայն խնդիրը հարվածային ալիքներից և բեկորներից երկշերտ պաշտպանությունն է։

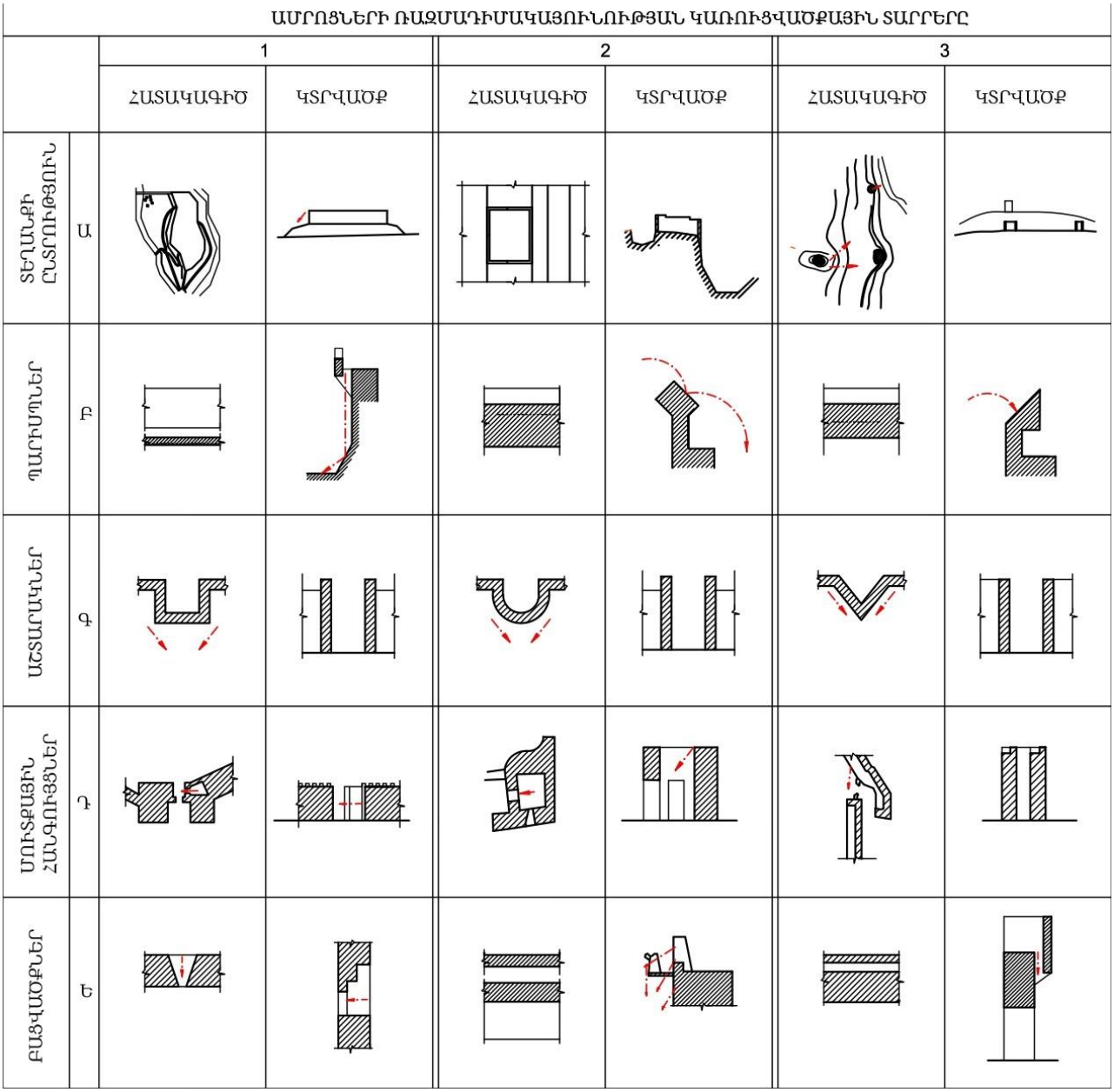
Հռոմեական ժամանակաշրջանում Վիտրուվիոսը խորհուրդ էր տալիս օգտագործել անուղղակի մոտեցումներ՝ աջից ձախ։ Նպատակն էր ստիպել հարձակվողին, երբ նա ներս անցներ արտաքին մուտքով և թեքվեր դեպի ձախ, մերկացնել մարմնի աջ կողմը, որը պաշտպանված չէր վահանով։ Եթե հակառակորդը միջանցք մտներ, դարաններից պաշտպանները կհարձակվեին աջ կողմից։ Շատ դեպքերում կարելի է նկատել մուտքերի հատվածների հատակի թեքություններ։ Սրանք ունեին թե տնտեսական և թե ռազմավարական նշանակություն։ Մուտքի հատվածների թեքությունները հնարավորություն են տվել օգտագորրծել կողային աշտարակները որպես ջրամբար, ինչը կենսական նշանակություն ուներ բերդի բնակիչների համար պաշարման ժամանակ։ Վերընթաց թեքությունը նաև դանդաղեցնում էր հարձակվողների առաջընթացը [1]։ Բաղրասի բերդի (Կիլիկիա) մուտքային հանգույցի ճարտարապետական լուծումները վկայում են նաև տվյալ ժամանակաշրջանում լույս ու ստվերի նկատմամբ լավ պատկերացումները և դրանց կիրառումն ամրոցաշինության մեջ։ Մուտքային հանգույցի թաղակապ շինության տանիքը պարսպի պաշտպանության համար ցածր էր, իսկ թեքահարթակի հարավային կեսը՝ բաց։ Նպատակը դարպասի աշտարակի ներսում մութ տարածության ստեղծումն էր այնպես, որ ներս մտնողը արևի լույսի ազդեցությունից հետո ժամանակավորապես կուրանա [17]։ Անցախցերի հանգույցներում պաշտպանների կողմից հարվածների հնարավոր ուղղությունները պատկերված են աղ. Դ(1-3) սխեմաներում։ Ամրոցի դարպասները կարող էին մեծապես տարբերվել իրենց ճարտարապետական լուծումներով, մասնավորապես, պարզ՝ պղնձե թերթերով երեսապատված, փայտե, քարե դռնից մինչև հզոր դարպասներ, կրկնակի դռներ, հաստ սողնակով և բարձակավոր քիվով (մաշիկուլ) [7]։

Հրակնատներ: Հայկական ամրոցների հրակնատները հաճախ ուղղանկյունաձև էին՝ մի փոքր կորացված գագաթներով։ Բացվածքը պետք է բավականաչափ նեղ լիներ առավելագույն պաշտպանություն ապահովելու համար։ Մինչդեռ ներսը պետք է բավականաչափ լայն լիներ, որպեսզի նետաձիգը կարողանար կանգնել կամ հարմար դիրքավորվեր՝ նշանառելու և կրակելու համար։ Վաղ միջնադարյան ամրություններում այս բացվածքների օգտագործումը սահմանափակ էր։ 12-րդ դարի վերջից և հատկապես 13-րդ դարում նետաձգության զարգացմամբ զգալիորեն ավելացան հրակնատների քանակը և ճարտարապետական լուծումները (աղ., Ե(1-3))։ Դրա օրինակներից մեկը կարելի է տեսնել Մեղրիի բերդի աշտարակների վրա, որտեղ ամբողջ պարագծով պահպանվել են շախմատաձև դասավորություն ունեցող հրակնատներ [5]։

Աստիճաններ: Աստիճաններն ապահովում էին ամրոցի ուղղահայաց հաղորդակցությունը, ուստի դրանցում նկատվում էր թշնամու համար նախատեսված ծուղակների առկայությունը։

Ըստ Մ. Խորենացու, Արմավիրի միջնաբերդի պարիսպների մեջ երկաթե սանդուղքներ էին դրվում: Սանդուղքի վրա, աստիճանների միջև թաքնված որոգայթներ էին կառուցվում, որպեսզի գաղտնի բարձրացողը բռնվեր [7]: Նմանատիպ նկատառումներ, կապված աստիճանների հսկողության և անվտանգության հետ, կան նաև միջնադարյան եվրոպական ամրոցներում: Ըստ Շուազիի, յուրաքանչյուր հաջորդ սանդուղք նախորդի ուղիղ շարունակությունը չէր, որի շնորհիվ անհնար էր հասնել աշտարակի գագաթին՝ առանց յուրաքանչյուր հարկում ստուգման [10]:

Աղյուսակ



Ամրոցների ռազմադիմակայունության որոշ առանձնահատկություններ

Գաղտնուղիներ: Հայաստանի պաշտպանական կառույցներում և ամրոցներում նշանակալի դեր են ունեցել գետնուղիները և գաղտնուղիները, որոնք օգտագործվել են դեռևս նախնադարյան ժամանակներից և ներառվել են բերդերի կառուցվածքի մեջ: Դրանք ծառայում էին որպես

պաշտպանության կարևոր տարրեր՝ ապահովելով ռազմավարական առավելություններ և մուտքի այլընտրանքային միջոցներ: Այս գաղտնի անցուղիների չափերը նախատեսված էին ինչպես մարդկանց տեղաշարժի, այնպես էլ քաղաք այրուձի մտցնելու համար: Գաղտնուղիների ելքերը այնպես էին կառուցվում, որ եթե թշնամուն հաջողվեր հայտնաբերել այն և մտնել ներս, ապա նրա առաջխաղացումը կարգելափակվեր անցուղու խորքում ամուր դրված քարե դռնով [6]: Գաղտնուղիները կարող էին ուղղված լինել դեպի մոտակա գետը կամ դեպի շրջակա դաշտը (Կարին) [7]: Պետք է փաստել, որ գաղտնուղիների դերը, անկախ փոփոխվող ժամանակներից, միշտ էլ արդիական է մնում, հատկապես ավիացիայի զարգացման պարագայում, երբ պաշտպանության գլխավոր նպատակը դառնում է քողարկումը:

Նկարագրված պաշտպանական համակարգը, պաշարողական հրետանու դանդաղ զարգացման պատճառով, երկար ժամանակ ծառայեց իր նպատակին: Վաղ թնդանոթները բավականաչափ հզոր չէին հեռվից պատերը արագ քանդելու համար: Այնուամենայնիվ, երբ զինատեսակների տեխնոլոգիան զարգացավ և հզոր պայթուցիկ նյութեր ստեղծվեցին, ամրությունները ստիպված էին հարմարվել պատերազմի փոփոխվող բնույթին: 19-րդ դարի վերջին ամրությունները դարձել էին անարդյունավետ, ինչը հանգեցրեց կառուցման որոնումների, ներառյալ ժամանակավոր կառույցների, ամրացման մեթոդների և բունկերների ու խրամատների գծերի վերանայմանը [10]:

Եզրակացություն

Մշտական պատերազմները պարտադրել են տարածական միջավայրի փոփոխության մի շարունակական գործընթաց, որը հանգեցրել է ռազմական ճարտարապետության զարգացմանը որպես գիտություն: Ընդ որում, ռազմադիմակայունության առանձնահատկությունները մշակվել են զինատեսակների զարգացմանը զուգընթաց: Ամրոցաշինության այն տարրերը, որոնք այսօրվա ռազմական տեխնիկայից պաշտպանվածության հատկանիշներ ունեն, հնարավոր է կիրառություն գտնեն քաղաքաշինության մեջ ռազմադիմակայունության խնդիրների լուծման համար: Այս առումով կարևորվում են հետևյալ առանձնահատկությունները.

- ռազմադիմակայունության հիմնական առանձնահատկությունները հիմնվում էին բարձր տեղադիրքի, ամրոցների փոխտեսանելիության, մեռյալ տարածությունների նվազեցման, արկերի անդրադարձման հնարավորությունների ստեղծման վրա,
- հորինվածքային ձևերի, հատակագծային լուծումների և կիրառվող նյութերի ընտրությունը ռազմադիմակայունության տեսանկյունից՝ հարձակվողներին դիմակայելու համար,
- կառուցվածքային տարրերի միջև համապատասխան հեռավորությունների պահպանումը և միմյանց նկատմամբ փոխդասավորությունը կարող է վճռորոշ լինել՝ հաշվի առնելով ժամանակակից ռազմական զենքի հեռահարությունը և արդյունավետությունը,

- կառույցի՝ միմյանցից անկախ հատվածների և հարթությունների կիրառումը նպատակահարմար է նաև ժամանակակից բնակավայրերի ռազմադիմակայունության բարձրացման տեսակետից:

Այսպիսով, ամրոցների և դրանց պաշտպանական համակարգերի ուսումնասիրությունից և վերլուծությունից քաղած դասերը կարող են նպաստել ռազմադիմակայունության տեսանկյունից ժամանակակից ճարտարապետության և քաղաքաշինության զարգացմանը:

Գրականության ցանկ

[1] **D. Vandekerckhove,** Medieval Fortifications in Cilicia The Armenian Contribution to Military Architecture in the Middle Ages, Series: History of warfare, v.128, Leiden; Boston: Brill, (2020), pp. 266.

[2] **Թ. Թորամանյան**, Նյութեր հայկական ճարտարապետության պատմության, Աշխատությունների ժողովածու, Արմֆան հրատ., Երևան, 1942, 403 էջ:

[3] **D. Denman,** On fortification: Military architecture, geometric power, and defensive design, Security Dialogue, Sage Journals, Denmark (2019), pp. 1-17.

[4] **Н.А. Балаклеец**, Город как место войны: Топологические модели военного города, Самара, Россия (2021) 40-50.

[5] **Ա. Ա. Զարյան**, Սյունիքի ամրոցաշինության որոշ սկզբունքների մասին, Պատմաբանասիրական հանդես, Հայկական ՍՍՀ գիտությունների ակադեմիա, Երևան, 1988, էջ 224-232:

[6] **Վ. Հարությունյան**, Հայկական քաղաքաշինության և ճարտարապետության տեսության ու պատմության հիմնախնդիրներ, Դար, Երևան, 2004, 740 էջ:

[7] **Վ. Հարությունյան**, Հայկական ճարտարապետության պատմություն, բուհական ձեռնարկ, Երևան, Լույս հրատ., 1992, էջ 9-62:

[8] **Հ. Դեմոյան**, Հայոց պատերազմները և ռազմարվեստը. Վանի թագավորության պատերազմներն ու ռազմարվեստը, հատոր 2, Երևան, 2009, 64 էջ:

[9] **Viollet-le-Duc,** Annals of a Fortress, Translated by B. Bucknall, University Press: Welch, Bigelow, & Co.Cambridge, Boston, 1876, 358 p.

[10] **О. Шуази**, Военная архитектура в средние века. В кн.: Огюст Шуази. История архитектуры. Москва, 1937, <http://rusarch.ru/choisy1.htm>.

[11] Vitruvius: The Ten Books on Architecture. Vitruvius. M. H. Morgan. Cambridge: Harvard University Press, London, 1914, pp. 331.

[12] **В.В. Яковлев, Н.И. Шмаков**, Современные предложения по долговременной фортификации, Военно-инженерная академия РККА им. В.В, Куйбышева, Издание военно-инженерной академии, Москва, 1937, С. 8.

[13] **M. Labbaf-Khaniki**, Castles, Walls, Fortresses. The Sasanian Effort to Defend the Territory, Historia I Świat, 2020, pp. 36-59

[14] **Լ.Բ. Չուգասզյան,** Հայագիտական տեղեկատու. R.W.Edwards, The Fortifications of Armenian Cilicia, Washington D.C. (Dumbarton Oaks Papers, XXIII), 1987, 288p., 302 c.- Լրաբեր հասարակական գիտությունների 8 (1988) 92-95:

[15] **J.R. Hinds, E. Fitzgerald,** Bulwark and Bastion, Hinds; first edition, Las Vegas, 1981, pp. 63.

[16] **Կ.Կ. Ղաֆադարյան,** Դիտողություններ ուրարտական ամրաշինության վերաբերյալ, Պատմաբանասիրական հանդես, Հայկական ՍՍՀ գիտությունների ակադեմիա (1972) 151-162:

[17] **T.S. R. Boase, A.W. Lawrence,** The Cilician Kingdom of Armenia, Scottish academic press, Edinburgh 8; London, 1978, pp. 206.

НЕКОТОРЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБОРОНОСТОЙКОСТИ АРМЯНСКИХ КРЕПОСТЕЙ: МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАРАЛЛЕЛИ

Анна Вардановна Варданян

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

annavard03@gmail.com

В данной статье представлен исторический обзор и анализ архитектурных особенностей строительства армянских крепостей и их международных параллелей в контексте обороноспособности. Исследование охватывает различные аспекты, включая организацию пространственной среды внутри крепостей, выбор местоположения и структурные элементы. Также рассматривается взаимосвязь этих архитектурных решений с развитием соответствующих военных технологий на разных этапах истории. В результате анализа исторических прецедентов были выделены узлы обороностойкости, представленные в виде таблицы, а также рассмотрена возможная интеграция некоторых методов с современными военными технологиями и подходами.

***Ключевые слова**: замок, крепость, военная архитектура, безопасность, обороностойкость, война*

SOME CHARACTERISTICS OF MILITARY RESISTANCE IN ARMENIAN FORT CONSTRUCTION: INTERNATIONAL PARALLELS

Anna Vardanyan

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

annavard03@gmail.com

This article provides a historical overview and analysis of the architectural features of Armenian fortress construction and their international parallels, all within the context of military resistance. The research encompasses various aspects, including the organization of the spatial environment within castles, site selection, and the structural elements. It also considers the correlation between these architectural choices and the evolution of relevant military technologies throughout different historical periods. Through an analysis of historical precedents, key points of military resistance are identified and presented in a

tabular format. Furthermore, the article explores the potential integration of these historical methods with modern military technologies and approaches.

Keywords: *castle, fortress, military architecture, security, military resistance, war*

Վարդանյան Անանա Վարդանի *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետության տեսության, պատմության և ժառանգության ամբիոն, ասպիրանտ, (+374)98104141, annavard03@gmail.com*

Варданян Анна Вардановна *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Теории, истории и наследия архитектуры, аспирант, (+374)98104141, annavard03@gmail.com*

Vardanyan Anna *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Architecture Theory, history and heritage, PhD student (+374)98104141, annavard03@gmail.com*

Ներկայացվել է՝ 21.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 16.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-14 *ՏՐԱՆՍՊՈՐՏ*

ԼՈՒՍԱՑՈՒՑԱՅԻՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՎՈՂ ԽԱՉՄԵՐՈՒԿՆԵՐԻ ԹՈՂՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԻ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Եղիազար Վահրամի Վարդանյան*, Վալերիկ Մամիկոնի Հարությունյան,
Չինար Վահանի Ներսեսյան, Արմեն Վալերիկի Հարությունյան
Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
**yeghiazar.vardanyan@gmail.com*

Հոդվածում ամբողջական տեսքով ներկայացվում է կարգավորվող տարբեր խաչմերուկների թողունակությունների հաշվարկման բանաձևեր, որոնց շնորհիվ հնարավոր կլինի հաշվարկել ցանկացած կարգավորվող խաչմերուկի թողունակությունը՝ կարգավորման տարբեր ցիկլերի, խաչմերուկի տարբեր երկրաչափական պարամետրերի և երթևեկության տարբեր սխեմաների դեպքում: Ստացված բանաձևերով հաշվարկելով ցանկացած կարգավորվող խաչմերուկի թողունակությունը, հնարավոր կլինի տրանսպորտային հոսքի ինտենսիվության ավելացման պայմաններում կանխագուշակել խճողումային իրավիճակների առաջացման սահմանները և իրականացնել գործնական միջոցառումներ:

Բանալի բառեր. *կարգավորվող խաչմերուկ, թողունակություն, հաշվարկային բանաձև, կարգավորման ցիկլ, փուլ, խճողումային իրավիճակ*

Ներածություն

Ժամանակակից խոշոր քաղաքների համար որպես բնութագրական երևույթ են դարձել տրանսպորտային հիմնախնդիրները, որոնք պայմանավորված են ավտոմոբիլացման արագ տեմպերին ոչ համամասնորեն ճանապարհափոխադրողական ցանցի (ՃՓՑ) ենթակառուցվածքների զարգացումը: Տրանսպորտային հոսքերի երթևեկության ինտենսիվության մոտեցումը ՃՓՑ-ի թողունակությանը բերում է խճողումների կազմավորման և անհրաժեշտություն է առաջանում գործնական միջոցառումներ իրականացնել դրանց լիկվիդացման համար [1]:

Քաղաքային ՃՓՑ-ի թողունակության որոշումն անհրաժեշտ է ոչ միայն այն տեղամասերի հայտնաբերման համար, որոնք պահանջում են երթևեկության պայմանների բարելավում, այլ նաև երթուղով ողջ հոսքի երթևեկության արդյունավետության և հարմարավետության գնահատման համար:

Կարգավորվող խաչմերուկի թողունակությունը որոշվում է կանգ-գծի կտրվածքում մեկ գոտու թողունակությամբ և կախված է երթևեկելի գոտիների քանակից, խաչմերուկում երթևեկության կազմակերպումից և լուսացուցային կարգավորման ռեժիմից:

Նյութեր և մեթոդներ

Լուսացուցային կարգավորվող խաչմերուկի թողունակության որոշման ժամանակ երթևեկության կազմակերպման պայմաններն արտահայտվում են կարգավորման ցիկլից այն ժամանակի միավոր մասով, որը տրվում է յուրաքանչյուր ուղղությամբ տրանսպորտային միջոցների երթևեկության համար $(t_{կ.}/T_{գ.})$:

Լուսացուցային կարգավորմամբ խաչմերուկի թողունակությունը հաշվարկելիս ընդունվում է երկու ենթադրություն [2, 3].

- խաչմերուկով անցնող բոլոր ավտոմոբիլները կարող են ուշացման ենթարկվել լուսացույցից առաջ,
- կանաչ ազդանշանը միանալուց հետո բոլոր ավտոմոբիլները խաչմերուկն անցնում են միևնույն արագությամբ և հավասար ժամանակային միջակայքերով:

Հաշվի առնելով վերոնշյալը, գոտու թողունակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով [2, 4].

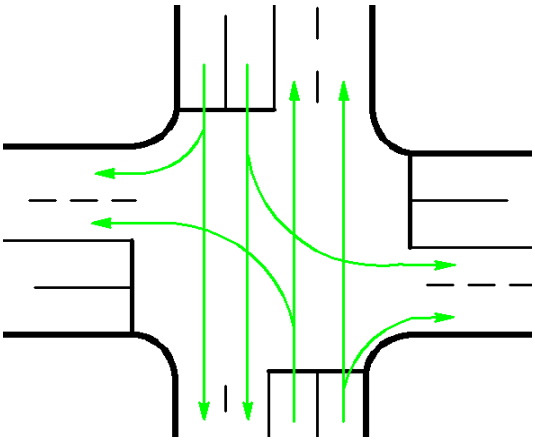
$$N_{գ.} = \frac{3600(t_{կ.} - t_{ժ.})}{T_{գ.} \cdot t_{միջ.}}, \quad (1)$$

որտեղ $t_{կ.}$-ը ուսումնասիրվող ուղղությամբ լուսացույցի կանաչ ազդանշանի տևողությունն է, *վ*, $t_{ժ.}$-ն՝ այն ժամանակահատվածը, երբ առաջին ավտոմոբիլն անցնում է կանգ-գիծը՝ լուսացույցի կանաչ ազդանշանը միանալուց, *վ*, $t_{միջ.}$-ը՝ կանգ-գիծը անցնող ավտոմոբիլների միջև ժամանակային միջակայքը, *վ*:

Դիտարկման արդյունքները ցույց են տվել, որ $t_{ժ.}$-ն կազմում է 1…3 *վ* (հաշվարկների համար երաշխավորվում է ընդունել $t_{ժ.}$=2 *վ*), $t_{միջ.}$-ը՝ թեթև ավտոմոբիլների համար կազմում է 1…3 *վ*, բեռնատարների համար՝ 3…5 *վ*, խառը հոսքի դեպքում երաշխավորվում է ընդունել 2…3 *վ*:

Արդյունքներ և քննարկում

Հաշվի առնելով Հայաստանի Հանրապետության քաղաքային մայրուղային փողոցների կարգավորվող խաչմերուկներում երթևեկության կազմակերպումները և կարգավորման ռեժիմները, կանգ-գծի կտրվածքում թողունակության հաշվարկի համար կարելի է առանձնացնել մի քանի տիպային դեպքեր (լուսացուցային կարգավորման սխեմաներում ցույց են տրված միայն մայրուղային ուղղությամբ լուսացուցային կարգավորման փուլերը).



Նկ. 1. Մայրուղային փողոցի ուղղությամբ խաչմերուկում հոսքերի երթևեկության սխեման

1. երթևեկությունը կանգ-գծի կտրվածքում իրականացվում է երկու երթևեկելի գոտիներով (նկ. 1): Խաչմերուկում իրականացվում է երկփուլ լուսացուցային կարգավորում:

Կանգ-գծի կտրվածքում նշված ուղղություններով թողունակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով [5].

$$N_{թ.} = \eta \cdot N_{գ.}, \quad (2)$$

որտեղ η -ն ձախ շրջադարձ կատարող ավտոմոբիլների առաջացրած խոչընդոտից թողունակությունը նվազեցնող գործակիցն է և կախված է ընդհանուր հոսքից ձախ շրջադարձ կատարողների քանակից (%)՝ $\eta=f(a)$ (աղ. 1, 2) [6]:

Աղյուսակ 1

η-ի արժեքները

a, %	0	10	20	30	40
η	2,00	1,65	1,60	1,55	1,50

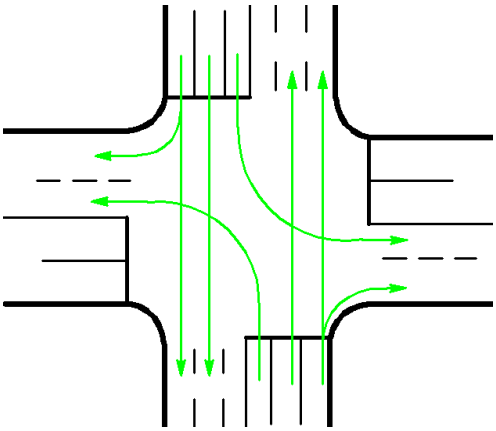
Եթե կանգ-գծի կտրվածքում մեկ գոտի է և երթևեկությունն այդ գոտով իրականացվում է բոլոր ուղղություններով, ապա η -ն ընդունում է հետևյալ արժեքները (աղ. 2).

Աղյուսակ 2

η-ի արժեքները

a, %	0	10	20	30	40
η	1,00	0,65	0,60	0,55	0,50

2 (ա). Երթևեկությունը կանգ-գծի կտրվածքում իրականացվում է 3 և ավելի գոտիներով: Լուսացուցային կարգավորումն իրականացվում է առանց լրացուցիչ սեկցիաների: Նշված ուղղություններով (նկ. 2) հոսքերը բաց են թողնվում մեկ փուլով: Այս դեպքում երթևեկելի մասի թողունակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձով [7, 8].



Նկ. 2. Տարբեր ուղղություններով երթևեկող հոսքերի բաշխումն ըստ գոտիների

$$N_{թ.} = \eta_{ձ.} \cdot N_{գ.} (n-1), \quad (3)$$

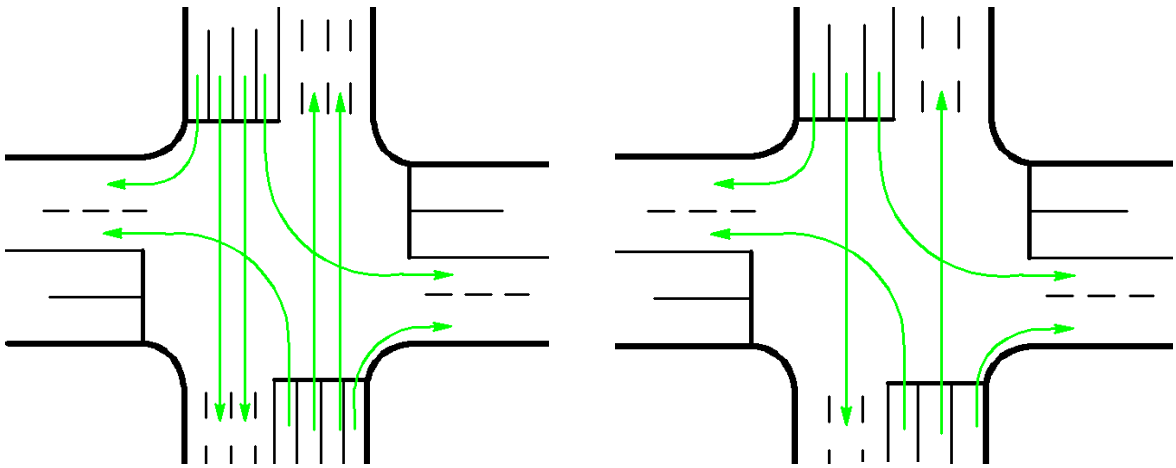
որտեղ n-ը կանգ-գծի կտրվածքում երթևեկելի գոտիների թիվն է, $\eta_{ձ.}$-ն ձախ շրջադարձային գոտու թողունակությունը հաշվի առնող գործակից է.

$$\eta_{ձ.} = \frac{P+P_{ձ.}}{P}, \quad (4)$$

որտեղ P -ն և $P_{ձ.}$-ն համապատասխանաբար կանգ-գծի կտրվածքում ընդհանուր և ձախ շրջադարձ կատարող տրանսպորտային միջոցների քանակն է, *ավտ./ժ*:

Եթե դիտարկման տվյալները բացակայում են, ապա $\eta_{ձ.}$-ն ընդունվում է՝ $\eta_{ձ.}$=1,1…1,2 [6, 9]:

2 (բ). Երբ եզրային գոտիներն առանձնացված են միայն աջ և ձախ շրջադարձային հոսքերի երթևեկության համար (նկ. 3):



ա) բ)

Նկ. 3. Տարբեր ուղղություններով հոսքերի բաշխումն ըստ գոտիների, ա) կամ բ)

Թողունակության հաշվարկն իրականացվում է հետևյալ բանաձևով.

$$N_{թ.} = \eta_{2ՐՋ.} \cdot N_{գ.}\,(n-2), \tag{5}$$

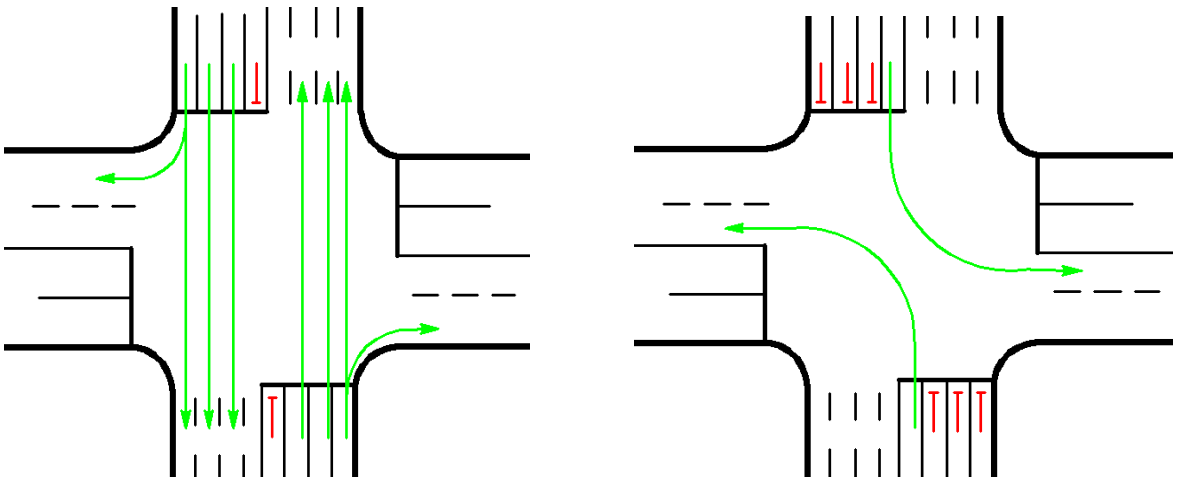
որտեղ $\eta_{2ՐՋ.}$-ը շրջադարձային հոսքերի երթևեկելի գոտիների թողունակությունը հաշվի առնող գործակից է.

$$\eta_{2ՐՋ.} = \frac{P + P_{աջ} + P_{ձ.}}{P}, \tag{6}$$

որտեղ $P_{աջ}$ -ը կանգ-գծի կտրվածքում տրանսպորտային միջոցների քանակն է, որոնք կատարում են աջ շրջադարձ, *ավտ./ժ*:

Դիտարկված տվյալների բացակայության դեպքում ընդունվում է՝ $\eta_{2ՐՋ.}$= 1,2…1,4 [6, 9]:

3 (ա). Խաչմերուկներում իրականացվում է եռափուլ՝ լրացուցիչ սեկցիայով լուսացուցային կարգավորում, ձախ շրջադարձային հոսքերի համար առանձնացված է առանձին գոտի (նկ. 4):



ա) բ)

Նկ. 4. Երբ ձախ շրջադարձային հոսքերը բաց են թողնվում առանձին փուլով (լրացուցիչ սեկցիայով)

Կանգ-գծի կտրվածքում երթևեկելի մասի թողունակությունը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

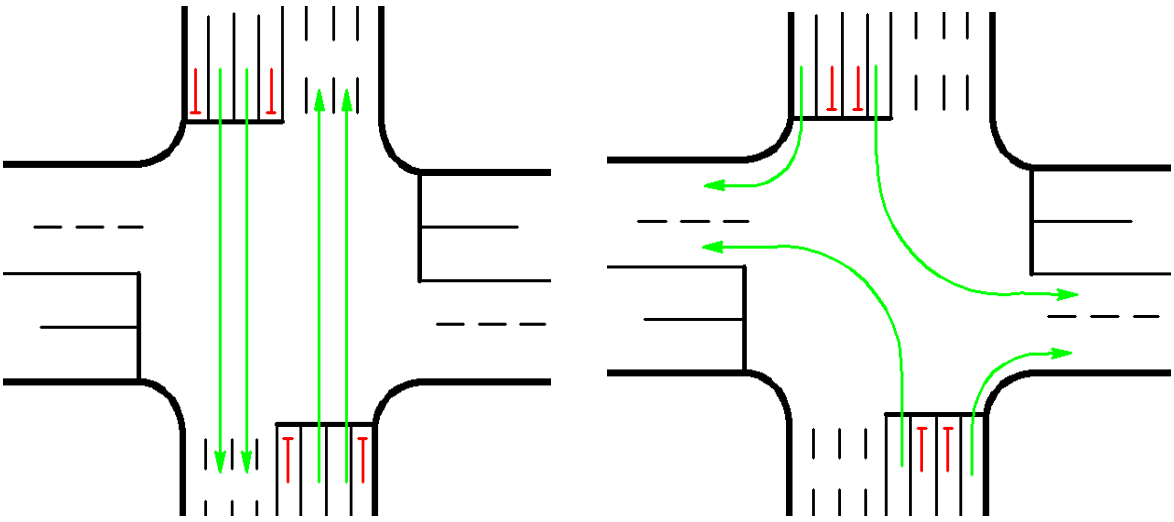
$$N_{թ.} = N_1 + N_2, \tag{7}$$

որտեղ N_1 -ը ուղիղ և աջ շրջադարձային գոտիների թողունակությունն է, N_2 -ը ձախ շրջադարձային գոտու թողունակությունն է.

$$N_1 = N_{գ.}\,(n-1), \tag{8}$$

որտեղ N_2 -ը որոշվում է (1) բանաձևով:

3 (բ). Խաչմերուկում իրականացվում է եռափուլ՝ լրացուցիչ սեկցիաներով լուսացուցային կարգավորում, աջ և ձախ շրջադարձային հոսքերի համար առանձնացված են առանձին գոտիներ (նկ. 5):



ա) բ)

Նկ. 5. Երբ աջ և ձախ շրջադարձային հոսքերը բաց են թողնվում լրացուցիչ սեկցիաներով՝ առանձին փուլով

Երթևեկելի մասի թողունակությունը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$N_{թ.} = N_1 + N_2 + N_3, \tag{9}$$

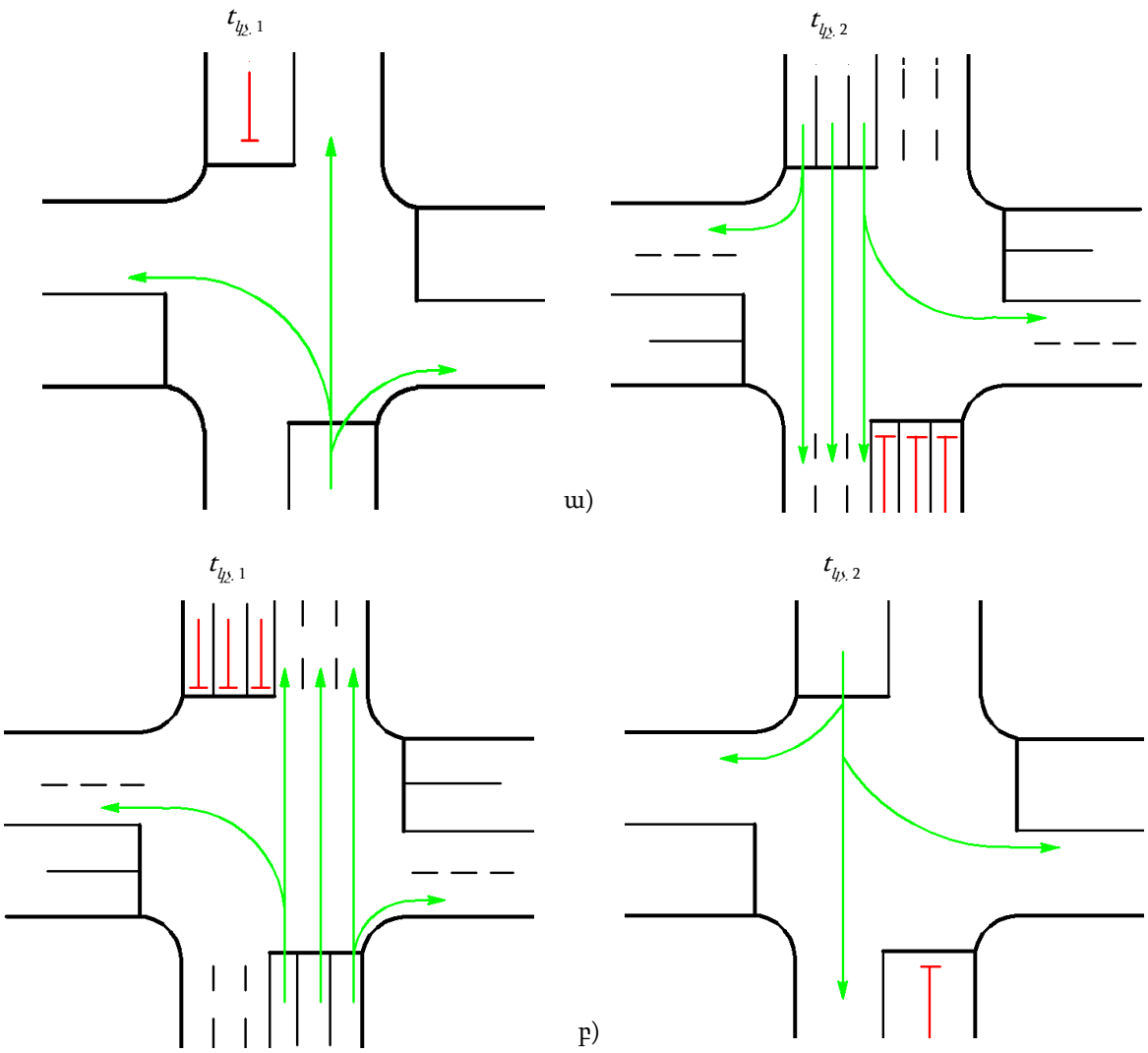
որտեղ N_1-ը, N_2-ը, N_3-ը համապատասխանաբար ուղիղ, աջ և ձախ ուղղություններով գոտիների թողունակություններն են:

$$N_1 = N_{գ.}\,(n-2), \tag{10}$$

իսկ N_2-ը և N_3-ը որոշվում են (1) բանաձևով (որտեղ $t_{կ.}$–ի փոխարեն տեղադրվում է $t_{կ.(լր.)}$):

4. Կանգ-գծի կտրվածքում մեկ և ավելի գոտիներ են:

Երթևեկությունն իրականացվում է ըստ առանձին ուղղությունների՝ «տուրբինային» սխեմայով (նկ. 6 ա, բ):



Նկ. 6. Ըստ առանձին ուղղություններով լուսացուցային կարգավորման սխեման (ա, բ)

Այս դեպքում յուրաքանչյուր ուղղության թողունակությունը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով [5, 9].

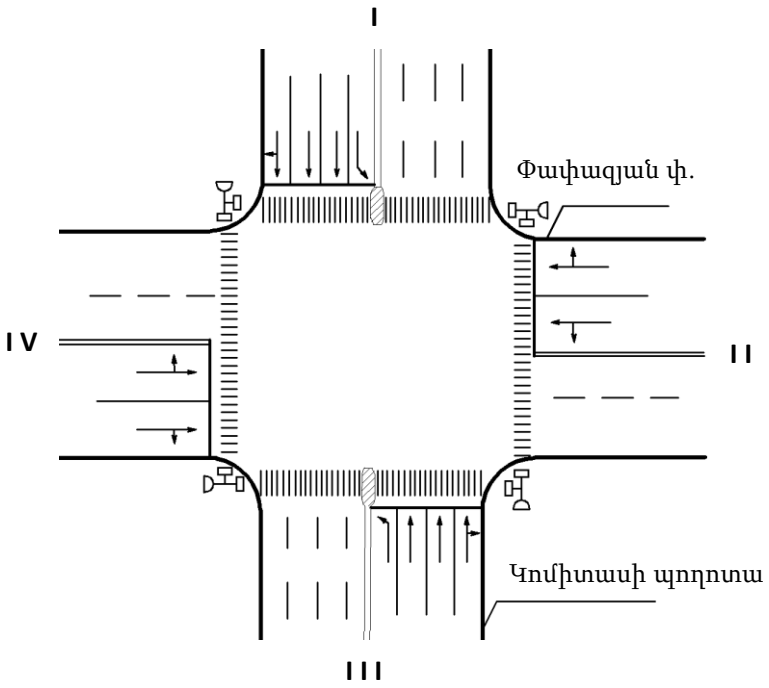
$$N_{թ.} = N_{գ.} \cdot n = \frac{3600(t_{կշ.} - t_{մ})}{T_{գ.} \cdot t_{միջ.}} \cdot n: \qquad (11)$$

Կարգավորվող խաչմերուկի թողունակության հաշվարկի օրինակ։

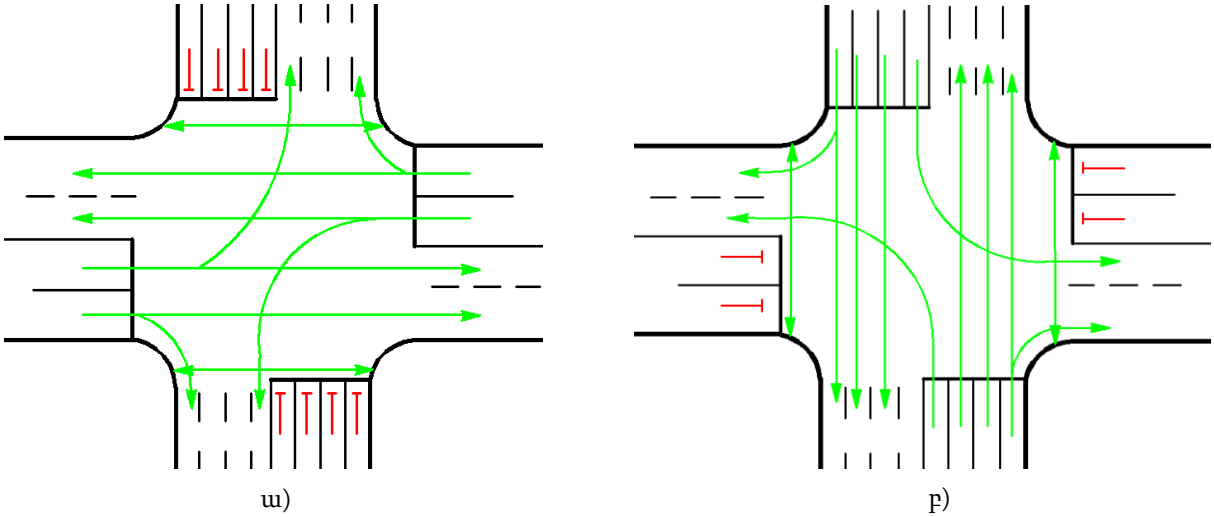
Խաչմերուկը՝ Կոմիտասի պողոտա - Փափազյան փողոց (նկ. 7)։ Խաչմերուկի մոտեցումներում երթևեկելի գոտիների լայնությունները Կոմիտաս պողոտայի ուղղությամբ 2,9…3,2 *մ* են։ Ըստ ՀՀ ՇՆ 30-01-2014 շինարարական նորմերի պետք է լինեն 3,3…3,6 *մ* [10].

Խաչմերուկում իրականացվում է երկփուլ լուսացուցային կարգավորում (նկ. 8)։

Խաչմերուկով երթևեկության ինտենսիվությունը ներկայացնենք աղյուսակի տեսքով (աղ. 3)։



Նկ. 7. Կոմիտաս-Փափազյան խաչմերուկի երթևեկության կազմակերպման սխեման



Նկ. 8 . Կոմիտաս-Փափազյան խաչմերուկի լուսացուցային կարգավորման ռեժիմն ըստ փուլերի. ա- 1-ին փուլ, բ-2-րդ փուլ

Աղյուսակ 3

Ինտենսիվությունն ըստ ուղղությունների

I			II			III			IV		
ուղիղ	աջ	ձախ	ուղիղ	աջ	ձախ	ուղիղ	աջ	ձախ	ուղիղ	աջ	ձախ
1160	92	194	496	113	220	1228	152	174	408	115	143

Կանգ-գծի կտրվածքում երթևեկելի գոտիների թիվը.

I ուղղությամբ՝ 4 գոտի, II ուղղությամբ՝ 2 գոտի, III ուղղությամբ՝ 4 գոտի, IV ուղղությամբ՝ 2 գոտի:

Լուսացուցային կարգավորման ցիկլի տևողությունը՝ $T_{g.}$=73 *վ*: Ըստ փուլերի լուսացուցային կարգավորման ռեժիմը.

73=32+3+35+3,

- I ուղղությամբ՝ համաձայն (1) բանաձևի, գոտու թողունակությունը կլինի.

$$N_{q.} = \frac{3600(t_{կ.} - t_{ժ.})}{T_{g.} \cdot t_{միջ.}} = \frac{3600(32-2)}{73 \cdot 2} = 740 \text{ ավտ./ժ:}$$

Չորս գոտիանոց (Կոմիտասի պող.) երթևեկելի մասի թողունակությունը համաձայն (3) և (4) բանաձևերի կլինի.

$$\eta_{ձ.} = \frac{P+P_{ձ.}}{P} = \frac{1446+194}{1446} = 1{,}13 \ ,$$

$$N_{թ.} = \eta_{ձ.} \cdot N_{q.}\,(n-1) = 1{,}13 \cdot 740(4-1) = 2509 \text{ ավտ./ժ:}$$

- II ուղղությամբ գոտու թողունակությունը կլինի.

$$N_{q.} = \frac{3600(35-2)}{73 \cdot 2} = 814 \text{ ավտ./ժ:}$$

Երկու գոտիանոց (Փափազյան փ.) երթևեկելի մասի թողունակությունը կհաշվարկենք (2) բանաձևով.

a=220/829=0,27 (27 %), համաձայն աղ. 1-ի՝ $\eta_{ձ.}$=1,56 ,

$$N_{թ.} = \eta_{ձ.} \cdot N_{q.} = 1{,}56 \cdot 814 = 1270 \text{ ավտ./ժ:}$$

- III ուղղությամբ գոտու թողունակությունը հավասար է I ուղղությանը՝ $N_{q.}$=740 *ավտ./ժ:*

Հաշվարկենք երթևեկելի մասի թողունակությունը.

$$\eta_{ձ.} = \frac{P+P_{ձ.}}{P} = \frac{1554+175}{1554} = 1{,}11,$$

$$N_{թ.} = \eta_{ձ.} \cdot N_{q.} = 1{,}11 \cdot 740 \cdot (4-1) = 2464 \text{ ավտ./ժ:}$$

- IV ուղղությամբ գոտու թողունակությունը հավասար է II ուղղության թողունակությանը՝ $N_{q.}$=814 *ավտ./ժ:*

Հաշվարկենք երթևեկելի մասի թողունակությունը.

a=143/666=0,21 (21 %), համաձայն աղ. 1-ի $\eta_{ձ.}$=1,60,

$$N_{թ.} = 1{,}6 \cdot 814 = 1302 \text{ ավտ./ժ:}$$

Երկփուլ լուսացուցային կարգավորման դեպքում կանգ-գծի կտրվածքում բոլոր գոտիների հստակ գործելու դեպքում տվյալ ինտենսիվությունների առկայությամբ խաչմերուկի թողունակությունը կբավարարի (աղ. 4):

Աղյուսակ 4

Ինտենսիվության և թողունակության համեմատման աղյուսակ

Ուղղությունը / Պարամետրեր	I	II	III	IV
Ինտենսիվությունը, *ավտ./ժ*	1446	829	1554	666
Թողունակությունը, *ավտ./ժ*	2509	1270	2464	1302

Իսկ եթե խաչմերուկի 1 եզրային գոտիները զբաղեցրած են կայանված ավտոմոբիլներով (իրական վիճակ), ապա այդ դեպքում՝

I ուղղությամբ թողունակությունը կլինի.

$N_{թ.} = 1{,}13 \cdot 740 \cdot (3 - 1) = 1672$ *ավտ./ժ,*

II ուղղությամբ՝ a=27 %, $\eta = 0{,}58$.

$N_{թ.} = 0{,}58 \cdot 814 = 472$ *ավտ./ժ,*

III ուղղությամբ՝ $N_{թ.} = 1672$ *ավտ./ժ,*

IV ուղղությամբ՝ a=21 %, $\eta = 0{,}59$.

$N_{թ.} = 0{,}59 \cdot 814 = 480$ *ավտ./ժ:*

Այս դեպքում I և III ուղղություններով ինտենսիվությունը հավասարվում է թողունակությանը, բեռնվածությունն այդ ուղղություններով կլինի [11, 12].

$$Z_I = {}^{P}/_{N_{թ.}} = {}^{1446}/_{1672} = 0{,}86,$$

$$Z_{III} = {}^{1554}/_{1672} = 0{,}95:$$

Բեռնվածության տվյալ արժեքների դեպքում խաչմերուկի մոտեցումներում դիտվում է խճողումային իրավիճակ և ցանկացած փոքր խոչընդոտ կարող է առաջացնել խցանված վիճակ: Իսկ II և IV ուղղություններով՝

$$Z_{II} = {}^{829}/_{472} = 1{,}76,$$

$$Z_{IV} = {}^{666}/_{480} = 1{,}39:$$

Այս ուղղություններով փողոցի թողունակությունը չի բավարարում տվյալ ինտենսիվությանը, խաչմերուկի մոտեցումներում առաջանում են տրանսպորտային հերթեր և ավտոմոբիլները խաչմերուկն անցնում են մի քանի կարգավորման ցիկլի ընթացքում:

Եզրակացություն

Մայրուղային փողոցի ամբողջական թողունակությունը գնահատելու համար անհրաժեշտ է հաշվարկել նաև կարգավորվող խաչմերուկի թողունակությունը՝ կարգավորման տարբեր ցիկլերի, խաչմերուկի տվյալ երկրաչափական պարամետրերի և երթևեկության կազմակերպման տարբեր սխեմաների դեպքերում:

Խաչմերուկների թողունակության բարձրացման նպատակով.

- երթևեկելի գոտիների լայնությունները պետք է համապատասխանեն շինարարական նորմերի պահանջներին, որը հնարավորություն կտա խաչմերուկի սահմաններում կազմակերպել ուղղորդված երթևեկություն, ապահովելով օպտիմալ բեռնվածություն և թողունակություն,
- խաչմերուկի հատակագծի և երկայնական պրոֆիլի տարրերի նախագծումն անհրաժեշտ է իրականացնել համակցված, որը չի բերի արագությունների կտրուկ փոփոխության,

- երթևեկության կառավարման համակարգի ներդրում, որը կկառավարի լուսացուցային օբյեկտների համաձայնեցված աշխատանքը (կոորդինացված կառավարում, երթևեկության կառավարման ավտոմատացված համակարգեր, ադապտիվային կառավարում (արհեստական բանականություն) և այլն),
- վերլուծության արդյունքներով խաչմերուկներում երթևեկության կազմակերպման փոփոխություն կամ տարբեր մակարդակի տրանսպորտային հանգույցների կառուցում,
- երթևկեության կազմակերպման և պայմանների վերաբերյալ վարորդներին ամբողջական տեղեկատվությամբ ապահովում։

Գրականության ցանկ

[1] **А.Ю. Харабаджи**, Исследование влияния длительности циклов светофорных объектов на длину очереди на смежных перекрестках, Вестик СибАДИ (2017) 61-67.

[2] **Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев**, Организация дорожного движения: Учеб. для вузов, Транспорт, Москва, 2001, 247 с.

[3] **S. Yamson, C. Uzondu, D. Hibberd,** Can infrastructure improvements mitigate unsafe traffic safety culture. A driving simulator study exploring cross cultural differences, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 73 (2020) 205-221.

[4] **В.А. Гохман, В.М. Визгалов, М.П. Поляков**, Пересечения и примыкания автомобильных дорог, Транспорт, Москва, 1989, 318с.

[5] **Е.М. Лобанов**. Пропускная способность автомобильных дорог, Транспорт, Москва, 1970, 152 с.

[6] **Л.В. Булавина**, Расчет пропускной способности магистралей и узлов, Екатеринбург, 2009, 50с.

[7] **В.В. Ширин**, Повышение пропускной способности улично-дорожной сети города, Вестник ХНАДУ 50 (2010) 40-47.

[8] **Л.Е. Кущенко**, Повышение эффективности организации движения в городе на основе заторов, 2016, 156 с.

[9] **J. Xinguo, Q, Yanjun**, An approach to optimize the selttings of actuated signals, Journal of Modem Transportation 19(1) (March, 2011) 68-74.

[10] **ՀՀՇՆ 30-01-2014**. Քաղաքաշինության, քաղաքային և գյուղական բնակավայրերի հատակագծում և կառուցապատում, Երևան, 2014, 96 էջ։

[11] **Ե.Վ. Վարդանյան, Վ.Մ. Հարությունյան, Ա.Վ. Հարությունյան**, Օղակաձև հանգույցներով երթևեկության կազմակերպման հիմնախնդիրները և դրանց թողունակության հաշվարկը, ՃՇՀԱՀ-ի տեղեկագիր 2(67) (2020) 51-60։

[12] **Ch. Wang, M. Quddus, St. Json.,** The effect of traffic and road characteristics on road safety, A review and future research direction. Safety Science 57 (2013) 264-275.

СПОСОБЫ РАСЧЕТА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПЕРЕКРЕСТКОВ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ СВЕТОФОРАМИ

Егиазар Ваграмович Варданян*, Валерик Мамиконович Арутюнян,
Чинар Вааановна Нерсесян, Армен Валерикович Арутюнян
Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА
**yeghiazar.vardanyan@gmail.com*

В статье в полном виде представлены формулы расчета пропускной способности различных регулируемых перекрестков, благодаря которым можно будет рассчитать пропускную способность любого регулируемого перекрестка при различных циклах регулирования, различных геометрических параметрах перекрестка и различных схемах движения. Рассчитав пропускную способность любого регулируемого перекрестка по полученным формулам, можно будет в условиях увеличения интенсивности транспортного потока предугадать пределы возникновения заторовых ситуаций и осуществлять практические мероприятия.

Ключевые слова: *регулируемый перекресток, пропускная способность, расчетная формула, расчетный цикл, фаза, заторовая ситуация*

METHODS OF CALCULATING THE CAPACITIES OF TRAFFIC LIGHT CONTROLLED INTERSECTIONS

Yeghiazar Vardanyan*, Valerik Harutyunyan, Chinar Nersesyan, Armen Harutyunyan
National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
**yeghiazar.vardanyan@gmail.com*

The article touches upon the formulas for calculating the capacities of different controlled intersections in their entirety, due to which it will be possible to calculate the capacities of any controlled intersection in case of different control cycles, different geometrical parameters of the intersection, and different traffic schemes. By calculating the capacity of any controlled intersection using the obtained formulas, it will be possible to predict the limits of traffic congestion situations and carry out practical measures in conditions of increased traffic flow.

Keywords: *controlled intersection, capacity, calculation formula, control cycle, phase, congestion situation*

Վարդանյան Եղիազար Վահրամի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, (+374)10642099, (+374)93914040, yeghiazar.vardanyan@gmail.com,* ***Հարությունյան Վալերիկ Մամիկոնի, տ.գ.թ., դոցենտ*** *(ՀՀ, ք. Երևան)-ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru,* ***Ներսեսյան Չինար Վահանի*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, դասախոս, (+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru,* ***Հարությունյան Արմեն Վալերիկի, տ.գ.թ.,*** *(ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ,*

Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպման ամբիոն, ասիստենտ, (+374)43116611, armharutyunyan7@mail.ru

Варданян Егиазар Ваграмович, д.т.н., профессор *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, (+374) 10642099, (+374) 93 914040, yeghiazar.vardanyan@gmail.com,* ***Арутюнян Валерик Мамиконович, к.т.н., доцент*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, (+37410) 567572, (+37493) 100825, vmh-1961@mail.ru,* ***Нерсесян Чинар Вагановна*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, преподаватель, (+374)77490858 chinar.nersesyan@mail.ru,* ***Арутюнян Армен Валерикович, к.т.н.*** *(РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра Строительных машин и организации движения, ассистент (+374)43116611 armharutyunyan7@mail.ru,*

Vardanyan Yeghiazar, doctor of science (engineering), Professor *(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, (+374)10642099, (+374)93914040, yeghiazar.vardanyan@gmail.com,* ***Harutyunyan Valerik, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor****(RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, (+374)10567572, (+374)93100825, vmh-1961@mail.ru,* ***Nersesyan Chinar*** *(RA, Yerevan)- NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic, lecturer,(+374)77490858, chinar.nersesyan@mail.ru,* ***Harutyunyan Armen, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering*** *(RA, Yerevan)- NUACA, Chair of Construction Machinery and Organization of Traffic,asisstent, (+374)43116611, armharutyunyan77@mail.ru*

Ներկայացվել է՝ 27.10.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 16.11.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

DOI: https://doi.org/10.54338/18294200-2023.3-15 *ԳԵՈԴԵԶԻԱ*

ՀԻԴՐՈԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՆԻՎԵԼԻՐԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՉԱՓԱԳՐՄԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ԻՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄԸ ԱՐՏԱՔԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԹՐԹՌՈՒՄՆԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ֆրունզիկ Հակոբի Փալիկյան

vertuvertu111@icloud.com

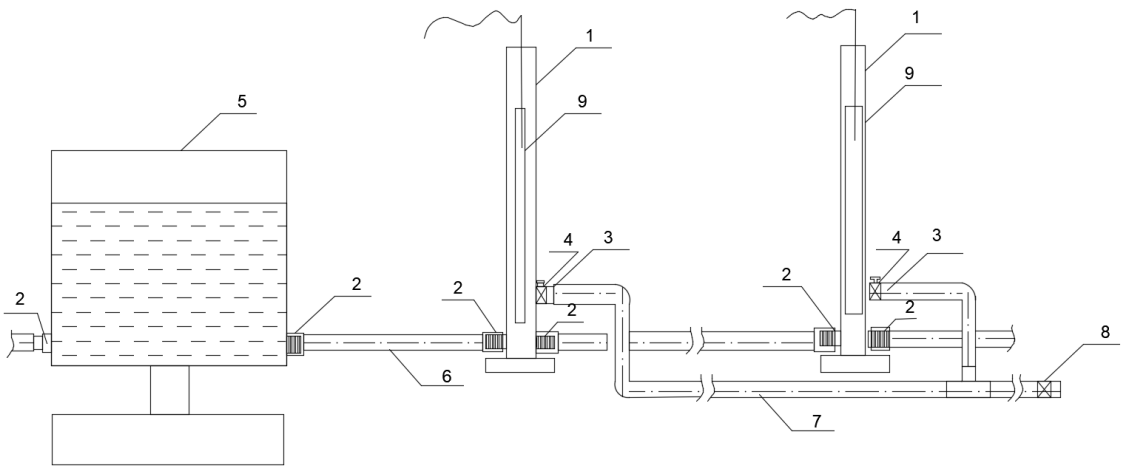
Ներկայացված են առաջարկություններ ինժեներական գեոդեզիայում ուղղաձիգ դեֆորմացիաների որոշման համար կիրառվող հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգում (ՀԴՆՀ) աշխատանքային հեղուկի փոխման ավելի պարզ եղանակ, որի համար հարկավոր չէ բարդացնել տվիչների կառուցվածքը, այլ ուղղակի աշխատանքային հեղուկի հավասարակշռման բաքի կցիչներից մեկի վրա ավելացնել փական և փական ծորակ, իսկ աշխատանքային միջավայրի թրթռումների պայմաններում չափագրման ճշտությունը բարձրացնելու համար տվիչների խողովակների մեջ հեղուկի մակերևույթի վրա տեղադրել պենոպլաստից ցանց՝ հեղուկի ալիքները մարելու համար: Կատարված փոփոխությունների արդյունքում առաջարկված մեթոդով կբարձրացվի չափագրման ճշտությունը համակարգում և աշխատանքային հեղուկը փոխելու դեպքում կբացառվի օդի բշտիկների մուտքը համակարգ:

Բանալի բառեր. *հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգ, տվիչներ, կցամասեր, աշխատանքային հեղուկի հավասարակշռման բաք, ջրի փական, աշխատանքային հեղուկ, կառավարման և գրանցման սարք*

Ներածություն

Հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգը ստեղծվել է հսկիչ կետերի միջև եղած վերազանցումների տվյալներով կառույցների հիմքերի և դրանց առանձին կոնստրուկցիաների ուղղաձիգ նստվածքների փոփոխությունների մշտադիտարկում իրականացնելու համար: Այդ համակարգի առավելությունը դա շատ պարզ կառուցվածքն է: Այն բաղկացած է ուղղաձիգ նստվածքները որոշող՝ իրար հետ միացված պոլիէթիլենային թափանցիկ խողովակներով տվիչներից, կառավարման և գրանցման բլոկից, աշխատանքային հեղուկի հավասարակշռման բաքից, որը նույնպես տվիչներին է միացվում պոլիէթիլենային թափանցիկ խողովակներով (նկ. 1):

Համակարգի տվիչները տեղադրվում են հսկիչ կետերում և միացվում աշխատանքային հեղուկով լցված հավասարակշռման բաքին այնպես, որ դրանք գտնվեն միևնույն հորիզոնի վրա (±5 *մմ*): Տվիչների գլխիկների վրա տեղադրվում են էլեկտրոդ-ասեղներ, որոնք բարձր են տվիչներում եղած հեղուկի մակերևույթից մոտ 10…15 *սմ* (կախված հսկիչ կետերը միացնող սխեմայի երկարությունից):



Նկ. 1. Հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգում աշխատանքային հեղուկի փոխման սխեման.

1-ՀԴՆՀ-ի տվիչ, 2-տվիչի կցաշուրթ, 3-3-րդ կցաշուրթ, 4-փական, 5-աշխատանքային հեղուկի հավասարակշռման բաք, 6-պոլիէթիլենային խողովակներ, 7-աշխատանքային հեղուկի սնուցման պոլիէթիլենային ճկուն խողովակ, 8-աշխատանքային հեղուկի դատարկման փական, 9-էլեկտրոդ-ասեղ

Աշխատանքային հեղուկով լցված հավասարակշռման բաքը շարժիչի օգնությամբ բարձրանում է վերև, ինչի հաշվին հեղուկը սկսում է տեղաբաշխվել տվիչների մեջ և բարձրանալով, հպվում է տվիչների էլեկտրոդ-ասեղներին: Այդ ընթացքում կառավարման և գրանցման բլոկը գրանցում է տվիչներում հեղուկի հպման պահն էլեկտրոդ-ասեղին: Տվիչներից մեկը համարվում է որպես ելակետ, որի նկատմամբ հաշվարկվում են մյուս հսկիչ կետերի վերազանցումները [1-3]: Հետագա չափումների ժամանակ հաշվարկվում են ելակետի նկատմամբ մնացած կետերի վերազանցումների փոփոխությունները [3, 4]:

Նյութեր և մեթոդներ

Հետազոտություններն իրականացվել են 1986 թ. Ռովնոյի ատոմային էլեկտրակայանում տեղադրված հիդրոդինամիկական նիվելիրացման 3 համակարգերով, որոնց տվիչները տեղադրվել էին տուրբինների հիմքերի վրա, հսկողության տակ վերցնելով դրանց ուղղաձիգ նստվածքները: Չափագրման համար հիմք են հանդիսացել Երևանի պոլիտեխնիկական ինստիտուտի կողմից մշակված հիդրոդինամիկական նիվելիրացման մեթոդները [5-9]:

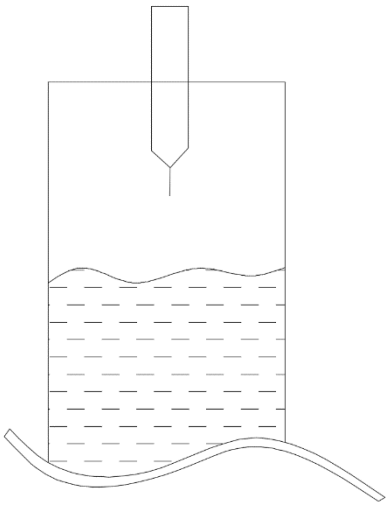
Հոդվածում տրվել են առաջարկներ, որոնց օգնությամբ ցանկացած ժամանակ համակարգի աշխատանքային հեղուկը կարելի է փոխարինել նորի և ապահովել չափման ճշտությունը նույնիսկ աշխատանքային միջավայրի թրթռման պայմաններում:

Արդյունքներ և քննարկում

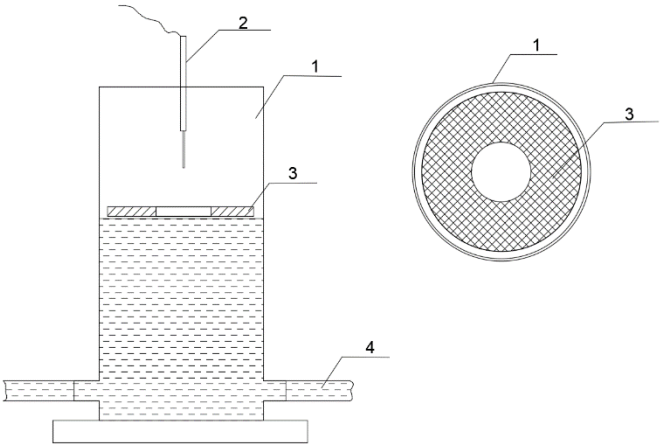
Հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգը լաբորատոր պայմաններում աշխատում է անխափան և ապահովում չափման բարձր ճշտություն: Պատկերը լրիվ փոխվում է, երբ

այն տեղադրվում է արտադրության մեջ և ավելի է բարդանում, երբ հսկիչ կետերը գտնվում են միջավայրի թրթռումների տակ:

1986 թ.-ին Ռովնոյի ատոմակայանում տեղադրվեց հիդրոդինամիկական նիվելիրացման 3 համակարգ, որոնց տվիչները տեղադրվել էին տուրբինների հիմքերի վրա, հսկողության տակ վերցնելով դրանց ուղղաձիգ նստվածքները: Փորձերը ցույց տվեցին, որ տուրբինների հիմքերը և տեղադրված համակարգի տվիչները գտնվում էին մշտական թրթռումների ներքո: Ժամանակ առ ժամանակ թրթռումները մեծանում էին այնքան, որ տվիչների ապակյա թափանցիկ խողովակում պարզ երևում էին հեղուկի ալիքների տատանումները, իսկ կենտրոնում՝ հեղուկի մակերևույթը ձգվում էր վերև կամ ներքև: Լինում էին դեպքեր, երբ միապաղաղ թրթռումների ներքո կցիչի պատերից հեղուկի ալիքների տատանումների հաճախականությունները համընկնում էին և հեղուկը տվիչի խողովակի կենտրոնում կարծես կանգ էր առնում մոտ 2 *մմ* բարձրության վրա (նկ. 2):



Նկ. 2. Տվիչում թրթռումներից առաջացած հեղուկի ալիքների տեսքը



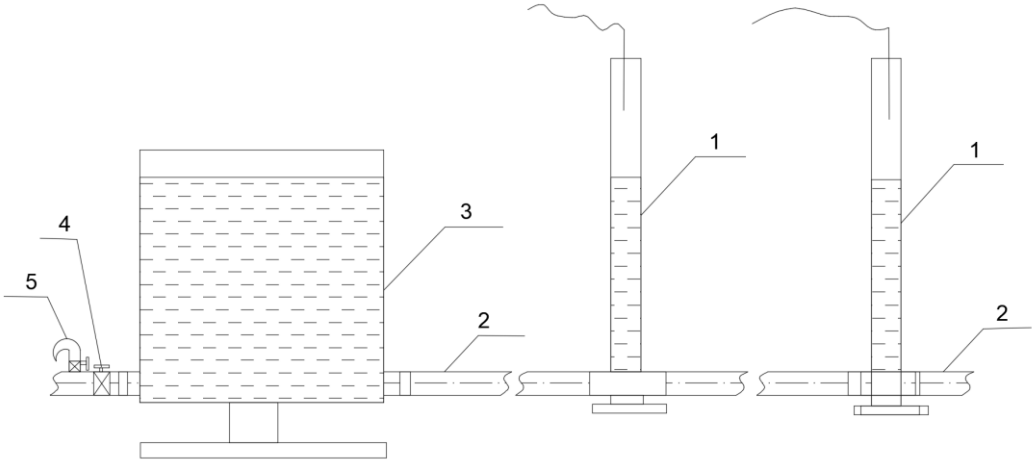
Նկ. 3. ՀԴՆՀ-ի տվիչի և պենոպլաստից պատրաստված ցանցի տեսքը
1-տվիչի թափանցիկ խողովակ, 2-էլեկտրոդ-ասեղ,
3-թրթռոցների միջավայրում հեղուկի ալիքները մարող՝ պենոպլաստից պատրաստված ցանց,
4-տվիչների միացման ճկուն պոլիէթիլենային խողովակ

Նույնիսկ պատկերը չէր փոխվում, երբ տվիչի թափանցիկ խողովակում հեղուկը սկսում էր բարձրանալ վերև: Կախված միջավայրի թթռացման հաճախության ուժգնությունից, ալիքները սկսում էին ավելի բարձրանալ, որի պատճառով էլ չափումների ժամանակ առաջ էին գալիս գործող նորմատիվների պահանջներով անթույլատրելի սխալներ [10-12]:

Չափման հաջորդ փուլերի դիտարկման ժամանակ, երբ միջավայրի թրթռումներն ավելի մեղմ էին, այդ ալիքները կարող էին հանդարտվել: Որպեսզի խուսափենք նման ձևով առաջացած սխալներից, առաջարկվել է տվիչների թափանցիկ խողովակներում ավելացնել պենոպլաստից պատրաստված ցանց, որի տրամագիծը տվիչի ներքին տրամագծից փոքր լինի մոտ 2…3 *մմ*, իսկ կենտրոնական մասում ազատ լինի մոտ 1 *սմ* տրամագծով, որպեսզի չխանգարի հեղուկի և էլեկտրոդ-ասեղի հպման պահի գործընթացը:

Միջավայրի թրթռումների ժամանակ առաջարկվող ցանցը կմարի թրթռման հաճախականությունից առաջացած ալիքները և տվիչի կենտրոնում հեղուկը կընդունի հանդարտ վիճակ:

Համակարգում եղած աշխատանքային հեղուկը երկար ժամանակ օգտագործելուց տվիչներում հեղուկի մակերևույթի մակերեսին առաջանում է փառ, որը նույնպես իր հերթին ազդեցություն է ունենում չափման ճշտության վրա: Արտադրությունում տեղադրված ՀԴՆՀ-ի աշխատանքային հեղուկի փոխելը կապված է մեծ դժվարությունների հետ, որովհետև տվիչները միացնող հեղուկով լցված պոլիէթիլենային խողովակների ու էլեկտրոդ-ասեղները միացված մալուխների ապահովության համար դրանք միասին անցկացվում են մետաղյա խողովակների մեջ: Իսկ այդ պայմաններում հեղուկի փոխելը խողովակներում առանց օդի բշտիկների առկայության գրեթե անհնար է դառնում: Այդ խնդրի լուծման համար առաջարկվել է երկու տարբերակ: Առաջին տարբերակում հեղուկը փոխելու համար տվիչների վրա ավելացնել երրորդ կցիչը, որով համակարգը դառնում է ավելի բարդ [13, 14]: Երկրորդ տարբերակով առաջարկվում է համակարգում աշխատանքային հեղուկի հավասարակշռման բաքի որևէ կցիչի վրա տեղադրել լրացուցիչ փական, իսկ փականից հետո՝ ծորակ իր փականով (նկ. 4):



Նկ. 4. ՀԴՆՀ-ի աշխատանքային հեղուկի բաքին կից խողովակին լրացուցիչ փականի տեղադրման սխեման.
1-տվիչ, 2-ճկուն պոլիէթիլենային խողովակ, 3-աշխատանքային հեղուկի հավասարակշռման բաք, 4-փական, 5-ծորակով փական

Փականի փակ վիճակում բացվում է ծորակը և հեղուկը դանդաղ հոսքով հեռացվում է համակարգից: Ծորակը պետք է տեղադրվի կցիչների վերևի հատվածից 2…3 սմ բարձր, որպեսզի օդի բշտիկները չանցնեն խողովակաշարի մեջ: Աշխատանքային հեղուկի բաքից պակասած հեղուկի վրա ավելացվում է այնքան հեղուկ, որքան անհրաժեշտ է համակարգի բնականոն աշխատանքային վիճակի համար:

Փորձերը ցույց են տվել, որ աշխատանքային հեղուկը համակարգում աշխատում է 2…3 տարիների ընթացքում առանց փառ առաջանալու: Իսկ եթե տարին մեկ անգամ հեղուկը փոխվի, ապա այդ դեպքում կբացառվի փառ առաջանալու պատճառը:

Տվիչների հիմքին կցապատ ավելացնելու դեպքում, հեղուկի փոխման կամ ավելացման ժամանակ հեղուկի հորիզոնը իջնում է կցապատից 2…3 *սմ* բարձրության վրա: Այդ դեպքում շարժվող հեղուկը կցապատին դիպչելով՝ շարժվում է դեպի վերև և կցապատի մյուս կողմից հեռանում: Այսինքն, կարելի է համոզվել, որ աշխատանքային հեղուկն ամբողջությամբ փոխվել է նաև տվիչների մեջ:

Եզրակացություն

Հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգում աշխատանքային հեղուկը փոխելու համար առաջարկվում է ոչ թե բարդացնել տվիչների կառուցվածքը, այլ ընդամենը հավասարակշռման բաքի որևէ կցիչի վրա ավելացնել փական և ծորակ, իսկ աշխատանքային միջավայրի թրթռումների պայմաններում տվիչի թափանցիկ խողովակի մեջ հեղուկի մակերևույթի վրա տեղադրել պենոպլաստից ցանց հեղուկի ալիքները մարելու համար: Առաջարկված մեթոդի կիրառության դեպքում բարձրանում է ՀԴՆՀ-ի չափագրման ճշտությունը, կրճատվում է համակարգն աշխատանքային հեղուկով լիցքավորելու ժամանակը, վթարների դեպքում աշխատանքային հեղուկի կորուստը տեղի է ունենում միայն վթարված հատվածի ծավալի չափով, իսկ աշխատանքային հեղուկն ամբողջությամբ փոխելու դեպքում բացառվում է համակարգում օդի բշտիկների մուտքը:

Գրականության ցանկ

[1] **П.В. Амбарцумян, Ф.А. Паликян,** Способ измерения уровня жидкости в нивелирах, Вестник МГСУ 11 (2014) 137-144.

[2] **Հ.Ս. Պետրոսյան, Պ.Վ. Համբարձումյան, Գ.Պ. Նալբանդյան, Ա.Ս. Ծատուրյան,** Հիդրոդինամիկ նիվելիրացման ավտոմատացված սարք, ՃՇՀԱՀ Գիտական աշխատություններ IV(67) (2017) 133-139:

[3] **Ա.Ս. Ծատուրյան, Մ.Ռ. Վարդանյան, Հ.Ս. Պետրոսյան, Պ.Վ. Համբարձումյան, Գ.Պ. Նալբանդյան**, Հիդրոդինամիկ նիվելիրացման սարքի լաբորատոր հետազոտություններ, ՃՇՀԱՀ տեղեկագիր 3(60) (2018) 11-17:

[4] **Ա.Ս. Ծատուրյան,** Հիդրոդինամիկ նիվելիրացման սարքի չափագրման սխեմաների տեսակները կախված օբյեկտի հատակագծային լուծումից, ՃՇՀԱՀ տեղեկագիր 3 (64) (2019) 44-50:

[5] **А.М. Бархударян, Р.А. Мовсесян,** Теоретические основы метода гидродинамического нивелирования, Геодезия и аэрофотосъемка 1 (1976) 9-14.

[6] **А.М. Бархударян, Р.А. Мовсесян,** Учет влияния температуры на точность измерений при гидродинамическом нивелировании, Геодезия и аэрофотосъемка 6 (1981) 12-16.

[7] **А.М. Бархударян, Р.А. Мовсесян, П.В. Амбарцумян,** Определение превышений при гидродинамическом нивелировании, Известия АН Арм. ССР., Сер. ТН XXXVI(2) (1983) 33-37.

[8] Исследование и внедрение УСГДН для оперативного выявления вертикальных деформаций пяти фундаментов турбоагрегатов на Ровенской АЭС: Отчет о НИР (заключит.) х/д СК - 52/84 ЕрПИ им. К. Маркса: Научн. рук.: **Р.Р. Синанян**, Отв. исп.: **Ф.А. Паликян**, Ереван, 1988, 76 с.

[9] **Р.Р. Синанян, Ф.А. Паликян,** Промышленные испытания и внедрение усовершенствованной системы гидродинамического нивелирования на Ровенской АЭС, Известия АН Арм. ССР, Науки о земле XLII(5) (1989) 64-69.

[10] **МУ-34-70-084-84 հրահանգ** «Ջերմային և ատոմային կայանների հիմքերի նստվածքների, շենքերի և շինությունների կոնստրուկցիաների դեֆորմացիաների, խորքային ջրերի ռեժիմների դիտարկումների մեթոդական ցուցումներ»:

[11] **ГОСТ 24846-81.** Грунты. Методы измерения деформаций основания зданий и сооружений, Издательство стандартов, Москва, 1986, 156 с.

[12] **Д.Ш. Михелева** (ред.), Инженерная геодезия, Академия, Москва, 2008, 342 с.

[13] **А.М. Бархударян, А.Г. Бегларян, П.В. Амбарцумян,** Характер движения жидкости в системе гидродинамического нивелирования, «Проблемы инженерной геодезии»: Межвуз. тематический сб. науч. трудов по строительству и архитектуре ЕрПИ, Вып. 1 (Ереван,1983) 11-20.

[14] **А.Г. Бегларян,** Теоретические исследования характера динамического процесса при движении жидкости в системе СГДН-10-24 в процессе измерений, Бюллетень строителей Армении 12(17) (1997) 4-9.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ СИСТЕМОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО НИВЕЛИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВИБРАЦИИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Фрунзик Акопович Паликян

vertuvertu111@icloud.com

Предложен более простой способ замены рабочей жидкости в системе гидродинамического нивелирования (СГДН), применяемой в инженерной геодезии для определения вертикальных деформаций. Для этого, чтобы не усложнять устройство датчиков, следует на одном из штуцеров балансировочного бака дополнительно установить клапан и кран с клапаном. Для повышения точности измерений в условиях вибрации в рабочей среде необходимо на поверхности жидкости в трубках датчиков установить пенопластовую сетку для погашения возникающих волн. В результате проведенных изменений и предложенного способа повышается точность измерений и предотвращается проникновение пузырьков воздуха при замене рабочей жидкости системы.

Ключевые слова: *система гидродинамического нивелирования, датчики, штуцер, балансировочный бак, водяной клапан, рабочая жидкость, блок управления и регистрации*

PERFORMANCE OF MEASURING WORK WITH THE HYDRODYNAMIC LEVELING SYSTEM UNDER THE CONDITIONS OF EXTERNAL QUANTITATIVE VIBRATION

Frunzik Palikyan
vertuvertu111@icloud.com

Recommendations are presented on a simpler method of changing the working fluid in the hydrodynamic leveling system (HLS), used to determine vertical deformations in engineering geodesy, for which it is not necessary to complicate the design of the sensors, but simply add a valve and a tap to one of the fittings of the balancing tank of the working fluid. However, to increase the accuracy of measurements in the conditions of vibrations of the working medium, a foam mesh on the surface of the liquid in the tubes of the sensors should be placed to dampen the waves of the liquid. As a result of the changes made, the measurement accuracy in the system will be improved by the proposed method, and in the event of a change in the working fluid, air bubbles will not enter the system.

Keywords: *hydrodynamic leveling system, inductive sensor, attached parts, balancing tank, attached wall, water valve, working fluid, control and registration device*

Փալիկյան Ֆրունզիկ Հակոբի *(ՀՀ, ք. Երևան) - (+374)93615777, vertuvertu111@iclud.com*
Паликян Фрунзик Акопович *(РА, г. Ереван) - (+374)93615777, vertuvertu111@iclud.com*
Palikyan Frunzik *(RA, Yerevan) - (+374)93615777, vertuvertu111@iclud.com*

Ներկայացվել է՝ 20.09.2023թ.
Գրախոսվել է՝ 10.10.2023թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.

ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ ՁԵՎԱԿԵՐՊՄԱՆ ԵՎ ՈՒՂԵԿՑՈՂ ՓԱՍՏԱԹՂԹԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐ

1. Հոդվածները կարելի է ներկայացնել *հայերեն, ռուսերեն և անգլերեն լեզուներով* (3-10 էջի սահմաններում):

Պարտադիր էլեկտրոնային փաստաթղթերը, որոնք պետք է ուղարկել **scientificpapers@nuaca.am** էլեկտրոնային փոստին՝

- հոդվածը (*.doc ֆորմատով, նկարները՝ *.jpg, *. jpeg ֆորմատով), *որի ձևանմուշը հայերեն, ռուսերեն և անգլերեն տարբերակներով տեղադրված է nuaca.am կայքի գիտական պարբերականներ բաժնում*,
- տվյալ բնագավառի գիտնականի երաշխավորությունը հոդվածի վերաբերյալ (ստորագրությամբ հաստատված, *pdf ֆորմատով)։

2. Հոդվածի ձևակերպման պահանջները.

Հոդվածը պետք է ունենա հետևյալ կառուցվածքը.

Հոդվածի վերնագիր

Պետք է համառոտ (10 բառից ոչ ավել) և հնարավորինս ճշգրիտ արտացոլի ուսումնասիրման առարկան, նպատակը և նորույթը: Վերնագրում ցանկալի է արտացոլել հեղինակի գիտական աշխատանքի յուրահատկությունը:

Համառոտագիր

Պետք է պարունակի հետևյալ համառոտ տեղեկատվությունը ներկայացված հոդվածի վերաբերյալ (մինչև 150 բառ).

1. հետազոտության առարկայի (օբյեկտի) նկարագրությունը, հետազոտության նպատակը և խնդիրը, արդիականությունը, նորույթը և կիրառական նշանակությունը,
2. մեթոդները կամ մեթոդաբանությունը (եթե հնարավոր է),
3. ստացված գիտական արդյունքները (տեսական և փորձարարական արդյունքներ, փաստացի տվյալներ, հայտնաբերված փոխադարձ կապեր և օրինաչափություններ),
4. առաջարկներ, գնահատականներ և խորհուրդներ։

Բանալի բառեր

Բանալի բառերը գիտական հոդվածի որոնման եղանակներից մեկն է՝ բոլոր *միջազգային տվյալների բազաներում* բանալի բառերի օգնությամբ կարելի է որոնել հոդվածներ: Այս առումով դրանք պետք է արտացոլեն գիտական հետազոտության հիմնական տերմինաբանությունը: Անհրաժեշտ է ընդգրկել 5-8 բանալի բառ։

Ներածություն

Ներածության նպատակը հոդվածում դիտարկված խնդիրների արդի վիճակի ակնարկն է, գիտական խնդրի և դրա արդիականության ներկայացումը:

Ներածությունը պետք է պարունակի հայկական և արտասահմանյան ժամանակակից գիտական նվաճումների ակնարկ քննարկվող առարկայի, հետազոտությունների և արդյունքների վերաբերյալ, որոնց վրա հիմնվում է ներկայացված աշխատանքը (գրականության ակնարկ): Գրականության ակնարկը պետք է շեշտի հետազոտության մեջ դիտարկվող հարցերի արդիականությունն ու նորությունը, որի հիման վրա ներկայացվում և նկարագրվում են տվյալ աշխատանքի նպատակներն ու խնդիրները: Հոդվածում օգտագործված գրական աղբյուրներն, ըստ օգտագործման հերթականության, պետք է ունենան միջանցիկ համարակալում և տեքստում նշվեն՝ [1], [2], ... տեսքով:

Ներածությունը պետք է պարունակի տեղեկատվություն, որը ընթերցողին հնարավորություն կտա հասկանալ և գնահատել հոդվածում ներկայացված հետազոտության արդյունքների նորույթը և արդիականությունը:

Նյութեր և մեթոդներ

Այս բաժինը պետք է հստակ նկարագրի հետազոտության մեթոդաբանությունը: Հոդվածում հանդիպող ֆիզիկական մեծությունների չափողականությունը պետք է ներկայացնել SI համակարգով, Italic: Բանաձևերը և մաթեմատիկական արտահայտությունները պետք է ներկայացնել Microsoft Equation-ով կամ MathType-ով, Italic, 11 pt: Բանաձևերը ներկայացվում են առանձին տողով, մեջտեղում, իսկ հիմնական բանաձևերը համարակալվում են՝ աջ մասում, փակագծի մեջ՝ (1), (2), ... տեսքով:

Արդյունքներ և քննարկում

Հոդվածի այս մասում պետք է ներկայացնել համակարգված հեղինակային վերլուծական և վիճակագրական նյութեր: Ստացված արդյունքները պետք է ներկայացվեն այնպես, որ ընթերցողը կարողանա հետևել դրա փուլերին և գնահատել հեղինակի կողմից արված եզրակացությունների հավաստիությունը: Այս բաժնի հիմնական նպատակն է տվյալների վերլուծության, ամփոփման և հստակեցման միջոցով ապացուցել աշխատանքային վարկածը (վարկածները): Արդյունքները, անհրաժեշտության դեպքում, հաստատվում են աղյուսակներով, գծապատկերներով, նկարներով, որոնք ներկայացնում են ապացույցները: Հոդվածում ներկայացված արդյունքները ցանկալի է, որ համեմատվեն ինչպես հեղինակի այս ոլորտում նախորդ աշխատանքների, այնպես էլ այլ հետազոտողների աշխատանքների հետ: Նման համեմատությունը լրացուցիչ կբացահայտի կատարված աշխատանքի նորույթը՝ ավելացնելով օբյեկտիվության աստիճանը:

Եզրակացություն

Եզրակացությունը պարունակում է հոդվածի *Նյութեր և մեթոդներ* մասի հակիրճ նկարագրություն, ինչպես նաև ուսումնասիրության արդյունքների հակիրճ ձևակերպում: Այստեղ ամփոփվում են աշխատանքի *Արդյունքներ և քննարկում* մասի գլխավոր մտքերը: Այս բաժնում անհրաժեշտ է համադրել ստացված արդյունքները աշխատանքի սկզբում սահմանված նպատակի հետ: Եզրակացությունում պետք է ամփոփել թեմայի իմաստավորումը, անել եզրակացություններ, ընդհանրացումներ և աշխատանքից բխող առաջարկություններ, ինչպես նաև ընդգծել դրանց կիրառական նշանակությունը: Հոդվածի եզրափակիչ մասում ցանկալի է ներառել տվյալ հետազոտության զարգացման հեռանկարները:

Երախտիքի խոսք (անհրաժեշտության դեպքում)

Այս բաժնում պետք է նշվեն այն մարդկանց անունները, ովքեր օգնել են հեղինակին պատրաստել տվյալ հոդվածը, և այն կազմակերպությունների անվանումները, որոնք ֆինանսական աջակցություն են ցուցաբերել:

Գրականության ցանկ

Բացի նորմատիվ փաստաթղթերին և ինտերնետային կայքերին տրված հղումներից, ***գրականության ցանկը պետք է ներառի 10-ից 30 գիտական աղբյուր*** (պետք է խուսափել չափից ավելի ինքնահղումներից): Խորհուրդ չի տրվում հղում կատարել այն ինտերնետային կայքերին, որոնք չեն պարունակում գիտական տեղեկատվություն: Հայտնի է, որ հրապարակման մակարդակը որոշվում է աղբյուրների ամբողջականությամբ և ներկայացուցչականությամբ, ուստի խորհուրդ է տրվում, առաջին հերթին հղում կատարել միջազգային տվյալների բազաներում ***(Web of Science/Scopus)*** ինդեքսավորված գիտական ամսագրերում տպագրված հոդվածներին: Աղբյուրները պետք է լինեն արդիական (*վերջին 10 տարիների ընթացքում հրատարակված բնօրինակ աղբյուրների օգտագործումը պարտադիր է*):

Գրականության ցանկում ընդգրկված աղբյուրները պետք է կազմել համաձայն ***Elsevier*** գիտական հրատարակչական ընկերության ***«Numbered style»*** ստանդարտի :

Գրականության ցանկում ընդգրկված աղբյուրների ներկայացման օրինակներ.

Պարբերականի հոդվածներ

[1] Տ.Լ. Դադայան, Խ.Գ. Վարդանյան, Բազմահարկ երկաթբետոնե շրջանակակապային շենքերում սեյսմամեկուսիչների կիրառման արդյունավետությունը, ԵՃՇՊՀ գիտ. աշխ. 50 (2013) 114-120:

[2] M. Nikolopoulou, N. Baker, K. Steemers, Thermal comfort in outdoor urban spaces: Understanding the human parameter, Solar Energy 70 (2001) 227-235.

[3] В.И. Теличенко, «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности, Вестник МГСУ 103 (2017) 364-372.

Գրքեր

[1] Y.S. Touloukian, P.E. Livey, S.C. Saxena, Thermal Conductivity: Nonmetallic Solids, IFI/Plenum press, New York, 1970.

[2] T.P. Hough (Ed.), Recent Developments in Solar Energy, Nova Science Publishers, New York, 2006.

Գիտաժողովների նյութեր

[1] T.E. Chaddock, Gastric emptying of a nutritionally balanced liquid diet, in: E.E. Daniel (Ed.), Proceedings of the Fourth International Symposium on Gastrointestinal Motility, ISGM4, 4–8 September 1973, Seattle, WA, Mitchell Press, Vancouver, British Columbia, Canada, 1974, pp. 83–92.

[2] N. Yasuda, S.-i. Takagi, A. Toriumi, Spectral shape analysis of infrared absorption of thermally grown silicon dioxide films, in: T. Hattori, K. Wada, A. Hiraki (Eds.), Proceedings of the Second International Symposium on the Control of Semiconductor Interfaces, ISCSI-2, Karuizawa, Japan, October 28–November 1, 1997, Appl. Surf. Sci. 117–118 (June (II)) (1997) 216–220.

Գրականության ցանկից մեկ տող ներքև՝ հոդվածի հիմնական տեքստից տարբերվող լեզուներով, տրվում է հոդվածի **Վերնագիրը**, ***Համառոտագիրը, Բանալի բառերը***:

Հեղինակի/ների մասին տեղեկություններ

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

Պարբերականի գիտական ուղղվածություններ

1. Ճարտարապետություն

- Շենքերի և շինությունների ճարտարապետություն,
- Քաղաքաշինություն/տարածական պլանավորում/
- Ճարտարապետության տեսություն և պատմություն, ճարտարապետական հուշարձանների վերականգնում,
- Մոդելավորումը և տեղեկատվական տեխնոլոգիաները ճարտարապետությունում.

2. Տեխնիկական գիտություններ /շինարարություն և հարակից ոլորտներ/

- Շինարարական նյութեր և պատրաստվածքներ,
- Հիմքեր և հիմնատակեր, ստորգետնյա կառուցվածքներ,
- Շինարարական կոնստրուկցիաներ և երկրաշարժադիմացկուն շինարարություն,
- Շինարարական արտադրության տեխնոլոգիա և կազմակերպում,
- Շինարարական մեխանիկա,
- Հիդրոտեխնիկա և հիդրոէներգետիկա,
- Հիդրավլիկա և ինժեներական հիդրոլոգիա,
- Տրանսպորտային ենթակառուցվածքներ/ճանապարհներ, կամուրջներ/ և երթևեկության կազմակերպում
- Ներքին և արտաքին ինժեներական սարքավորումներ ու ցանցեր /ջրամատակարարում և ջրահեռացում, ջերմագազամատակարարում, էլեկտրամատակարարում, օդափոխություն և օդորակում
- Շինարարական մեքենաներ և երթևեկության կազմակերպում,
- Ինժեներական գեոդեզիա.
- Գեոէկոլոգիա և կենսաանվտանգություն,
- Մոդելավորումը և տեղեկատվական տեխնոլոգիաները շինարարությունում.

3. Դիզայն

4. Տնտեսագիտություն /Շինարարության ոլորտում/

5. Կառավարում /Ճարտարապետության, շինարարության, դիզայնի, զբոսաշրջության ոլորտներում/

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Բաղդասարյան Իրինա Ռոբերտի, Բարսեղյան Անժելա Ալյոշայի**
Անսովոր եռաչափ հետիոտնային անցման արդիական կիրառումը ավտոճանապարհների անվտանգության համար ____ 3

2. **Եսայան Արամայիս Մյասնիկի, Հարությունյան Արմեն Վալերիկի, Կարապետյան Գևորգ Աշոտի, Հարությունյան Անահիտ Վարդգեսի**
Բուլդոզերի դանակ-թև մակերևույթի նվազագույն դիմադրության պարամետրերի որոշումը ____ 10

3. **Թովմասյան Սուրեն Վլադիմիրի, Ղարիբյան Վարդան Հակոբի, Մանուկյան Լարիսա Վլադիմիրի, Մարգարյան Անուշ Աշոտի**
ՀՀ գյուղատնտեսական նշանակության հողատեսքերի հանութագրումն անօդաչու թռչող սարքերի կիրառմամբ ____ 19

4. **Խաչատրյան Թագուշ Ծիլվանի, Բաբաջանյան Գրիգոր Կարենի**
Երևան քաղաքի բնակելի կառուցապատման զարգացման առանձնահատկությունները սոցիալ-տնտեսական նոր պայմաններում ____ 26

5. **Մալխասյան Քնքուշ Սաշիկի, Առաքելյան Անի Գագիկի**
Նախագծային էսքիզավորման դերն ու նպատակը դիզայնում ____ 34

6. **Մանվելյան Զարա Զաուրի, Սարկիսյան Լիլիթ Էրիկի**
ՀՀ անշարժ գույքի շուկայի խնդիրների գնահատումը PESTEL վերլուծական մոդելի միջոցով ____ 48

7. **Մոսիկյան Կարապետ Հակոբի, Բարսեղյան Մարինա Սերգեյի, Ներսեսյան Չինար Վահանի**
Ներքաղաքային ավտոմոբիլների վառելանյութի շահագործական և տեսակարար ծախսի որոշումը երթային ռեժիմների եղանակով ____ 58

8. **Ոսկանյան Վիկտորիա Պատվականի**
Երևան քաղաքի բազմաբնակարան բնակելի շենքերի կարգադասիչի ձևավորման փուլերը ____ 68

9. **Չիբուխչյան Սուրեն Սմեիլի, Չիբուխչյան Գրիգոր Սուրենի, Իգիթյան Կարեն Մարտինի**
Օդային տրանսպորտի և ենթակառուցվածքների զարգացումը Հայաստանում ____ 80

10. **Պողոսյան Մանվել Զախարի, Սարգսյան Մեսրոպ Զոհրակի, Թարվերդյան Հովհաննես Պողոսի**
Հոծ կլոր սալերի սեփական տատանումների հետազոտության մի մեթոդի մասին ____ 88

11. **Սահակյան Արամ Աշոտի, Քելեջյան Հովհաննես Գևորգի**
Երևան քաղաքի խմելու և տնտեսական կարիքների ջրարտադրության և էլեկտրաէներգիայի ծախսի կառավարման բարելավումը ____ 96

12. **Սարգսյան Արտաշես Նիկոլայի, Սարգսյան Գրիգոր Գալուստի, Սարգսյան Տիգրան Սպարտակի**
Երկաթբետոնե ավտոմոբիլային կամուրջների թռիչքային կառուցվածքների դինամիկ գործակցի արժեքի որոշման միջազգային փորձի վերլուծություն ____ 107

13. **Վարդանյան Աննա Վարդանի**
Հայկական ամրոցաշինության մեջ ռազմադիմակայունության որոշ առանձնահատկություններ. միջազգային զուգահեռներ ____ 117

14. **Վարդանյան Եղիազար Վահրամի, Հարությունյան Վալերիկ Մամիկոնի, Ներսեսյան Չինար Վահանի, Հարությունյան Արմեն Վալերիկի**
Լուսացուցային կարգավորվող խաչմերուկների թողունակությունների հաշվարկի եղանակները ____ 128

15. **Փալիկյան Ֆրունզիկ Հակոբի**
Հիդրոդինամիկական նիվելիրացման համակարգի չափագրման աշխատանքների իրականացումը արտաքին միջավայրի թրթռումների պայմաններում ____ 140

16 Հեղինակներին ____ 147

Требования к оформлению научных статей и составу сопроводительных документов для публикации в журналах «Известия НУАСА» и «Научные труды НУАСА»

1. Принимаются статьи на *армянском, русском* и *английском* языках (в пределах 3-10 страниц).

Документы в электронном виде, которые ***необходимо*** отправлять на электронную почту **scientificpapers@nuaca.am**

- статья (текстовый файл в формате *.doc, изображения (рисунки) отдельно в файлах в формате: *.jpg, *.jpeg), *шаблоны по оформлению статьи на армянском, русском и английском языках помещены на сайте **nuaca.am** в разделе периодические научные издания,*
- рецензия ученого данной научной отрасли на статью (подтвержденная подписью, в формате: *.pdf)

2. **Требования к оформлению статьи**

Научная статья должна иметь следующую структуру

Заголовок статьи

Должен кратко (не более 10 слов) и точно отражать предмет научного исследования, цель и новизну. В заголовке необходимо отразить уникальность научной работы автора.

Аннотация

Должна содержать (до 150 слов) следующую краткую информацию о представленной статье:

1. описание предмета (объекта) исследования, цель и задачи, актуальность, новизну и практическую значимость научного исследования,
2. метод(ы) и методология (если возможно),
3. полученные научные результаты (теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности),
4. рекомендации, оценки и предложения

Ключевые слова

Ключевые слова являются способом поиска научной статьи, так как во всех *международных библиографических базах данных* возможен поиск статей по ключевым словам. В связи с этим они должны отражать основную терминологию научного исследования. Необходимо привести 5-8 ключевых слов.

Введение

Задача введения — обзор современного состояния рассматриваемой в статье проблематики, обозначение научной проблемы и ее актуальности.

Введение должно включать обзор современных армянских и зарубежных научных достижений в рассматриваемой предметной области, исследований и результатов, на которых базируется представляемая работа (Литературный обзор). Литературный обзор должен подчеркивать актуальность и новизну рассматриваемых в исследовании вопросов, исходя из которой ставятся и описываются цели и задачи приведенной работы.

Список литературы составляется в порядке упоминания в тексте. Порядковый номер источника в тексте (ссылка) заключается в квадратные скобки: в виде [1], [2], ...

Во введении должна содержаться информация, которая позволит читателю понять и оценить новизну и актуальность результатов исследования, представленного в статье.

Материалы и методы

Раздел должен четко описывать методику проведения исследования.

Размерность всех физических величин указывать в системе единиц СИ, *Italiic*. Формулы и математические выражения должны быть представлены Microsoft Equation или MathType, *Italic*, 11 pt. Формулы представлены

отдельной строкой, посередине, а основные формулы пронумерованы справа, в скобках (1), (2), ... Нумерация должна быть сквозной.

Результаты и обсуждение

В этой части статьи должен быть представлен систематизированный авторский аналитический и статистический материал. Результаты проведенного исследования необходимо описывать так, чтобы читатель мог проследить его этапы и оценить обоснованность сделанных автором выводов. Основной целью этого раздела — при помощи анализа, обобщения и разъяснения данных доказать рабочую гипотезу (гипотезы). Результаты при необходимости подтверждаются таблицами, графиками, рисунками, которые представляют исходный материал или доказательства. Представленные в статье результаты желательно сопоставить с предыдущими работами в этой области как автора, так и других исследователей. Такое сравнение дополнительно раскроет новизну проведенной работы, придав ей объективности.

Заключение

Заключение содержит краткое описание раздела *Материалы и методы*, а также краткую формулировку результатов исследования. Здесь в сжатом виде повторяются главные мысли раздела *Результаты и обсуждение*. В этом разделе необходимо сопоставить полученные результаты с обозначенной в начале работы целью. В заключении суммируются результаты осмысления темы, делаются выводы, обобщения и даются рекомендации, вытекающие из работы, подчеркивается их практическая значимость. В заключительную часть статьи желательно включить перспективы развития исследований в этой области.

Благодарности (в случае необходимости)

В этом разделе упоминаются те персоны, которые оказали помощь в выполнении исследования, и те организации, которые оказали финансовое содействие.

Список литературы

Список источников должен включать от 10 до 30 научных источников (следует избегать самоцитирования), не учитывая ссылки на нормативные документы и интернет-ресурсы. Не рекомендуется ссылаться на интернет-ресурсы, не содержащие научную информацию. Известно, что уровень публикации определяют полнота и представительность источников, поэтому рекомендуется ссылаться в первую очередь на оригинальные источники из научных журналов, включенных в глобальные индексы цитирования (***Web of Science/Scopus***). Состав источников должен быть актуальным (*обязательное использование оригинальных источников не старше 10 лет*).

Список литературы оформляется в соответствии с требованиями стандарта ***Numbered style*** издательского общества **Elsevier.**

Примеры представления источников, включенных в список литературы:

Статья из переодического издания (журнала)

[1] Т.Л. Дадаян, Х.Г. Варданян, Эффективность применения сейсмоизоляторов в многоэтажных железобетонных рамно-связевых зданиях, Сборник научных трудов НУАСА 50 (2013) 114-120.

[2] M. Nikolopoulou, N. Baker, K. Steemers, Thermal comfort in outdoor urban spaces: Understanding the human parameter, Solar Energy 70 (2001) 227-235.

[3] В.И. Теличенко, «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности, Вестник МГСУ 103 (2017) 364-372.

Книги

[1] Y.S. Touloukian, P.E. Livey, S.C. Saxena, Thermal Conductivity: Nonmetallic Solids, IFI/Plenum press, New York, 1970.

[2] T.P. Hough (Ed.), Recent Developments in Solar Energy, Nova Science Publishers, New York, 2006.

Материалы конференции

[1] T.E. Chaddock, Gastric emptying of a nutritionally balanced liquid diet, in: E.E. Daniel (Ed.), Proceedings of the Fourth International Symposium on Gastrointestinal Motility, ISGM4, 4–8 September 1973, Seattle, WA, Mitchell Press, Vancouver, British Columbia, Canada, 1974, pp. 83–92.

[2] N. Yasuda, S.-I. Takagi, A. Toriumi, Spectral shape analysis of infrared absorption of thermally grown silicon dioxide films, in: T. Hattori, K. Wada, A. Hiraki (Eds.), Proceedings of the Second International Symposium on the Control of Semiconductor Interfaces, ISCSI-2, Karuizawa, Japan, October 28–November 1, 1997, Appl. Surf. Sci. 117–118 (June (II)) (1997) 216–220.

После **Списка литературы** через одну строку даются **Заголовок статьи**, ***Аннотация***, ***Ключевые слова*** на языках, отличных от основного текста статьи.

Сведения об авторах

После **Аннотаций** через одну строку приводятся сведения об авторе/ах (на армянском, русском, английском языках) – ***Ф.И.О., ученая степень, звание****, название организации (учреждения), где работает автор, занимаемая должность, номера телефонов, адрес электронной почты.*

Научные направления журнала

1. Архитектура

- Архитектура зданий и сооружений,
- Градостроительство (пространственное планирование),
- Теория и история архитектуры, реставрация архитектурных памятников,
- Моделирование и информационные технологии в архитектуре.

2.Технические науки (строительство и смежные области)

- Строительные материалы и изделия,
- Грунты и фундаменты, подземные сооружения,
- Строительные конструкции и сейсмостойкое строительство,
- Технология и организация строительного производства,
- Строительная механика,
- Гидротехника и гидроэнергетика,
- Гидравлика и инженерная гидрология,
- Транспортная инфраструктура (дороги, мосты),
- Внутреннее и внешнее инженерное оборудование и сети (водоснабжение и водоотведение, теплогазоснабжение, электроснабжение, вентиляция и кондиционирование),
- Строительные машины и организация транспортного движения,
- Инженерная геодезия,
- Геоэкология и биобезопасность,
- Моделирование и информационные технологии в строительстве.

1. ***Дизайн***
2. ***Экономика (в области строительства)***
3. ***Управление (в областях архитектуры, строительства, дизайна, туризма)***

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. **Багдасарян Ирина Робертовна, Барсегян Анжела Алешаевна**
Актуальное применение необычного трехмерного пешеходного перехода для безопасности автодорог _____ 3
2. **Есоян Арамаис Мясникович, Арутюнян Армен Валерикович, Карапетян Геворг Ашотович, Арутюнян Анаит Вардгесовна**
Теория расчета поверхности наименьшего сопротивления крыла- ножа бульдозера _____ 10
3. **Товмасян Сурен Владимирович, Гарибян Вардан Акопович, Манукян Лариса Владимировна, Маргарян Ануш Ашотовна**
Изыскание сельскохозяйственных угодий с помощью БПЛА технологий _____ 19
4. **Хачатрян Тагуш Цилвановна, Бабаджанян Григор Каренович**
Особенности становления жилищной застройки города Еревана в новых социально-экономических условиях _____ 26
5. **Малхасян Кнкуш Сашиковна, Аракелян Ани Гагиковна**
Роль и цель проектного эскизирования в дизайне _____ 34
6. **Манвелян Зара Зауровна, Саркисян Лилит Эриковна**
Оценка проблем рынка недвижимости ра с помощью аналитической модели PESTEL _____ 48
7. **Мосикян Карапет Акопович, Барсегян Марина Сергеевна, Нерсесян Чинар Вагановна**
Определение эксплуатационного и удельного расхода горючего внутригородских автомобилей методом режимов маршрутизации _____ 58
8. **Восканян Виктория Патвакановна**
Этапы формирования классификатора многоквартирных жилых зданий города Еревана _____ 68
9. **Чибухчян Сурен Смеилович, Чибухчян Григор Суренович, Игитян Карен Мартинович**
Развитие воздушного транспорта и инфраструктур в Армении _____ 80
10. **Погосян Манвел Захарович, Саргсян Месроп Зогракович, Тарвердян Оганес Погосович**
Об одном методе исследования собственных колебаний сплошных круглых пластин _____ 88
11. **Саакян Арам Ашотович, Келеджян Оганнес Геворгович**
Улучшение производства воды для питьевых и хозяйственных нужд Еревана и управления затратами на электроэнергию _____ 96
12. **Саркисян Арташес Николаевич, Саркисян Григор Галустович, Саркисян Тигран Спартакович**
Сравнение подходов, принятых в разных странах для определения значения динамического коэффициента железобетонных пролетных конструкций автодорожных мостов _____ 107
13. **Варданян Анна Вардановна**
Некоторые строительные особенности обороностойкости армянских крепостей: международные параллели _____ 117
14. **Варданян Егиазар Ваграмович, Арутюнян Валерик Мамиконович, Нерсесян Чинар Вааановна, Арутюнян Армен Валерикович**
Способы расчета пропускной способности перекрестков с регулируемыми светофорами _____ 128
15. **Паликян Фрунзик Акопович**
Осуществление измерений системой гидродинамического нивелирования в условиях вибрации внешней среды _____ 140

Авторам _____ 151

REQUIREMENTS FOR FORMULATING SCIENTIFIC ARTICLES AND THE SUPPORTING DOCUMENTS

1. Papers can be submitted in Armenian, Russian or English (3-10 pages)

Mandatory electronic documents that should be sent to **scientificpapers@nuaca.am**

- the paper (paper in *.doc format, illustrations in *.jpg, *. jpeg format), the template of which in *Armenian, Russian and English is posted in the scientific periodicals section of nuaca.am website*,
- Opinion about the paper from a scientist in this field(signed, in * pdf format)

2. Article Formulation Requirements:

The article should have the following structure

The Title of the Article

It should briefly (no more than 10 words) and accurately reflect the subject of scientific research. The title should reflect the uniqueness of the author's scientific work.

Abstract

Must contain (up to 150 words) the following brief information about the submitted article:

1. description of the subject (object) of the study, the purpose and objectives, actuality, novelty and practical significance of the scientific research,
2. method (s) and methodology (if possible),
3. scientific results obtained (theoretical and experimental results, factual data, discovered relationships and patterns),
4. recommendations, assessments and proposals.

Keywords

Keywords are the way to search for a scientific article, as in all *international bibliographic databases* articles can be searched by keywords. In this regard, they should reflect the basic terminology of scientific research. It is necessary to include 5-8 keywords.

Introduction

The objective of Introduction - overview of the current state of the observed issues of the article, significance of scientific problems and its actuality.

Introduction should include a review of modern Armenian and foreign scientific achievements in the subject area, research and the results on which the work is based (Literature review). The literature review should emphasize the actuality and novelty of the issues considered in the study, on the basis of which the goals and objectives of the given work are set and described. The reference numbers to the source cited in the text are placed in square brackets strictly in sequence like [1], [2], ...

Introduction should contain information that will allow the reader to understand and evaluate the novelty and actuality of the research results presented in the article.

Materials and Methods

This section should clearly describe the methodology of the study. Dimension of all physical quantities should be indicated in the system of SI units (*Italic*). Formulas and mathematical expressions should be written in Microsoft Equation or MathType, Italic, 11 pt. The formulas are presented in a separate line, in the middle, and the main formulas are numbered on the right, in the form (1), (2), ...

Results and Discussion

In this part of the article, a systematic authorial analytical and statistical material should be presented. The results of the study must be described so that the reader can trace its stages and assess the validity of the conclusions made by the author. The main purpose of this section is summarizing and clarifying data to prove the working hypothesis (hypotheses) through analysis. The results, if necessary, are confirmed by tables, graphs, figures, which represent the source material or evidence. It is desirable to compare the results presented in the article with previous works in this area by both the author and other researchers. Such a comparison will additionally reveal the novelty of the work done, giving it objectivity.

Conclusion

Conclusion contains a brief description of the *Materials and Methods* section, as well as a brief statement of the research results. Here in compressed form, the main thoughts of the *Results and Discussion section* are repeated. In this section, it is necessary to compare the results obtained with the goal indicated at the beginning of the work. In Conclusion, the results of comprehension of the topic are summarized, conclusions, generalizations are made, and recommendations arising from the work are given, their practical significance is emphasized. In the final part of the article, it is desirable to include the prospects for the development of the research in this area.

Acknowledgments (if necessary)

This section, we refer to those persons who have assisted in the implementation of the study and those organizations that provide financial assistance.

References

The list of references should include from 10 to 30 scientific sources (self-citations should be avoided), not taking into account references to regulations and internet resources. It is not recommended to refer to Internet resources that do not contain scientific information. It is known that the level of publication is determined by the completeness and representativeness of the sources; therefore, it is recommended to refer first of all to original sources from scientific journals included in the global citation indexes **(Web of Science / Scopus)**. The sources should be relevant (mandatory use of original sources no older than 10 years).

The sources included in the References should be compiled according to ***«Numbered style»*** standard of **Elsevier** scientific publishing company.

Examples of presenting sources included in the References:

Article in a journal:

[1] T.L. Dadayan, Kh.G.Vardanyan, Efficiency of application of seismic isolators in multistorey frame-shear wall reinforced concrete buildings, Proceedings of YSUAC 50 (2013) 114-120.

[2] M. Nikolopoulou, N. Baker, K. Steemers, Thermal comfort in outdoor urban spaces: Understanding the human parameter, Solar Energy 70 (2001) 227-235.

[3] V.I. Telichenko, Green technologies of living environment: concepts, terms, standards, Vestnik MGSU 103 (2017) 364-372.

Description of a book

[1] Y.S. Touloukian, P.E. Livey, S.C. Saxena, Thermal Conductivity: Nonmetallic Solids, IFI/Plenum press, New York, 1970.

[2] T.P. Hough (Ed.), Recent Developments in Solar Energy, Nova Science Publishers, New York, 2006.

Description of conference materials

[1] T.E. Chaddock, Gastric emptying of a nutritionally balanced liquid diet, in: E.E. Daniel (Ed.), Proceedings of the Fourth International Symposium on Gastrointestinal Motility, ISGM4, 4–8 September 1973, Seattle, WA, Mitchell Press, Vancouver, British Columbia, Canada, 1974, pp. 83–92.

[2] N. Yasuda, S.-I. Takagi, A. Toriumi, Spectral shape analysis of infrared absorption of thermally grown silicon dioxide films, in: T. Hattori, K. Wada, A. Hiraki (Eds.), Proceedings of the Second International Symposium on the Control of Semiconductor Interfaces, ISCSI-2, Karuizawa, Japan, October 28–November 1, 1997, Appl. Surf. Sci. 117–118 (June (II)) (1997) 216–220.

In one line of the literature list, in languages other than the main text of the article, the title of the article, the summary, the keywords are given.

Information about author/s

Information about author/s (in Armenian, Russian, English) - ***name, academic degree, rank,*** *affiliation, position held, telephone numbers, e-mail address should be given.*

The journal covers the following topics

1. Architecture

- Architecture of buildings and constructions,
- Urban planning (spatial planning),
- Theory and history of architecture, restoration of architectural monuments,
- Modeling and information technologies in architecture.

2.Technical sciences

- Building materials and products,
- Bases and foundations, underground structures,
- Construction structures and earthquake-resistant construction,
- Technology and organization of construction,
- Construction mechanics,
- Hydraulic engineering and hydropower,
- Hydraulics and engineering hydrology,
- Transport infrastructure (roads, bridges), traffic management
- Internal and external engineering equipment and networks (water systems, water supply and water drainage, heating, power and gas supply, ventilation, air conditioning),
- Construction machinery and traffic management,
- Engineering Geodesy,
- Geoecology and biosecurity
- Modeling and information technologies in construction.

1. ***Design***
2. ***Economics / In the field of construction /***
3. ***Management / in the fields of architecture, construction, design, tourism /***

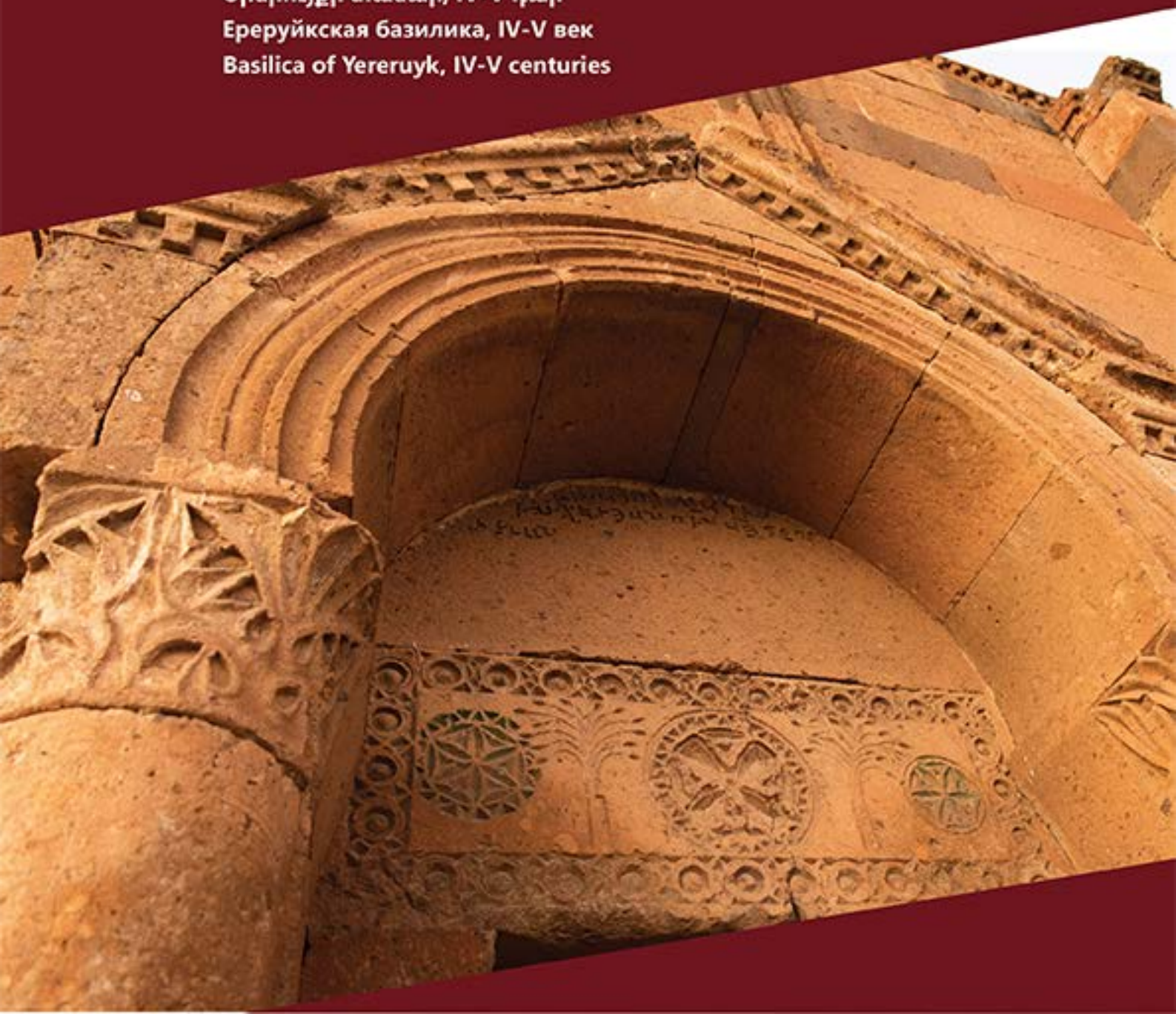
CONTENTS

1. **Baghdasaryan Irina, Barseghyan Anzhela**
Current application of unusual 3D pedestrian transition for road safety _____ 3
2. **Esoyan Aramayis, Harutyunyan Armen, Karapetyan Gevorg, Harutyunyan Anahit**
The theory of calculating the surface of the least resistance of the bulldozer blade wing _____ 10
3. **Tovmasyan Suren, Gharibyan Vardan, Manukyan Larisa, Margaryan Anush**
Research of agricultural lands with the usage of UAV technologies _____ 19
4. **Khachatryan Tagush, Babajanyan Grigor**
Features of formation of residential architecture of Yerevan city in new socio - economic conditions _____ 26
5. **Malkhasyan Knkush, Arakelyan Ani**
Role and purpose of project sketching in design _____ 34
6. **Manvelyan Zara, Sarkisyan Lilit**
Assessment of ra real estate market issues through the PESTEL analytical model _____ 48
7. **Mosikyan Karapet, Barseghyan Marina, Nersesyan Chinar**
Determination of operational and specific fuel consumption for intracity automobiles by the method of routing modes _____ 58
8. **Voskanyan Viktoria**
Formation stages of the classifier of block of flats in yerevan _____ 68
9. **Chibukhchyan Suren, Chibukhchyan Grigor, Igityan Karen**
Development of air transport and infrastructures in Armenia _____ 80
10. **Poghosyan Manvel, Sargsyan Mesrop, Tarverdyan Hovhannes**
About a method of investigating the vibrations of round solid plates _____ 88
11. **Sahakyan Aram, Kelejyan Hovhannes**
Improvement of water production for drinking and economic needs of yerevan and management of electricity costs _____ 96
12. **Sargsyan Artashes, Sargsyan Grigor, Sargsyan Tigran**
Comparison of approaches accepted in different countries for determining the dynamic amplification factor of the reinforced concrete superstructures of road bridges _____ 107
13. **Vardanyan Anna**
Some characteristics of military resistance in armenian fort construction: international parallels _____ 117
14. **Vardanyan Yeghiazar, Harutyunyan Valerik, Nersesyan Chinar, Harutyunyan Armen**
Methods of calculating the capacities of traffic light controlled intersections _____ 128
15. **Frunzik Palikyan**
Performance of measuring work with the hydrodynamic leveling system under the conditions of external quantitative vibration _____ 140
To the authors _____ 155

Համարի պատասխանատու Արմենուհի Ալեքսանյան

Խմբագրում, սրբագրում, համակարգչային ձևավորում Զարուհի Մուրադյան
Արմենուհի Ալեքսանյան
Քնարիկ Դանիելյան
Վիկտորիա Պարտիզպանյան

Տպագրության եղանակը՝ ռիզոգրաֆիա:
Թուղթը՝ օֆսեթ, 80 գր:
Ծավալը՝18.7 տպագրական մամուլ:
Ստորագրված է տպագրության 20.12.2023թ.:
Գրանցման վկայական՝ 03Ա 059500:
Պատվեր թիվ 507: Տպաքանակը՝ 101 օրինակ:
Հասցե՝ Երևան, Տերյան 105: Адрес:
Ереван, Теряна 105
Address: 105 Teryan Street, Yerevan

☎ (+374 10) 303-300-(654)
URL: www.nuaca.am

Երերույքի տաճար, IV-V դար
Ереруйкская базилика, IV-V век
Basilica of Yereruyk, IV-V centuries