

ISSN 1829-4197

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

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

Տ Ե Ղ Ե Կ Ա Գ Ի Ր

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

BULLETIN

OF NATIONAL UNIVERSITY
OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION OF ARMENIA

2 (59) 2018



ԵՐԵՎԱՆ • ЕРЕВАН • YEREVAN

2018

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

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

Խ Մ Բ Ա Գ Ր Ա Վ Ա Ն Կ Ո Ւ Ե Գ Ի Ա

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

EDITORIAL BOARD

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

Տեղեկագիրը հրատարակվում է ՀՀՀԱՀ Գիտական խորհրդի որոշմամբ:

Հիմնադրվել է 2006թ.: Լույս է տեսնում տարին 4 անգամ:

Известия издаются по решению Ученого Совета НУАСА. Основаны в 2006г. Выходят 4 раз в год.

Bulletin is published by resolution of Academic Council of NUACA. Established in 2006. Published 4 times a year.

Համակարգչային ձևավորող՝ Ա.Ա. Ալեքսանյան



Գրանցման վկայական՝ 03Ա 059500 տպարանակ՝ 101 օրինակ:
Պատվերի թիվ՝ 432: Ստորագրված է տպագրության 19.10.2018թ.
Թուղթը՝ օֆսետ: Ծավալը՝ 15

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

© Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, 2018

© Национальный университет архитектуры и строительства Армении, 2018

© National University of Architecture and Construction of Armenia, 2018

УДК 639.057.5

*¹Атанесян Вальтер Ашотович, ²Акопян Тигран Давидович

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

Valteratanesyan@gmail.com

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ БЛОЧНАЯ ОПАЛУБКА ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МОНОЛИТНЫХ КОЛОНН ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Рассматривается возведение монолитных колонн с помощью опалубки нового типа. Предлагается монолитном домостроении для сокращения времени и трудоемкости опалубочных работ посредством механизации монтажных и демонтажных операций, опалубочные щиты по высоте в двух местах смонтированы кривошипами на жесткой раме, которая служит опорой для поворота кривошипов, закрытия и раскрытия щитов. Размеры сечения возводимых колонн регулируются с помощью перемещения щитов кривошипами. При подъеме опалубки щиты автоматически отходят от возводимых колонн, а при спуске примыкают к ним, приобретая проектное положение.

Ключевые слова: кривошипы, жесткая рама, кронштейны, направляющие.

Введение

В Армении значительное развитие получило строительство монолитных жилых и общественных зданий каркасной конструкции с применением переставной инвентарной дерево-металлической опалубки (в основном зарубежного производства). В дерево-металлических опалубках колонн, сборка щитов в отдельности производится на стройплощадке вручную, что трудоемко, а распалубка осуществляется краном без предварительного удаления их с бетонной поверхности.

Экономика строительства из монолитного железобетона в значительной степени определяется техническим уровнем опалубочных работ. По данным немецкой опалубочной системы PERI TRIO в стоимости бетонной стены толщиной 30 см оплата опалубочных работ в строительных площадках составляет почти 50 % от общих расходов [1]. Определяющую часть всех затрат на возведение железобетонного каркаса здания составляет оплата работ по установке и распалубке опалубки. Основным путем снижения этих затрат являются: блокировка щитов опалубки, решения задачи механизации монтажных и демонтажных работ и усовершенствование аксессуарных и юстирующих устройств.

Основная часть

В 1983 г. по заказу “Госгражданстрой” СССР в проектно-институте “Ереванпроект” была разработана [2, 3] конструкция блочной механизированной опалубки для возведения монолитных колонн с применением блокировки щитов, рычажных и распалубочных устройств. Опалубка является составной частью унифицированных переставных опалубок “Гражданстрой”. Конструкция опалубки в основном была разработана по аналогу ранее внедренных в различных стройках опалубок по а.с. N309105 [4]. В опалубке механизированы монтажные и демонтажные работы.

Внедрение данной опалубки в строительную практику выявило некоторые недостатки: опалубка состоит из двух щитов, каждый из которых - из двух жестко соединенных между собой под прямым углом стенок, образующих 2 грани колонн, распалубка щитов производится по диагонали колонн при которой требуются значительные усилия. Кроме этого для изменения размеров колонн по сечению используют дополнительные щиты-вкладыши. Соединение вкладышей с основными щитами опалубки производят с помощью болтовых креплений в верхней и нижней частях щитов. Примене-

ние вкладышей приводит к дополнительным материальным и трудовым затратам. Для устранения этих недостатков была разработана новая опалубка.

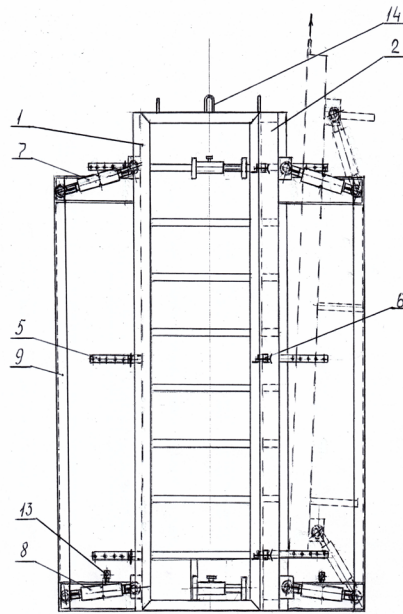


Рис 1. Общий вид опалубки спереди, по сечению а,б,в,г,д,е в рис.2

Предлагаемая опалубка [5] состоит из четырех щитов (1, 2, 3, 4) (рис. 1, 2) к которым прикреплены кронштейны (5), имеющие отверстия с определенным шагом, для соединения щитов между собою замками (6). Щиты по высоте в двух местах (верхних и нижних частях) кривошипами (7, 8) смонтированы на жесткой раме (9), которая служит опорой, для поворота кривошипов. Для уменьшения распалубочного усилия угол наклона верхних кривошипов по отношению к горизонтальной плоскости принят 15° , а нижних - 5° . Кривошипы по длине регулируются. Направляющие (10) (рис. 3), прикрепленные к щитам, расположены в шарнире кривошипов. Совместно со щитами направляющие перемещаются в шарнирах кривошипов и в разных положениях могут фиксироваться посредством винта (11) (рис. 2). Крайние положения соответствуют 40×40 см (рис. 3) и 60×60 см (рис. 2) сечениям возводимых колонн, а среднее положение - сечению 50×50 см. Перемещение щитов осуществляется вращением натяжных муфт (12) кривошипов. Щиты имеют каркасную конструкцию из прямоугольных труб, обшитых стальным листом или водонепроницаемой фанерой. Одно из ребер щитов скошено, чтобы не препятствовать переходу щитов из открытого состояния к закрытому. Для вибрации бетона можно использовать наружные или внутренние вибраторы. Вертикальность щитов обеспечивается винтовыми домкратами (13), которые прикреплены к жесткой раме. Щиты имеют подъемные скобы (14). Расчетная оборачиваемость опалубки составляет 550 циклов.

Опалубка действует следующим образом: монтируется с помощью крана на арматурный каркас и надевается при раскрытом положении щитов. После формовки и затвердения бетона открывают замки (6) и опалубку поднимают за скобы, в следствие чего щиты автоматически отходят друг от друга и от возводимой колонны (на рис. 1 показаны пунктирами). После полного раскрытия щитов начинается подъем жесткой рамы (9). При опускании опалубки наоборот, в начале опускается жесткая рама, а щиты под действием собственного веса опускаются и сближаются до рабочего положения с помощью шарнирно-рычажной системы. Для раскрытия щитов предусмотрено также устройство в виде отдельной переносной траверсы, обслуживающей весь комплект опалубки [3].

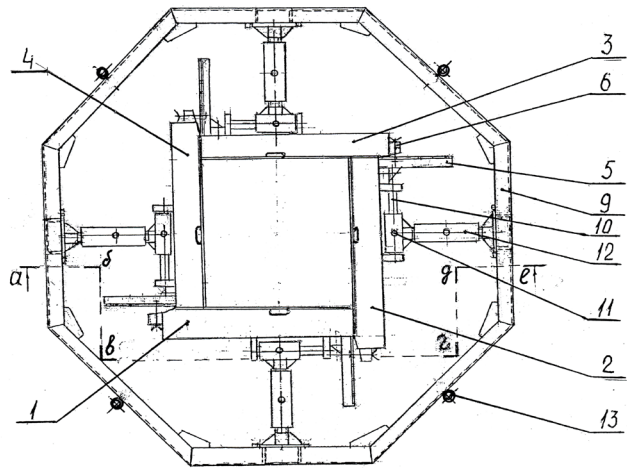


Рис 2. Вид опалубки в плане, для возведения колонн сечением 60x60 см

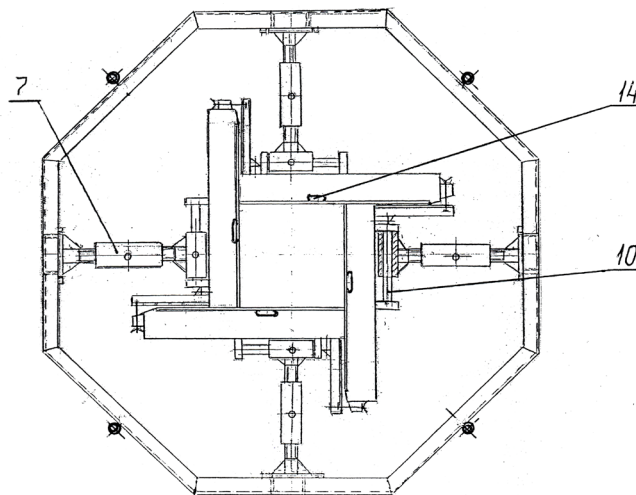


Рис 3. Вид опалубки в плане, для возведения колонн сечением 40x40 см

Заключение

Монтаж и демонтаж опалубки производится механизированным способом. Сокращены время и трудоемкость этих операций. Трудоемкость опалубочных работ на 1 м² опалубочной поверхности колонн равна 0,7 чел/ч. Обеспечивается экономия трудозатрат опалубочных работ в пределах 37 %.

***Վալտեր Աշոտի Աթանեսյան¹, Տիգրան Դավիթի Հակոբյան²**

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

**ՄԵՔԵՆԱՅԱՑՎԱԾ ԲԼՈԿԱՅԻՆ ԿԱՂԱՊԱՐԱՄԱԾ ԲՆԱԿԵԼԻ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ
ՇԵՆՔԵՐԻ ՄԻԱԶՈՒՅԸ ՍՅՈՒՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

Հոդվածը նվիրված է նոր տիպի կաղապարամածի օգնությամբ միաձույլ սյուների կառուցմանը: Միաձույլ տնաշինությունում կաղապարամածի մոնտաժման և ապամոնտաժման աշխատանքները:

տանքների մեքենայացմամբ կաղապարամածային գործընթացի ժամանակի և աշխատատարության կրճատման համար կաղապարամածային վահաններն ըստ բարձրության երկու տեղից շուտովիկների միջոցով հավաքակցվում են կոշտ շրջանակին, որը ծառայում է որպես հենարան շուտովիկների շրջման և վահանների մոտեցման ու հեռացման համար: Կառուցվող սյան կտրվածքի չափերը փոփոխվում են շուտովիկների օգնությամբ վահանների տեղաշարժման շնորհիվ: Երբ կաղապարամածը բարձրացվում է, վահաններն ավտոմատ կերպով հեռանում են կառուցված սյունից, իսկ երբ իջեցվում է, վահանները մոտենում են և տեղակայվում նախագծային նիշում:

Առանցքային բառեր. շուտովիկներ, կոշտ շրջանակ, բարձակներ, ուղղորդներ

***Valter Ashot Atanesyan¹, Tigran David Hakobyan²**

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

Valteratanesyan@gmail.com

MECHANIZED UNIT FORMWORK FOR THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS' MONOLITHIC COLUMNS

The construction of monolithic columns by the use of a new type of a formwork is considered. In monolithic construction, to reduce the time and labour-output ratio of formwork by the mechanization of the installation and dismantling works, the formwork panels, depending on their height, are mounted with cranks on a rigid frame that supports the rotation of the cranks as well as the closing and opening of the shields. The dimensions of the erected columns' sections are regulated due to the movement of crank driven shields. When the formwork is lifted, the shields automatically depart from the erected column, and when it is lowered, the shields come closer at the design point.

Keywords: cranks, rigid frame, brackets, ways.

ЛИТЕРАТУРА

1. PERI TRIO Рамочная опалубка-Выпуск 05/2004.- 80 с.
2. Механизированная балочная опалубка для возведения колонн зданий и сооружений // На стройках России.- М., 1985.- N4.- С. 65.
3. **Атанесян В.** Основные задачи усовершенствования опалубочной системы // Дис. докт. техн. наук.- Ереван, 2014.- 268 с.
4. **А.С. 309105 (СССР) МПК E04D 13/02.** Форма для изготовления монолитных железобетонных изделий // А. Мамиджян, В Атанесян. N1285080; заяв. 27.11.68, опуб. 09.07.1971.- 3 с.
5. **Патент** Армении N452 U/E04G13/00, Опалубка для возведения монолитных колонн // **Г. Галстян, В. Атанесян.** N AM20150166U, заяв. 21.12.2015, опубл. 18.04.2016.- 7 с.

REFERENCES

1. PERI TRIO Ramochnaya opalubka - Vipusk 05/2004-80p. [PERI TRIO Frame formwork – Issue 05/2004.- 80 p.].
2. Mekhanizirovannaya blochnaya opalubka dlya vozvedenia kolonn zdaniy i soorudzeniy / Na stroykakh Rossii - M, 1985.- N4.- p. 65. [Mechanized unit formwork for the erection of columns of buildings and structures / On the construction sites of Russia - M, 1985.- N4.- p. 65].

3. **Atanesyan V.** Osnovnie zadachi usovershenstvovaniya opalubочноy sistemi / Dissertatsia-doktora tekhnicheskikh nauk.-Yerevan 2014.- 268 p. [Atanesyan V. The main tasks of improving the formwork system / Thesis for Doctor of Technical Science. – Yerevan 2014.-268p.].
4. **A.S. 309105 (SSSR) MPK E04D 13/02.** Forma dlya izgotovleniya monolitnikh zhelezobetonnikh izdeliy // A.Mamijanyan, V.Atanesyan. N1285080; applic. 27.11.68, publ. 09.07.1971.- 3 p. [Mold for manufacturing monolithic reinforced concrete products // A.Mamijanyan, V. Atanesyan. N1285080; applic. 27.11.68; publ. 09.07.1971.- 3 p.].
5. **Patent Armenii N452 U/E04G13/00,** Opalubka dlya vozvedeniya monolitnikh kolonn // G.Galstyan, V.Atanesyan. N AM20150166U, zayav. 21.12.2015., opubl. 18.04.2016, 7 p. [The patent of Armenia N452 U/E04G13/00, Formwork for the erection of monolithic columns // G.Galstyan, V.Atanesyan. N AM20150166U, applic. 21.12.2015., publ. 18.04.2016, 7 p.].

Աթանեսյան Վալտեր Աշոտի տեխ. գիտ. դոկ., ՃՇՀԱՀ, <<Ջրային համակարգի պահպանում, զարգացում և կատարելագործում>> ծրագրի ավագ գիտ. աշխատող, հեռ. 093335613
 E-mail: Valteratanesyan@gmail.com, **Հակոբյան Տիգրան Դավթի**, ՃՇՀԱՀ, Շինարարական նյութերի, իրերի և կոնստրուկցիաների արտադրության տեխնոլոգիայի ամբիոնի հայտնի, հեռ. 099300327, E-mail: Transgazar-menia@gmail.com,

Атанесян Вальтер Ашотович, д.т.н., (РА, г.Ереван) – НУАСА, ст.науч.сотрудник проекта «Развитие и усовершенствование водных систем», (+374) 93335613, Valteratanesyan@gmail.com, **Акопян Тигран Давидович,** (РА, г.Ереван) – НУАСА, кафедра «Производство строительных материалов и конструкций», соискатель, (+374) 099300327, Transgazar-menia@gmail.com,

Atanesyan Valter Ashot, doctor of science (engineering) (RA, Yerevan) - NUACA, Problem Laboratory of Water Systems after I. Eghiazarov, senior scientific worker, (+374) 93335613, Valteratanesyan@gmail.com, **Hakobyan Tigran Davit, postgraduate student** (RA, Yerevan) – NUACA, Chair of production technology of construction materials, items and structures, (+374)99300327, Transgazarmenia@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 29.05.2018 թ.
 Ընդունվել է տպագրության՝ 11.07.2018 թ.

УДК 692.115

*¹Каро Леренцович Агаян, ²Артур Арамаисович Мусаелян*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, РА, г. Ереван,
karo.aghayan@gmail.com***ЗАДАЧА КОНТАКТА СОСТАВНОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ДВУМЯ
ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ СДВИГЕ**

Рассматриваются задачи о контактном взаимодействии жесткого штампа конечной ширины расположенного на границе двухкомпонентного полупространства, состоящего из идеально контактирующих между собой упругого полупространства и слоя, содержащего два параллельных концентратора напряжений в виде трещин или жестких включений. Внешние нагрузки могут быть приложены на берега трещин, на штампе и включения. Исследуются вопросы определений и поведения основных механических характеристик (законы распределения напряжений и коэффициенты интенсивности напряжений на концах трещин и конечных точках включений при различных значениях параметров задачи). Решение задачи, при помощи преобразования Фурье, сведено к системе сингулярных интегральных уравнений относительно неизвестных контактных напряжений и скачков перемещений через линии трещин.

Ключевые слова: трещина, штамп, интегральное уравнение, коэффициент интенсивности напряжений.

Введение

Исследуется напряженно-деформированное состояние составного полупространства, состоящего из сцепленных между собой упругих слоев и полупространства с разными упругими характеристиками. К свободному краю слоя приложен жесткий ленточный штамп конечной ширины, а сам он содержит два параллельных концентратора напряжений одного из типов (трещина, тонкое жесткое включение, соединенное с массивным телом по обоим краям или только по одной), перпендикулярной к линии раздела материалов. Подобные задачи относятся к классу контактных и смешанных задач теории упругости, касающихся исследования напряженно-деформированного состояния в целом и определения параллельных полей напряжений, возникающих вокруг характерных концов разнородных концентраторов напряжений. Исследование этих вопросов было и остается одним из основных направлений в теории смешанных и контактных задач и механики разрушения. Это в свою очередь определяет актуальность теоретических исследований подобных задач, результаты которых могут быть использованы в разных областях инженерной практики, в частности, при расчетах фундаментов различных сооружений. Этими вопросами занимались многие исследователи. Затронем только [1-4] и процитированные там работы.

Отметим, что поставленная задача рассматривалась в более общей постановке, связанной с числом концентраторов напряжений и граничных условий на берегах трещин. Здесь представляется конкретный вариант, когда имеется два одноименных концентратора.

Постановка задачи и вывод определяющих уравнений. В правосторонней декартовой системе O_{xyz} рассмотрим составное полупространство, состоящее из упругого слоя (область $\Omega_1(|x, z| < \infty; y > 0)$, с модулями сдвига G_1 и G_2), соответственно контактирующие по плоскости $y = 0$. Слой по отрезкам $L_1(x = a_1; h_1 < y < h_2)$ и $L_2(x = a_2; h_3 < y < h_4)$, где $a_1 < a_2$, в направлении оси Oz туннельными полосами трещинами, а на участке $L_3(a_3, a_4)$ свободной поверхности слоя $y = -H$ прикреплен жесткий ленточный штамп с плоским основанием (рис. 1). Полученная упругая система «полупространство-слой» деформируется под влиянием внешних воздействий, заданных в виде граничных условий на берегах трещин, на свободной поверхности слоя и на штампе. При этих

условиях требуется определить напряженно-деформированное состояние полупространства, а также контактные сдвигающие напряжения, возникающие под штампом. Имея в виду, что все внешние усилия являются равномерно распределенные касательные силы по направлению оси Oz , последнюю задачу можно трактовать как задачу антиплоской деформации с базовой плоскостью xOy . Тогда поставленная задача математически сводится к следующей краевой задаче для гармоничной функции, определяющейся при помощи закона Гука [1]

$$\frac{\partial^2 w_j(x; y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w_j(x; y)}{\partial y^2} = 0, (x; y) \in \bar{\omega}_1 \cup \bar{\omega}_2, \quad (1)$$

$$\bar{\omega}_1 = \{|x| < \infty, -H < y < 0\}, \bar{\omega}_2 = \{|x| < \infty, y < 0\}, \quad (2)$$

при граничных и контактных условиях

$$\begin{cases} w_1(x; -H) = C, x \in (a_1, a_2), \\ G_1 \cdot \frac{\partial w_j(x; y)}{\partial y} \Big|_{y=-H} = \begin{cases} q_1(x), x \in (-\infty, a_1), \\ q_2(x), x \in (a_2, \infty) \end{cases} \end{cases} \quad (3)$$

$$w_1(x; -0) = w_2(x; +0); G_1 \cdot \frac{\partial w_j(x; y)}{\partial y} \Big|_{y=-0} = G_2 \cdot \frac{\partial w_j(x; y)}{\partial y} \Big|_{y=-0}, |x| < \infty, \quad (4)$$

$$\frac{\partial w_j(x; y)}{\partial x} \Big|_{y=a_j \pm 0} = \frac{1}{G_1} \cdot \tau_{j2}^{(\pm)}(y), y = L_j, (j = 1; 2). \quad (5)$$

Здесь $w_j(x; y)$ – компонент упругих перемещений, $\tau_{yz}(x, y), \tau_{xz}(x, y)$ – сдвиговые напряжения, C – жесткое смещение штампа, а $g_i(y) = w_1(-a_i, y) - w_1(+a_i, y); i = 1; 2; f_i(y) = \tau_{xz}(-a_i, y) - \tau_{xz}(+a_i, y); i = 1; 2; x \in (-\infty, \infty); (6),$

где $q_j(x), \tau_{j2}^{(\pm)}(y)$ – заданные напряжения на соответствующих интервалах.

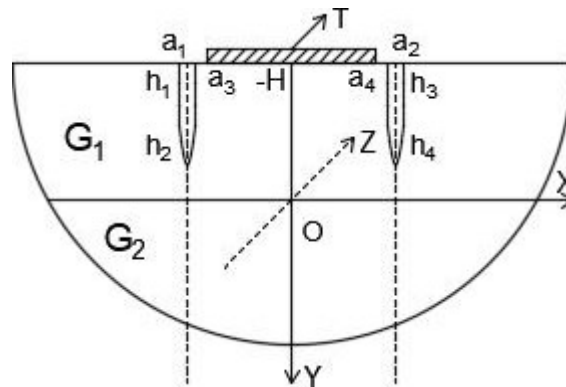


Рис. 1. Составное упругое полупространство

Частные случаи. 1. Рассмотрим случай, когда двумя параллельными концентраторами напряжений являются трещины.

Решаем краевую задачу [6, 7]:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\pi} \int_{a_3}^{a_4} q_Y(t) \cdot \left(-\frac{1}{t-x} + k_{qa}(t; x) \right) dt + \frac{1}{\pi} \int_{h_1}^{h_2} g_1'(\eta) \cdot k_{g_1 a}(\eta; x) d\eta + \\ + \frac{1}{\pi} \int_{h_3}^{h_4} g_2'(\eta) \cdot k_{g_2 a}(\eta; x) d\eta = 0; a_3 < x < a_4; \end{aligned} \quad (7)$$

$$\frac{1}{\pi} \int_{a_3}^{a_4} q_Y(t) \cdot k_{q_1 h}(t; y) dt + \frac{1}{\pi} \int_{h_3}^{h_4} g_2'(\eta) \cdot k_{g_2 h}(\eta; y) d\eta = 0$$

$$+\frac{1}{\pi} \int_{h_1}^{h_2} g_1'(\eta) \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{\eta-y} + U \cdot \frac{1}{\eta+y} + \frac{1}{2 \cdot H + \eta + y} \right) + k_{gh}(\eta; y) \right) d\eta; \quad h_1 < y < h_2; \quad (8)$$

$$\frac{1}{\pi} \int_{a_3}^{a_4} q_Y(t) \cdot k_{q_2h}(t; y) dt + \frac{1}{\pi} \cdot \int_{h_1}^{h_2} g_1'(\eta) \cdot k_{g_1h}(\eta; y) d\eta +$$

$$+\frac{1}{\pi} \int_{h_3}^{h_4} g_2'(\eta) \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{\eta-y} + U \cdot \frac{1}{\eta+y} + \frac{1}{2 \cdot H + \eta + y} \right) + k_{gh}(\eta; y) \right) d\eta = 0; \quad h_3 < y < h_4; \quad (9)$$

$$\gamma = \frac{G_1}{G_2}; \quad U = \frac{\gamma - 1}{\gamma + 1}; \quad q_Y(t) = \frac{q(t)}{G_1}; \quad E(\alpha h) = 1 - e^{-2 \cdot \alpha \cdot H} \cdot U; \quad E(\alpha, \eta, h) = \frac{e^{-\alpha \cdot (H-\eta)} + e^{-\alpha \cdot (H+\eta)}}{2};$$

$$k_{qa}(t; x) = \int_0^{\infty} k_{cs}^{-}(-H) \cdot \sin \alpha(t-x) d\alpha;$$

$$k_{g_1a}(\eta; x) = \frac{\eta + H}{(\eta + H)^2 + (x - a_i)^2} + \frac{\eta - H}{(\eta - H)^2 + (x - a_i)^2} +$$

$$+ \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\gamma + 1} \cdot 2 \cdot \frac{e^{-\alpha \cdot (H-\eta)}}{E(\alpha \cdot h)} - E(\alpha; \eta; h) \cdot k_{cs}^{-}(-H) \right) \cdot \cos \alpha(x - a_i) d\alpha;$$

$$k_{q_1h}(t; y) = -\frac{t - a_i}{(H + y)^2 + (t - a_i)^2} + \int_0^{\infty} k_{cs}^{-}(y) \cdot \sin \alpha(t - a_i) \cdot d\alpha;$$

$$k_{gh}(\eta; y) = \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\gamma + 1} \cdot e^{\alpha \cdot \eta} \cdot k_s^{+}(y) + \frac{e^{-\alpha \cdot (2 \cdot H - \eta + y)}}{2} - E(\alpha; \eta; h) \cdot k_{cs}^{-}(y) \right) \cos \alpha(a_1 - a_2) d\alpha;$$

$$k_{g_jh}(\eta; y) = \frac{1}{2} \left(\frac{\eta - y}{(\eta - y)^2 + (a_1 - a_2)^2} + U \cdot \frac{\eta + y}{(\eta + y)^2 + (a_1 - a_2)^2} + \frac{2 \cdot H + \eta + y}{(2 \cdot H + \eta + y)^2 + (a_1 - a_2)^2} \right) +$$

$$+ \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\gamma + 1} \cdot e^{\alpha \cdot \eta} \cdot k_s^{+}(y) + \frac{e^{-\alpha \cdot (2 \cdot H - \eta + y)}}{2} - E(\alpha; \eta; h) \cdot k_{cs}^{-}(y) \right) \cos \alpha(a_1 - a_2) d\alpha; \quad i = 1; 2;$$

$$k_s^{\mp}(y) = \frac{-e^{-\alpha \cdot (2 \cdot H + y)} + e^{-\alpha \cdot (2 \cdot H - y)} \cdot U}{1 - e^{-2 \cdot \alpha \cdot H} \cdot U}; \quad k_{cs}^{\pm}(y) = U \cdot \frac{-e^{-\alpha \cdot (H-y)} + e^{-\alpha \cdot (3 \cdot H + y)}}{1 - e^{-2 \cdot \alpha \cdot H} \cdot U}, \quad (10)$$

получим систему сингулярных интегральных уравнений относительно $q_Y(t)$, $g_1'(\eta)$ и $g_2'(\eta)$.

Из постановки задачи следует, что должно удовлетворяться условие

$$\int_{a_3}^{a_4} q_Y(t) dt = T. \quad (11)$$

Некоторые результаты численных расчетов приведены в графиках и таблицах. На рис. 2. представлены графики напряжений под штампом и функцией $G_1 \cdot g_1'(y)/T$, когда изменяется γ . Верхние и нижние пределы вертикальных трещин достигают соответственно до верхней границы слоя и контактной линии между слоем и полупространством, $-a_1 = a_2 = 1,8H$, $-a_3 = a_4 = 0,7H$, $h_1 = h_3 = -H$, $h_2 = h_4 = -0$.

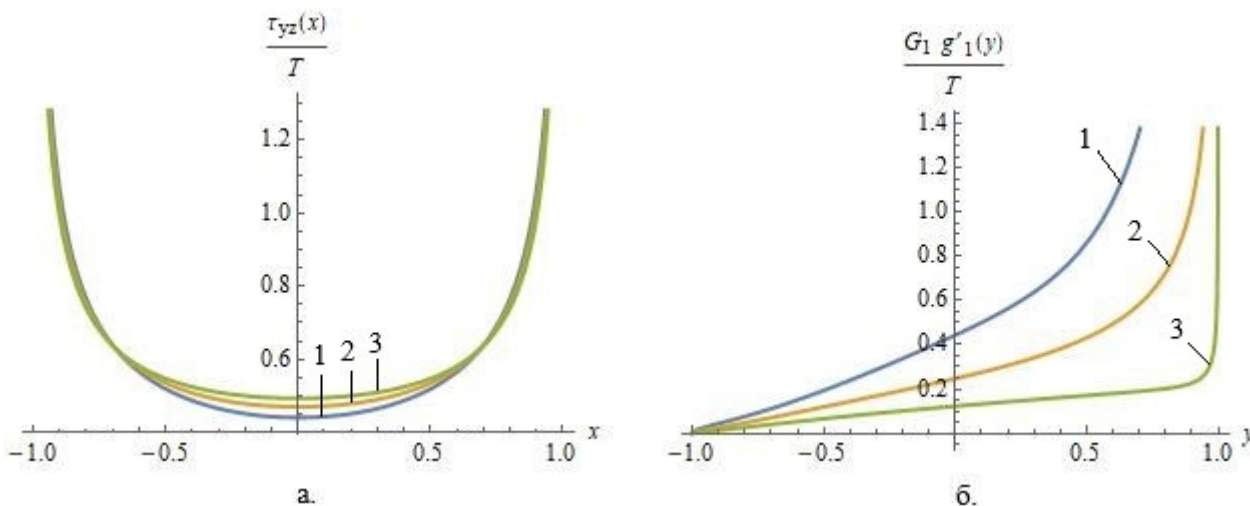


Рис. 2. Графики функций: а - $\tau_{yz}(x)/T$, б - $G_1 \cdot g'_1(y)/T$: 1 - $\gamma = 5$, 2 - $\gamma = 1$, 3 - $\gamma = 1/5$

В таб. 1 представлены коэффициенты интенсивности напряжений.

Таблица 1

Коэффициенты интенсивности напряжений

γ	5	1	1/5
$K_{q_{yIII}}$	0,329	0,311	0,295
$K_{g_{yIII}}$	0,989	0,350	0,072

Здесь $K_{g_{yIII}}$ и $K_{q_{yIII}}$ - коэффициенты интенсивности напряжений около трещин и под штампом.

2. Рассмотрим случай, когда двумя параллельными концентраторами напряжений являются жесткие включения. Решение задачи аналогичным образом сводится к системе сингулярных интегральных уравнений, типа (7) – (9), относительно $q_\gamma(t)$, $f_1(\eta)$ и $f_2(\eta)$.

На рис. 3. представлены графики напряжений под штампом и функций $f_1(y)/T$, когда изменяется a . Верхние и нижние пределы вертикальных включений достигают, соответственно верхней границы слоя и контактной линии между слоем и полупространством $-a_1 = a_2 = 1.8 \cdot H$, $h_1 = h_3 = -H$, $h_2 = h_4 = -0$, $\gamma = 1/2$, $a = -a_3 = a_4$.

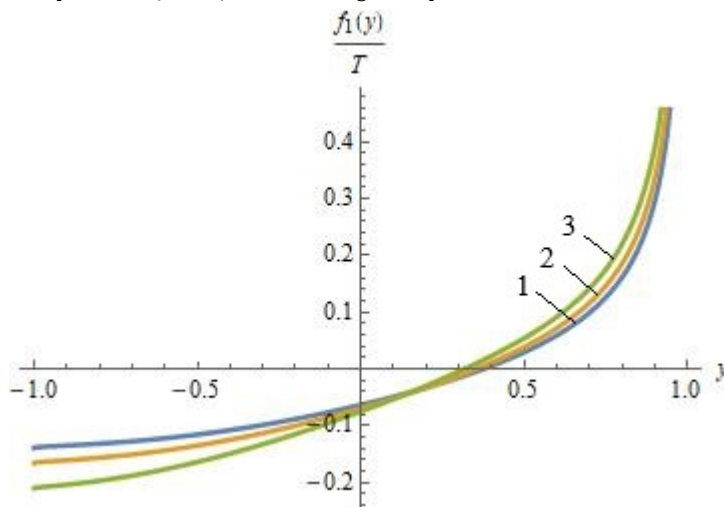


Рис. 3. Графики функций $f'(y)/T$:
1 - $a = 0,8$, 2 - $a = 1$, 3 - $a = 1,2$

В таб. 2 представлены коэффициенты интенсивности напряжений, когда вместо вертикальных трещин жесткие включения.

Таблица 2

Значения A			
a/H	0.8	1	1.2
A	0,139	0,165	0,210

Здесь A – значение функции $f'(y)/T$ у верхних пределах включений, $a = -a_3 = a_4$.

Заключение. В первом случае, при сравнении графиков и коэффициентов интенсивностей видно, что чем жестче полупространство, тем меньше концентрация напряжений под штампом, соответственно, меньше значение коэффициентов интенсивности. Во втором случае при сравнении графиков видно, что чем больше a , тем больше значение A.

***Կարո Լերենցի Աղայան¹, Արթուր Արամայիսի Մուսայելյան²**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, Երևան,
karo.aghayan@gmail.com*

ԵՐԿՈՒ ԶՈՒԳԱՆԵՌ ԼԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿԻՉՆԵՐՈՎ ԲԱՂԱԴՐՅԱԼ ԿԻՍՏԱՐԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ԿՈՆՏԱԿՏԱՅԻՆ ԽՆԴԻՐ ԵՐԿԱՅՆԱԿԱՆ ՍԱՀՔԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Դիտարկվում է սահմանի վրա տեղադրված վերջավոր լայնության կոշտ մամլիչով, իրար միջև իդեալական փոխազդող առաձգական կիսատարածությունից և շերտից բաղկացած բաղադրյալ կիսատարածության կոնտակտային փոխազդեցության մասին խնդիր: Շերտը պարունակում է ճաքերի կամ կոշտ ներդրակների տեսքով երկու զուգահեռ լարումների կուտակիչ: Արտաքին բեռնվածքները կարող են լինել ճաքերի ափերի, մամլիչի և ներդրակի վրա: Ուսումնասիրվում են հիմնական մեղանիկական բնութագրիչների որոշման և վարքի հարցեր (խնդրի պարամետրերի տարբեր արժեքների պայմաններում ճաքերի և ներդրակների ծայրակետերի վրա լարումների բաշխման օրենքները և լարումների ինտենսիվության գործակիցները): Խնդրի լուծումը Ֆուրյեի ձևափոխությամբ բերվում է կոնտակտային լարումների և թռիչքների տեղափոխությունների վրա զծի ճաքերի անհայտների նկատմամբ սինգուլյար ինրետգրալ հավասարումների համակարգի:

Առանցքային բառեր. *Ճաք, մամլիչ, ինտեգրալ հավասարում, լարումների ինտենսիվության գործակից:*

***Karo Lerents Aghayan¹, Artur Aramays Musayelyan²**

*National University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
karo.aghayan@gmail.com*

A CONTACT PROBLEM FOR COMPOSITE HALF-SPACE WITH TWO PARALLEL STRESS CONCENTRATORS IN LONGITUDINAL SHIFT

The problem of the contact interaction of a rigid stamp of finite width located on the boundary of a two-component half-space consisting of an ideally contacting elastic half-space and a layer is considered.

The layer contains two parallel stress concentrators in the form of cracks or rigid inclusions. External loads can be applied on the shores of the cracks, stamp and inclusions. The problems of definitions and behavior of the basic mechanical characteristics (stress distribution laws and stress intensity coefficients at the ends of cracks and end points of inclusions for different values of the problem parameters) are studied. The solution of the problem, with the help of the Fourier transform, is reduced to a system of singular integral equations with respect to unknown contact stresses and jumps of displacements through the lines of cracks.

Keywords: crack, stamp, integral equation, stress intensity coefficient.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Мхитарян С. М.** О двух смешанных задачах, связанных с вопросами взаимодействия концентраторов напряжений различных типов с массивными телами при антиплоской деформации// Сб.: Механика деформируемого твердого тела. - Ереван, Изд – во НАН Армении, - 1993. - С. 129 – 143.
2. **Агаян К. Л., Саркисян В. Г.** Контактная задача упругой плоскости с трещинами, армированной бесконечными включениями// Сб.: Механика деформируемого твердого тела – Ереван: Изд.-во АН Армении. – 1993. - С. 42-46.
3. **Саакян А. В.** Метод дискретных особенностей в применении к решению сингулярных интегральных уравнений с неподвижной особенностью. // Изд. НАН Армении. Механика. - 2000. - Т.53, N3. - С.12-19.
4. **Акопян В. Н., Даштоян Л. Л., Акопян Л. В.** Антиплоское напряженное состояние составного пространства с трещинами при смешанных граничных условиях. // Изв. НАН Армении. Механика. - 2009. N4. - С. 16-23.
5. **Новацкий В.** Теория упругости. - М.: Мир, 1975.– 375 с.
6. **Агаян К. Л., Мусаелян А. А., Закарян В. Г.** Напряженное состояние составного полупространства с концентраторами напряжений типа трещин и жестких включений при антиплоской деформации. // Изв. союза строителей Армении. Сб. науч. тр.- 2017.- Т. 3, С. 3-12.
7. **Мусаелян А. А.** Напряженное состояние составного полупространства с концентраторами напряжений типа трещин и штампов на поверхности составного упругого полупространства при антиплоской деформации, // Изв. НУАСА.- 2017.- Т. 4.- С. 40-44.

REFERENCES

1. **Novackiy V.,** (1975), Teoriya uprugosti [Theory of Elasticity]. M. Mir., 375 p.
2. **Mkhitaryan S. M.,** (1993), O dvukh smeshannikh zadachakh, svyazannikh s voprosami vzaimodeystviya koncentratorov nfpriyazheniy razlichnikh tipov s massivnimi telami pri antiploskoy deformacii [On two mixed problems connected with the interaction of stress concentrators of various types with massive bodies under antiplane deformation]. Mechanics of a deformable solid body. - Yerevan, Publishing house of the Academy of Sciences of Armenia, pp. 129-143.
3. **Agayan K.L., Sarkisyan V.G.** (1993), Kontaktnaya zadacha uprogoy ploskosti s treshinami, armirovannoy beskonechnymi vklyuchenyami [Contact Problem Of An Elastic Plane With Cracks Reinforced By Infinite Inclusions]. Mechanics of a deformable solid body. Yerevan, Publishing house of the Academy of Sciences of Armenia, pp. 42-46.
4. **Sahakyan A.V.** (2000), Metod diskretnikh osobennostey v primenenii k resheniyu singulyarnikh integralnikh uravneniy s nepodvizhnoy osobennostyu [The Method Of Discrete Singularities In

- Application To The Solution Of Singular Integral Equations With A Fixed Singularity]. Yerevan, Publishing house of the Academy of Sciences of Armenia, Mechanics, pp. 12-19.
5. **Hakobyan V.N., Dashtoyan L.L., Hakobyan L.V.** (2009), Antiploskoe napryazhennoe sostoyaniya sostavnogo prostranstva s treshinami pri smeshannikh granichnikh usloviyakh [Antiplane stress state of a compound space with cracks under mixed boundary conditions]. Publishing house of the Academy of Sciences of Armenia, Mechanics, N4. - pp. 16-23.
 6. **Agayan K.L., Musayelyan A.A., Zakaryan V.G.** (2017), Napryazhennoe sostoyaniye sostavnogo poluprostranstva s konzentrorami napryazheniy tipa treshin i zhestkikh vklyucheniyy pri antiploskoy deformacii [Stressed State Of Composite Half-Space With Concentrators Of Stress Types Of Cracks And Hard Inclusions In Antiplane Deformation]. News of the Union of Builders of Armenia. Collection of scientific papers., Tom 3, pp. 3-12.
 7. **Musayelyan A.A.** (2017), Napryazhennoe sostoyaniye sostavnogo poluprostranstva s konzentrorami napryazheniy tipa treshin i shtampov na poverkhnosti sostavnogo uprugogo poluprostranstva pri antiploskoy deformacii [The Stressed Deformity State Of The Composite Half-Space For Anti Plane Deformation]. NUACA NEWS 2017/4., pp. 40-44.

Կարո Լերենցի Աղայան, ֆ.մ.գ.դ. (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՀՀԱՀ, Նյութերի դիմադրողական ամբիոն, ՀԳԱԱ, Մեխանիկայի ինստիտուտ, անաղատար գիտ. աշխ., Հեռ.՝ (+37491)485566, E-mail: karo.aghayan@gmail.com, Արթուր Մուսայելյան Արամայիսի - ՃՀՀԱՀ, Շինարարական կոնստրուկցիաներ, ասպիրանտ, Հեռ.՝ (+37493)052481, E-mail: arturmus23@yandex.ru

Агаян Каро Леренцович, д.ф.м.н.(РА, г.Ереван) – НУАСА, кафедра «Сопротивление материалов», НАН РА, Институт механики, ведущий науч. сотр.,(+374)91485566, karo.aghayan@gmail.com, Мусаелян Артур Арамаисович (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра «Строительные конструкции», аспирант, (+374) 93052481, arturmus23@yandex.ru

Karo Aghayan, doctor of science (mathematics) (RA, Yerevan) – NUACA, Head of Strength of Materials chair, leading researcher, Institute of Mechanics of NAS RA, Tel.: (+37491)485566, E-mail: karo.aghayan@gmail.com, Artur Musayelyan - NUACA, Building structures, aspirant, Tel.: (+37493)052481, E-mail: arturmus23@yandex.ru

*Ներկայացվել է՝ 17.05.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 02.07.2018 թ.*

ՀՏԴ 69.003.13

*** Նարե Վանիկի Առաքելյան¹, Անահիտ Արեստի Բեգլարյան²**

1 Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան,*

ՀՀ, ք. Երևան Nare_Araqelyan@dcs.am

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

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ BREEAM ՍՏԱՆՊԱՐՏԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

«ԿԱՆԱՉ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ» ՆԵՐԴՐՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ

Քանի որ կլիմայի գլոբալ փոփոխության աճող վտանգը, բնական ռեսուրսների պակասը և գլոբալ էկոհամակարգի փլուզումը ներկայումս համաշխարհային շինարարության ոլորտը դարձնում են առաջնային խնդիր էկոհամակարգը պահպանելու համար, ուսումնասիրված է «կանաչ շինարարության» բնագավառում հավաստագրման արտասահմանյան փորձը՝ ընդգծելով աշխարհում առավել տարածված BREEAM ստանդարտի հիմնական առավելություններն ու թերությունները: Առաջարկվում է «կանաչ շինարարության» ակտիվ զարգացման անհրաժեշտությունը ՀՀ-ում՝ BREEAM ստանդարտի ներդրման միջոցով:

Առանցքային բառեր. «նոր տնտեսություն», էներգախնայող «կանաչ շինարարություն», BREEAM ստանդարտ:

Ներածություն

Շրջակա միջավայրի վիճակը զգալիորեն վատթարացել է՝ 20-րդ դարի սկզբից սկսած, ավելացել է մարդածին ազդեցությունը բնական լանդշաֆտների վրա: Էկոլոգիայի խախտումն իր ազդեցությունն է ունենում ինչպես քաղաքային, այնպես էլ գյուղական բնակավայրերի կենսամիջավայրի որակի և հարմարավետության վրա: Ժամանակակից պայմաններում էներգետիկ ռեսուրսների արժեքի աճով, էներգետիկ տեխնոլոգիաների բացասական ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա, էներգիայի օգտագործման արդյունավետության խնդիրը դառնում են չափազանց կարևոր: Ուստի ներկայումս ողջ աշխարհում արդիական է դարձել քաղաքային ենթակառուցվածքի արդիականացման, ժամանակակից կյանքի պահանջներին համապատասխան և գործառույթների արդյունավետության բարձրացման խնդիրները: Այդ առումով «կանաչ շինարարության» գաղափարն լայն տարածում է ստանում՝ ընդգրկելով առավել մեծ թվով բնակավայրեր:

Ուսումնասիրության առարկան և մեթոդը

Աշխարհի զարգացման միտումներից մեկի առաջացումը պայմանավորված է «նոր տնտեսությամբ». աշխարհի բնակչության կյանքի որակի բարձրացումը դարձել է ռազմավարական ուղենիշ, որն ազդում է աշխարհի շատ երկրների ազգային շահերի վրա: ՄԱԿ-ի տնտեսական և սոցիալական հարցերի վարչության կողմից պատրաստվել է «Մեծ, կանաչ, տեխնիկական հեղափոխությունը», որտեղ հիմնական փաստարկը համաշխարհային տնտեսության տնտեսական և սոցիալական վիճակն է: Այս վերանայումը կարևորում է բնապահպանական կայունության, համաշխարհային տնտեսության կայուն զարգացման և ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման հրատապ անհրաժեշտությունը: Էներգիայի սպառման և ջերմոցային գազերի արտանետումների կրճատումը կպահանջի սպառողական ձևերի արմատական փոփոխություններ՝ բնակելի և շինարարական ենթակառուցվածքներում, տրանսպորտային, ջրամատակարարման և

ջրահեռացման համակարգերում: Էներգաարդյունավետությունը կարևոր ռեսուրս է, որը կարող է արագացնել երկրի տնտեսության աճը, բայց ավելի կարևոր և առաջնահերթություններից մեկը ներքին տնտեսության զարգացման փոխակերպման ուղղությունն է: Այս ուղղությունը հիմնված է համաշխարհային շինարարական գործունեության միտումների՝ Էներգաարդյունավետ շինարարության վրա, որը նշանակում է՝ արդյունավետ տեխնոլոգիական և այլ միջոցառումների զարգացումը նպատակ ունի կարգավորել էներգետիկ ռեսուրսների օգտագործումը շինարարության բոլոր փուլերում: Էներգաարդյունավետ շենք. այստեղ էներգետիկ ռեսուրսները ծախսվում են ավելի քիչ, քան նորմատիվը ստանդարտների ֆունկցիոնալ պլանավորման շարքը իրականացնելու միջոցով, կառուցողական և ինժեներական լուծումներ, վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների օգտագործում, միաժամանակ շրջակա միջավայրի անհրաժեշտ մակարդակի և սանիտարահամաճարակային անվտանգության ապահովում: Այսօր մի շարք երկրներում գոյություն ունեն շենքերի կամավոր բնապահպանական սերտիֆիկացումներ, դրանցից առավել հայտնի է անգլիական BREEAM ստանդարտը: BREEAM-ի հաջողությունների հիմնական երաշխիքն այն է, որ դա անշարժ գույքի գնահատման առաջին զանգվածային կամավոր համակարգ է և մշակվել է շուկայի մասնակիցների հետ միասին: Շինարարության շուկայում BREEAM ստանդարտի ժողովրդականության հիմնական պատճառը դարձել է օրենսդրության պահանջների գերազանցությունը, և ոլորտի ծրագրին համապատասխան՝ ապահովվում է շինարարական շուկայի զարգացումը: BRE Global-ն ամբողջ աշխարհում պատրաստում է անկախ լիցենզավորված գնահատողներ BREEAM համակարգի համար: Աշխարհի ցանկացած երկրում տարբեր շենքերի գնահատման համար օգտագործվում են հատուկ չափորոշիչներ: BREEAM-ի գնահատման մեթոդը հաշվարկում է այնպիսի բաղադրիչների արժեքը, ինչպիսիք են՝ նյութական և տեխնիկական ապահովումը նախագծի մշակման սկզբում սահմանված նպատակներին համապատասխան մինչև շենքի կառուցումը, շինարարությունը և շահագործումը: Անկախ հավաստագրումը և բարձր էներգաարդյունավետության ցուցանիշների ձեռքբերումը դառնում են զգալի մրցակցային առավելություն, ինչը մեծացնում է նախագծի եկամտաբերությունը վարձավճարի բարձրացման միջոցով և ծախսերի կրճատումը, որը բարձր է գնահատվում պոտենցիալ ներդրողների կողմից: Գնահատման համակարգի մեկ այլ առանձնահատկությունն այն է, որը վերաբերում է կյանքի անվտանգությանը (էներգետիկա, ջուր, նյութեր, թափոնների կառավարում, հողօգտագործում և այլն), շրջակա միջավայրի ազդեցությանը և հարմարավետությանը: BREEAM ստանդարտի չափորոշիչներն են էներգաարդյունավետությունը, ջրի խնայումը, նյութերի երկրորդային գործածումը, ինչպես նաև աղմուկի և աղտոտման նվազեցումը: Ըստ գնահատման արդյունքների՝ օբյեկտը դասակարգվում է որպես «կանաչ շենք» [1]:

BREEAM ստանդարտը ապահովում է որակի ժամանակակից բնապահպանական հետևյալ չափանիշները (նկար), [2].

- ներքին և արտաքին. բնական միջավայրի միախառնում,
- անհատական պարտեզներ շենքի ծավալում,
- կանաչապատ բակեր,
- էներգաարդյունավետություն,
- Էկոլոգիապես մաքուր շինանյութեր:



Նկ. 1. Բնակելի միջավայրի բնապահպանական չափանիշների կիրառման օրինակներ.

1-«Hangeji forest in Tokio» բնակելի շենք, 2- «Experimental house, Helin and Siitoen» բնակելի շենք, 3-«Bosco verticale» բնակելի երկնաքեր, 4- «peruri 88» բնակելի երկնաքեր, 5. «Ensemble mixte ilot J2 ZAC de la Confluence» բնակելի համալիր, 6. «Social housing in Caen» սոցիալական դասի բնակելի շենք, 7- «Carabanchel Social Housing» սոցիալական դասի բնակելի շենք, 8-«60 Richmond Housing Co-Operative» բնակելի շենք

«Կանաչ շինարարության» գործընթացում առաջնահերթ կարևորության խնդիրները ներառում են հետևյալ պահանջների իրականացումը.

- ռեսուրսների հավասարակաշռված և ռացիոնալ օգտագործում՝ առանց վնաս հասցնելու շրջակա միջավայրին, առավել ժամանակակից տեխնոլոգիաների օգտագործում՝ էկոլոգիական ցուցանիշների բարձրացման և արդյունավետ օգտագործման նպատակով,
- էներգախնայողություն և էներգիայի նոր աղբյուրների օգտագործում
- բնապահպանության և քաղաքաշինական զարգացման ինտեգրացիա,
- մարդկության հիմնական պահանջների բավարարում,
- սոցիալական ինքնորոշման և մշակութային բազմազանության ապահովում,
- էկոհամակարգերի ամբողջականության պահպանում:

Բնապահպանության ոլորտում

- ածխածնային արտանետումների նվազեցում,
- քաղաքի տարածական զարգացման մրցունակ, շրջակա միջավայրի վրա նվազագույն ազդեցությամբ տարբերակի ընտրություն,
- էներգախնայող կառույցների իրականացում (վերակառուցում), վերականգնվող էներգիայի օգտագործում,
- կենսաբազմազանության վերականգնում և պահպանում,
- աղբի քանակի նվազեցում (կրկնակի օգտագործում, վերամշակում աղբի 30...50 %),

- կայուն տրանսպորտի կազմակերպում (մրցունակ հաղորդակցուղիների համակարգ, տարանցիկ ճանապարհների դուրսբերում քաղաքային տարածքներից, տրանսպորտային նոր միջոցների օգտագործում, հետիոտն և հեծանվային շարժման ապահովում),
- բոլոր տարածքների բարենպաստ հասանելիության ապահովում,
- կայուն ենթակառուցվածքի ապահովում,
- կանաչի նորմատիվ պահանջների ապահովում [3]:

BREEAM ստանդարտի առավելությունները կարելի դասակարգել հետևյալ կերպ:

Չրջակա միջավայրի համար.

1. ջերմոցային գազերի արտանետումների, աղբի և աղտոտված ջրի զգալի կրճատում,
2. բնական միջավայրի և կենսաբազմազանության ընդլայնում և պաշտպանություն,
3. բնական ռեսուրսների պահպանում:

Առողջության և հասարակության համար.

1. օդի որակի համար սենյակում հարմարավետ պայմանների ստեղծում, ինչպես նաև ջերմային և ձայնային բնութագրեր,
2. կյանքի ավելի լավ պայմաններ, առողջություն և բարեկեցություն բնակարանի տերերի և վարձակալների համար,
3. ջրի, հողի և օդի աղտոտվածության մակարդակի նվազեցում և որպես հետևանք՝ քաղաքային ենթակառուցվածքների վրա բեռի նվազեցում,
4. հավասարակշռված քաղաքային պլանավորման միջոցով կյանքի որակի բարելավում-բնակավայրերի մոտ զբաղվածության և սոցիալական ենթակառուցվածքների տեղաբաշխում (դպրոցներ, բժշկական հաստատություններ, հասարակական տրանսպորտ և այլն):

Տնտեսության համար

1. «կանաչ շենքերի» շահագործումը ավանդական կառույցների համեմատ ավելի էժան է,
2. էներգիայի սպառումը կրճատվում է 25 %-ով, և համապատասխանաբար, էլեկտրաէներգիայի արժեքը նվազում է,
3. ջրի սպառման 30 %-ով կրճատումը բնականաբար հանգեցնում է ջրի մատակարարման ծախսերի զգալի կրճատմանը,
4. շենքի պահպանման ծախսերի կրճատումը կատարվում է ժամանակակից կառավարման գործիքների ավելի բարձր որակի, բոլոր համակարգերի արդյունավետ վերահսկողության և օպտիմալացման շնորհիվ,
5. ներկայիս գույտ եկամտի ավելացումը (օրինակ, միջին վարձավճարի գծով 3 % հավելավճարը) և գույքային ակտիվների արժեքը (օրինակ, առևտրային արժեքի 10 % հավելավճար) կարող է հանգեցնել ֆինանսական և ապահովագրական ծախսերի նվազմանը,
6. վարձակալության մերժման թվաքանակի նվազում և գույքի վարձակալության բավարարման 1...16 % աճ, ինչը կարող է նաև նվազեցնել ծախսերը,
7. «կանաչ շենքի» սկզբունքների կատարումը նպաստում է վարձակալության տարածքների վաղաժամ փոխհատուցմանը և ավելի բարձր վարձավճարելուն,
8. «կանաչ տեխնոլոգիաների» միջոցով կառուցված շենքերը նպաստում են դրանցում աշխատող մարդկանց առողջությանը, ինչը կարող է նվազեցնել ապահովագրավճարները,

9. «կանաչ շենքերի» շինարարության սկզբունքները համապատասխանում են բնապահպանական օրենսդրության ակնկալվող խստացմանը, կապված ածխածնի արտանետումների սահմանափակման հետ,
10. Կայուն ծախսերի կրճատում. շատ «կանաչ շինություններ» ավելի թանկ են, քան ավանդականները՝ ոչ ավելի, քան 4 %, իսկ մոտ ապագայում «կանաչ տեխնոլոգիաների» կիրառումը կլինի շինարարության արժեքը նվազեցնելու ամենաարդյունավետ միջոցը,
11. Շատ ներդրողներ այժմ ուսումնասիրում են պայմանական շենքերի կառուցումը՝ որպես ռիսկերի և պատասխանատվության ավելացում [4]:

«Կանաչ սերտիֆիկացման» զարգացման հիմնական խնդիրները.

- բնապահպանական շուկայում մասնագետների զարգացման բացակայություն,
- կառավարության դիրքորոշումները էկոլոգիական շինարարության հարցերում,
- սպառողների մտածողության առանձնահատկությունները,
- կապիտալ ծախսերը և հետագա ծախսերի կրճատման հարցը [5]:

Ներկայումս ՀՀ-ում շինարարական ստանդարտները բաժանվում են երեք խմբի. շինարարական նորմեր և կանոններ, որոնք հաստատվել են դեռևս խորհրդային ժամանակաշրջանում (СНиП), շինարարական նորմեր (Հայաստանի Հանրապետության շինարարական նորմեր՝ ՀՀՇՆ), որոնք ընդունվել են 1991 թ. անկախություն ձեռք բերելուց հետո, և Միջպետական շինարարական նորմեր, որոնք մշակվել են Ռուսաստանի Դաշնության Շինարարության պետական կոմիտեի կողմից և ներկայացվել են ԱՊՀ երկրների Մտանդարտացման, տեխնիկական նորմավորման և հավաստագրման միջպետական գիտա-տեխնիկական հանձնաժողովի քննարկմանը և հաստատմանը: 2013 թ. սկզբի դրությամբ առկա են շինարարական երկու նորմեր, որոնք անմիջական ազդեցություն ունեն շենքերի էներգաարդյունավետության վրա: Դրանք են.

- ՀՀ շինարարական նորմեր ՀՀՇՆ II-7.02-95. Շինարարական ջերմաֆիզիկա շենքերի պատող կոնստրուկցիաների. Նախագծման նորմեր,
- ՀՀ շինարարական նորմեր ՀՀՇՆ IV-12- 02.01-04. Ջեռուցում, օդափոխություն և օդորակում: Նորմերից ոչ մեկը, այնուամենայնիվ, չի սահմանում էներգաարդյունավետության որևէ ստանդարտ:

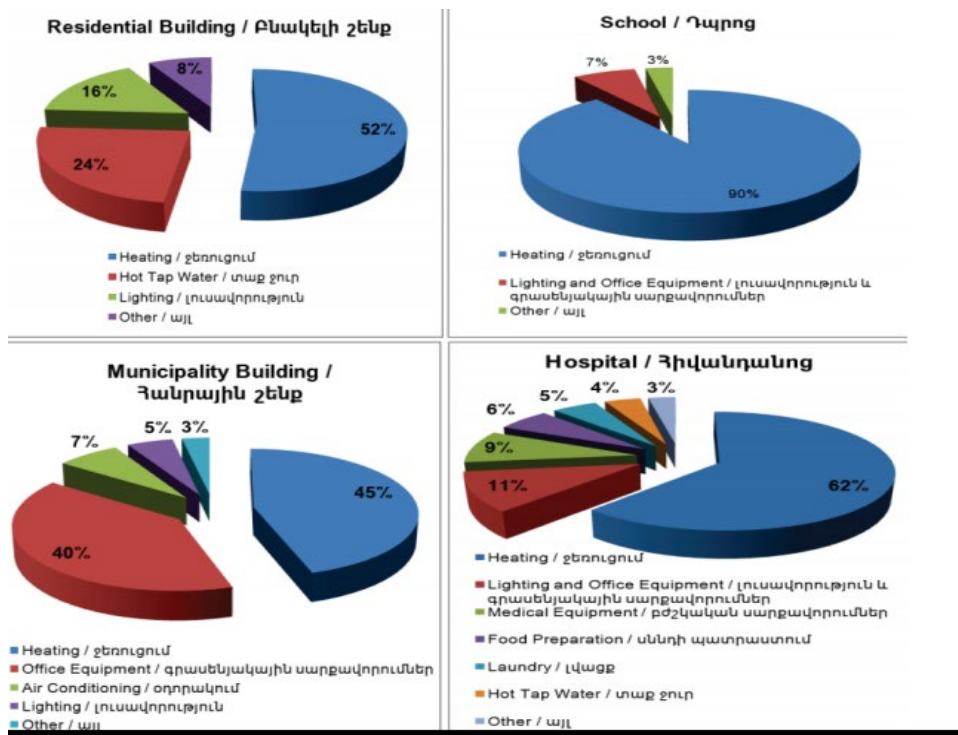
Համաձայն «ՀՀ էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի ազգային ծրագրի» (2007թ.) և «ՀՀ էներգաարդյունավետության և վերականգնվող էներգիայի ազգային ծրագրի կատարմանն ուղղված ՀՀ կառավարության գործողությունների ծրագրի» (2010 թ.)՝ էներգախնայողության ներուժի շուրջ 40 %-ը բաժին է ընկնում բնակելի և հասարակական շենքերին (նկ. 2) [6]:

Այսպիսով, այդ ներուժի իրացման համար անհրաժեշտ է օրենսդրական կարգավորող համակարգի միջոցով Հայաստանի պետական և քաղաքային իշխանության մարմինների կողմից BREEAM ստանդարտի ներդրման և իրագործման միջոցառումներ մշակել: Ստանդարտի լայն կիրառումը պետական և քաղաքային իշխանությունների կողմից զգալիորեն կբարձրացնի հավաստագրված օբյեկտների քանակն ըստ ստանդարտի՝ ընդլայնելով «կանաչ շինարարությունը» Հայաստանի տարածքում:

ՀՀ-ում շինարարության ծավալների աճի տեմպերի արագացման վրա ազդող առկա գործոններից են.

- պետական խթանները,
- էկոլոգիական շինարարությունում գաղափարների և սկզբունքների խթանումը,
- օրենսդրության խիստ պահանջները,

- համապատասխան դաշտում մասնագետների առկայությունը,
- տեխնոլոգիաների ոլորտում և շրջակա միջավայրի մատչելիության բարձրացումը,
- ազգային ստանդարտների ստեղծումը:



Նկ. 2. Էներգիայի վերջնական սպառման օրինակներ՝ Հայաստանի տիպային շենքերում

Ի վերջո, BREEAM ստանդարտի ներդրմամբ էկոլոգիական շինարարության ազգային չափանիշների զարգացումը հնարավոր կլինի իրականացնել պետության հարկային խթանների, «կանաչ» ծրագրերի, ռեսուրսների ներդաշնակեցման, նորմերի և շինարարության միջազգային կանոնների, էկոլոգիական շինարարության բնագավառում պետական ծրագրերի մշակման, «կանաչ» ծրագրերի սուբսիդավորման և այլն միջոցներով [7]:

¹ *Наре Ваниковна Аракелян, Анаит Арестовна Бегларян²

¹ Национальный университет архитектуры и строительства Армении, РА, г. Ереван,
Nare_Araqelyan@dcs.am

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ «ЗЕЛЁНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ ПО СТАНДАРТУ BREEAM

Поскольку растущая угроза глобального изменения климата, нехватка природных ресурсов и крах глобальной экосистемы в настоящее время делают строительную область приоритетной для поддержания экосистемы, изучен иностранный опыт сертификации в области «зеленого строительства», подчеркивая основные преимущества и недостатки самого распространенного стандарта в мире BREEAM. Активное развития необходимого «зелёного строительства» в РА предлагается осуществить по стандарту BREEAM.

Ключевые слова: «новая экономика», энергосберегающее «зелёное» строительство, стандарт BREEAM.

*Nare Vanik Araqelyan¹, Anahit Arest Beglaryan²

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

Nare_Araqelyan@dcs.am

THE PROSPECTS OF INTRODUCING “GREEN CONSTRUCTION” VIA BREEAM STANDARD IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

As the growing danger of global climate change, lack of natural resources and the destruction of global ecosystem prioritize current construction sphere for the preservation of the ecosystem overseas experience of the accreditation of “green construction” is studied hereby emphasizing the basic advantages and disadvantages of the most commonly known BREEM standard. It is encouraged the active introduction of the “green construction” in the Republic of Armenia by the incorporation of BREEM standard.

Keywords: “new economy”, energy efficient “green construction”, BREEM standard.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Carola Clemente, Federico De Matteis.** Housing for Europe/ Strategies for Quality in Urban Space, Excellence in Design, Performance in Building.- Roma: Tipografia del Genio Civile, 2010.- 225 p.
2. **Гусева К.С.** Экологические сертификаты строительства // Мир современной науки.- 2011.- № 4. - С.14. Астана 2013 [10-12,35-37]
3. <http://r2e2.am/category/library-hy/energy-efficiency-hy/>.
4. <http://www.rugbc.org/ru/main/case-studies>
5. Обзор рынка экологического строительства в России Москва 2014 [2-6]
6. **Պասոյան Ա.** Շենքերի էներգետիկ աուդիտ և սերտեֆիկացում <<Կանաչ շենքեր>>, ՅԲԿ, ՀԱՀ, Երևան 2012 [15-17]
7. Предложения по совершенствованию законодательства,направленного на стимулирование "ЗЕЛЕНОГО" строительства, Москва 2011, [9-18]

REFERENCE

1. **Carola Clemente, Federico De Matteis.** Housing for Europe/ Strategies for Quality in Urban Space, Excellence in Design, Performance in Building. – Roma: Tipografia del Genio Civile, 2010. – 225 p.
2. **Gusev K.S.** Ekologicheskie sertefikati stroitelstva [Ecological construction certificates] // Mir sovremennoy nauki. - 2011.- № 4. - С.14. Астана 2013 [10-12,35-37]
3. <http://r2e2.am/category/library-hy/energy-efficiency-hy/>.
4. <http://www.rugbc.org/ru/main/case-studies>
5. Overview of the market of ecological construction in Russia Moskva 2014 - [Abzor rinka ekologicheskovo stroitelstva v Rassii Moskva]
6. Building Energy Audit & Certification << Green Buildings >> Pasoyan, IEC, AUA Erevan 2011 - [Shenqeri energetic audit ev sertefikacum]
7. Proposal for improving legislation aimed at stimulating the "GREEN" construction Moskva 2011,- [Predlojenichya po sovershenstvovaniyu zakonodatelstva, napravlenno na stimulirovanie “ Zelenovo” stroitelstva]

Ն.Վ. Առաքելյան, մագիստրանտ (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Էկոնոմիկայի իրավունքի և կառավարման ամբիոն, հեռ.՝ (+374) 94 94 03 61, Nare_Araqelyan@dcs.am

Аракелян Наре Ваниковна (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра «Экономика, право и управление», магистр, (+374) 9494361, Nare_Araqelyan@dcs.am

N.V. Arakelyan¹, magistr (Yerevan, RA) – NUACA, Chair of economics, law and management (+374) 94 94 03 61, Nare_Araqelyan@dcs.am

Ա.Ա. Բեգլարյան, տնտ. թ. դոցենտ, (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Էկոնոմիկայի իրավունքի և կառավարման ամբիոն, դասախոս, (+374) 91 34 77 13

Бегларян Анаит Арестовна, кандидат экономики, (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра «Экономика, право и управление», доцент, преподаватель, (+374) 91347713.

A.A. Beglaryan, Candidate of Economics, Associate Professor, (Yerevan, RA) - NUACA, Chair of economics, law and management, lecturer (+374) 91 34 77 13

Ներկայացվել է՝ 11.05.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 10.09.2018 թ.

ՀՏԴ 628.3.034.2:655.66

Մարինե Աշոտի Քալանթարյան¹, Գոհար Շահենի Հովսեփյան²,

Արմինե Ստեփանի Մեյմարյան³, Մերժ Կարենի Խաչատրյան⁴

Ճարտարապետության շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, ք. Երևան
goharanna2015@mail.ru

**ՔՈՒՉԱԿԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՊԵՄՁԱՅԻ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒՅԹԻ
ՁԵՎԱՓՈՒՈՒՄԸ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ**

Ներկայացված է Քուչակի հանքավայրի պեմզայի մակերևույթի քիմական ձևափոխման գործընթացը, որի համար ընտրվել է 2,5...5 մմ հատիկաչափը: Որպես ձևափոխիչ կիրառվել է նատրումի մեթիլսիլիկոնատ (ՄՄՄ): Մակերևույթի ձևափոխման արդյունքները հաստատվել են անալիզի ԻԿ սպեկտրագրաֆիական եղանակով: Ձևափոխման արդյունքում կլանիչի մակերևույթը ձեռք է բերել հիդրոֆոբ հատկություն. ջրակլանումը նվազել է 60...65 %-ով, նավթակլանողունակությունն ավելացել է միջինում 25...30 %-ով:

Առանցքային բառեր. պեմզա, մակերևույթի ձևափոխիչ, ջրակլանողունակություն, նավթակլանողունակություն, նատրումի մեթիլսիլիկոնատ:

Ներածություն

Ներկայումս արտադրվում և կիրառվում են ջրերի մակերևույթից նավթամթերքի մաքրման բազմաթիվ կլանիչներ: Վերջիններս կարող են լինել բնական և արհեստական: Հաշվի առնելով բնական նյութերի մի շարք առավելությունները՝ մատչելիությունը, բավարար քանակությամբ հումքի առկայությունը, ոչ թունավոր լինելը, ավելի նպատակահարմար է կիրառել բնական հիմքով կլանիչներ: Վերջիններիս արդյունավետությունը բարձրացնելու նպատակով վերջին տարիներին լայնածավալ աշխատանքներ են կատարվել կլանիչների մակերևույթի ձևափոխման (մոդիֆիկացում) ուղղությամբ [1, 2]:

Խնդրի դրվածքը

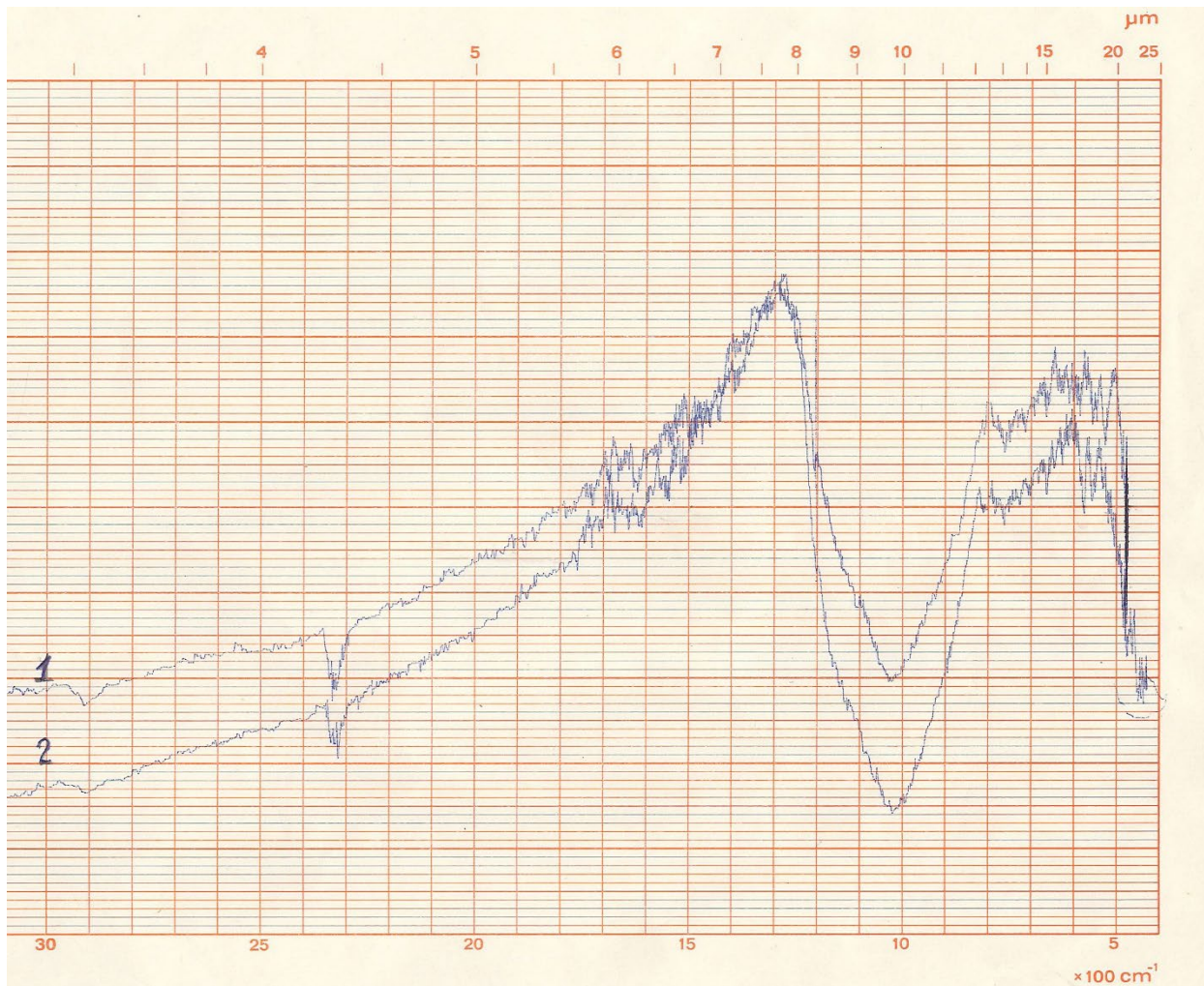
Տվյալ աշխատանքում որպես նավթային կլանիչ կիրառվել է Քուչակի հանքավայրի պեմզան: Հայաստանի Հանրապետությունում տարածված պեմզաներն ըստ իրենց ապարագիտական, ֆիզիկամեխանիկական բնութագրերի բաժանվում են երկու տիպի՝ Անիի և լիթոիդային պեմզաների: Քուչակի պեմզան Անիի պեմզայի տարատեսակներից է: Քուչակի պեմզային ավազի պաշարները գտնվում են Քուչակ գյուղի և Զովունի լճի միջակայքում: Այն գտնվում է ծովի մակերևույթից 2050 մ բարձրության վրա: Պեմզայի հանքային դրսևորման հարավային կողմում երևում է պեմզայի հատիկների հզոր շերտ՝ 6...7 մ/հզորությամբ և պումֆիցիտ՝ 4...6 մ/հզորությամբ: Մրանց վրա են գտնվում հրաբխային սև ավազները, գլաքարաճալքարուտային նստվածքները, իսկ մի փոքր դեպի արևմուտք՝ հզոր հողաբուսական շերտի տակ երևում է պեմզային ավազի և պիմուցիտի մոտավորապես վեց մետրանոց շերտ: Միջինում շերտի հաստությունը կազմում է երեք մետր, իսկ օգտակար մակերեսը՝ 400000 մ²: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ պեմզաները կազմված են ալյումասիլիկատներից, որոնցում ալկալիական օքսիդների քանակությունը տատանվում է 1,5...5%-ի, SiO₂-ինը՝ 71...75%-ի, Al₂O₃-ինը՝ 12...14%-ի սահմաններում:

Քուչակի հանքավայրի պեմզայի մեր օգտագործած նմուշում ալկալիական օքսիդների քանակությունը տատանվում է 0,03...0,1 %-ի, SiO_2 -ինը՝ 70...73%-ի, Al_2O_3 -ինը՝ 12...16%-ի սահմաններում [3]: Ստացված տվյալների վերլուծությունից երևում է, որ Քուչակի հանքավայրի պեմզան էկոլոգիապես անվտանգ, ջրային միջավայրում քիմիապես չեզոք սիլիկատային ապար է [4]: Նշված հանքավայրի պեմզայի մակերևույթի ձևափոխման համար կիրառվել է օրգանասիլիկոնատ [5]:

Կատարվել են կլանիչների մակերևույթի քիմիական ձևափոխում՝ նատրիումի օրգանասիլիկոնատներով, որոնք ունեն հետևյալ ընդհանուր բանաձևը. $HO[RSi(OMe)O]_nH$ (որտեղ $n = 3/16$, $Me-Na$; $R-CH_3$, C_2H_5 , $CH_2=CH$, $CH_2=CHCH_2$ և այլն) [5]: Տվյալ աշխատանքում կիրառվել է CH_5NaO_3Si :

Պեմզայի մակերևույթի ձևափոխումը կատարվել է նատրիումի մեթիլսիլիկոնատով (ՄՔՋ): Ձևափոխումից առաջ պեմզան չորացվել է վառարանում $115^\circ C$ պայմաններում 2 ժամ տևողությամբ: Ձևափոխիչի օպտիմալ կոնցենտրացիան որոշվել է փորձնական ճանապարհով: Ձևափոխիչի ջրային էմուլսիան տաքացվել է $50^\circ C$, այնուհետև ավելացվել է պեմզան: Ջրի ավելցուկը հեռացնելու համար կլանիչը տաքացվել է 8 ժամ, $t = 120...150^\circ C$ պայմաններում: Կլանիչը ջրամերժ հատկություն ձեռք է բերում 24...48 ժամից հետո [5]:

Ստորև բերված են (նկար) պեմզայի կլանիչի չձևափոխված (1) և ձևափոխված (2) նմուշների ԻԿ սպեկտրագրերը, որոնք հանված են Specord 75 IR սպեկտրաչափով:



Նկար. Ձևափոխված մակերևույթով Քուչակի պեմզայի ԻԿ սպեկտրագրերը

Բերված սպեկտրագրերում ձևափոխված նմուշում առկա է 1550 սմ⁻¹ հաճախությամբ կլանումը, որը բնորոշ է C=C-H կապին:

Համեմատելով երկու սպեկտրները կարելի է եզրակացնել, որ պեմզայի հատիկների մակերևույթի վրա մակակլանվել են ձևափոխիչի մոլեկուլները:

Ստորև ներկայացված են պեմզայի 2,5...5,0 մմ հատիկների ջրակլանողունակության և նավթակլանողունակության տվյալները՝ մակերևույթի ձևափոխումից առաջ և հետո: Տվյալ հատիկային կազմը ընտրված է այն պատճառով, որ հանքավայրի հատիկային կազմի վերլուծության ժամանակ այն կազմել է առավելագույն քանակությունը [4] (աղ. 1-4):

Աղյուսակ 1

Կլանիչի ջրակլանողունակությունը ձևափոխումից հետո

N	Ջրակլանողունակությունը ձևափոխումից առաջ			Ջրակլանողունակությունը ձևափոխումից հետո		
	ընդամենը	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, q/q	ընդամենը	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, q/q
1.	15	100	1,00	15	25	0,25
2.	30	120	1,20	30	28	0,28
3.	60	100	1,00	60	24	0,24
4.	90	110	1,10	90	27	0,27
5.	120	110	1,10	120	27	0,27

Աղյուսակ 2

Մեքենայական յուղի կլանումը

N	Մեքենայական յուղի կլանողունակությունը ձևափոխումից առաջ			Մեքենայական յուղի կլանողունակությունը ձևափոխումից հետո		
	Տեղադրությունը, ընդամենը	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, q/q	Տեղադրությունը, ընդամենը	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, q/q
1.	15	42	0,42	15	72	0,72
2.	30	45	0,45	30	75	0,75
3.	60	44	0,44	60	74	0,74
4.	90	58	0,58	90	74	0,74
5.	120	58	0,58	120	71	0,71

Տրանսֆորմատորային յուղի կլանումը

N	Տրանսֆորմատորային յուղի կլանողու- նակությունը ձևափոխումից առաջ			Տրանսֆորմատորային յուղի կլանո- ղունակությունը ձևափոխումից հետո		
	<i>Տևողությու- նը, րոպե</i>	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, գ/գ	<i>Տևողու- թյունը, րոպե</i>	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, գ/գ
1.	15	41	0,41	15	65	0,65
2.	30	43	0,43	30	64	0,64
3.	60	50	0,50	60	65	0,65
4.	90	61	0,61	90	63	0,63
5.	120	62	0,61	120	64	0,64

Կերոսինի կլանումը

N	Կերոսինի կլանողունակությունը ձևափոխումից առաջ			Կերոսինի կլանողունակությունը ձևափոխումից առաջ		
	<i>Տևողու- թյունը, րոպե</i>	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, գ/գ	<i>Տևողու- թյունը, րոպե</i>	մաքրման աստիճանը, %	մակակլանման աստիճանը, գ/գ
1.	15	42	0,42	15	71	0,71
2.	30	44	0,44	30	74	0,74
3.	60	43	0,43	60	71	0,71
4.	90	58	0,58	90	70	0,70
5.	120	58	0,58	120	70	0,70

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ տրանսֆորմատորային յուղի կլանողունակության մեծությունը 120 րոպեում առավելագույնն է, և կազմում է 0,58 գ/գ:

Եզրակացություն

Կատարվել է Քուչակի հանքավայրի պեմզայի քիմիական մշակում նատրումի մեթիլսիլիկոնատով: Արդյունքում ձևափոխվել է կլանիչի մակերևույթը, այն ձեռք է բերել հիդրոֆոբ հատկություն. ջրակլանումը նվազել է 60...65 %-ով, նավթակլանման տարողությունն ավելացել է միջինում 25...30 %-ով:

*Калантарян Марине Ашотовна¹, *Овсепян Гоар Шагеновна²,
Меймарян Армине Степановна³, Хачатрян Серж Каренович⁴*
 НУАСА РА, г. Ереван,
 goharanna2015@mail.ru

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЕМЗЫ КУЧАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Описывается процесс химической модификации поверхности пемзы Кучакского месторождения. Для модификации использовалась пемза размерами от 2,5 до 5 мм. В качестве модификатора использовали метилсиликонат натрия (ГКЖ). Результаты модификации поверхности были подтверждены ИК- спектрофотометрическим методом. В результате модификации поверхность сорбента гидрофобизируется, вследствие чего водопоглощаемость уменьшается на 60...65 %, а нефтепоглощаемость увеличивается на 25...30 %.

Ключевые слова: пемза, модификатор, водопоглощаемость, нефтепоглощаемость, метилсиликонат натрия.

*Kalantaryan Marine Ashot¹, *Hovsepyan Gohar Shahen²,
Meumaryan Armine Stepan³, Khachatryan Serzh Karen⁴*
 RA, Yerevan, NUACA
 goharanna2015@mail.ru

CHEMICAL MODIFICATION OF THE SURFACE OF KUCHAK PUMICE DEPOSIT

The paper presented the process of chemical modification of the surface of Kuchak pumice deposit. Grains with sizes from 2,5 to 5 were selected for the modification. Sodium methyl silliconate has been used as a modifier . The surface modification results were confirmed by the IR spectrophotometric method. Due to the modification, the sorbent surface becomes hydrophobic. Water sorption decreases by 60...65 % and oil sorption increases by 25...30 %.

Key words: pumice, surface modifier, water sorption, oil sorption, sodium methylsilliconate.

ՉԴԱՇՆՈՒԹՅԱՆ

1. **Перфильев А.В.** Получение и свойства органоминеральных гидрофобных адсорбентов на основе природных алюмосиликатов: Дис...канд.хим.наук.-Владивосток, 2012.- 153 с.
2. **Тарасевич Ю.И.** Физико-химические принципы рационального подбора природных сорбентов для адсорбционной очистки сточных вод от ПАВ// Укр. Хим. Журнал. – 1977.- Т. 43, N9.- С. 930-935
3. **Ацагорцян А.** Природные каменные материалы Армении // Стройиздат, Москва, 1967, 146 с.
4. **Овсепян Г.Ш., Калантарян М.А., Бабаян Г.Р.** Исследование физико-механических свойств пемзы Кучакского месторождения как сорбента для очистки поверхности воды от нефтепродуктов, Բնիրեր ՀԱՊՀ, N 1, Երևան 2015, էջ 27-35.
5. **Калинина Е.В., Глушанкова И.С., Сабиров Д.О.** Сорбент для очистки воды от нефтепродуктов на основе шлама содового производства // Вестник Пермского национального

исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 4. – С. 37–49. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.04.03.

REFERENCES

1. **Perfilev A.V.** Polu`enie I svoystva organomineralnikh gidrofobnikh adsorbentov na osnove pripodnikh alyumosilikatov: Dis. Kand.khim.nauk.-Vladivostok, 2012.- 153 s.
2. **Tarasevich Yu.I.** Fiziko-khimicheskie principii racionalnogo podbora pripodnikh sorbentov dlya adsorbicionnoy ochistki stochnikh vod//Ukr.Khim. Jurnal.- 1977.- Т. 43, N 9.- С. 930-935
3. **Acagorcyan A.** Pripodnie kamennie materialy Armenii.// Stroyizdat. Moskva, 1967, 146 s.,
4. **Ovsepyan G.Sh., Kalantaryan M.A., Babayan G.R.** Issledovanie fiziko-mekhanicheskikh svoystv pemzi Kuchakskogo mestorovdeniya kak sorbenta dlya ochistki poverkhnosti void ot nefteproduktov, Banber HAPH, N 1, Erevan 2015, ej 27-35,
5. **Kalinina E.V., Glushankova I.S., Sabirov D.O.** Sorbent dlya ochistki wodi ot nefteproduktov na osnove shlama sodovogo proizvodstva // Vestnik Permskogo nacionalnogo issledovatelskogo politechnicheskogo universiteta. Prikladnaq ekologiya. Urbanistika.– 2017. № 4.– С. 37–49. DOI: 10.15593/2409-5125/2017.04.03.

Քալանթարյան Մարինե Աշոտի, ք.գ.թ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, հեռ.՝ (+374)010429026, (+374)077429029, kalantaryanm@mail.ru
Հովսեփյան Գոհար Շահենի, ք.գ.թ., դոց. ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, հեռ.՝ (+374)098103047, goharanna2015@mail.ru
Մեյմարյան Արմինե Ստեփանի, տ.գ.թ., դոց. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, հեռ.՝ (+374)010541491, (+374)093111084, meimaryan@mail.ru
Խաչատրյան Սերժ Կարենի (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարության ֆակուլտետ, բակալավր, հեռ.՝ (+374)098712517, 1998 sx@gmail.com
Калантарян Марине Ашотовна, к.х.н. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Химии, силикатов и вяжущих материалов, тел.: (+374)010429026, (+374)077429026
Овсепян Гоар Шагеновна, к.х.н., доцент, (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Химии, силикатов и вяжущих материалов, тел.: (+374)010429026, (+374)098103047
Меймарян Армине Степановна, к.т.н., доц. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Химии, силикатов и вяжущих материалов, тел.: (+374)010429026, (+374)077429026
Хачатрян Серж Каренович (РА, г.Ереван) - НУАСА, Строительный факультет, бакалавр (+374)098712517
Kalantaryan Marine Ashot, doctor of philosophy (Ph.D) in chemistry, (RA, Yerevan)-NUACA, Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, phone: +37410429026, cell: +37477429026
Hovsepyan Gohar Shahen, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate professor (RA, Yerevan)-NUACA, Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, cell: +37498103047
Meimaryan Armine Stepan, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate professor (RA, Yerevan)-NUACA, Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, phone: +37410541491, cell: +374943111084
Khachatryan Serzh Karen (RA, Yerevan)- NUACA, Faculty of construction, Bachelor’s degree, cell: +374948712517

Ներկայացվել է՝ 06.07.2018 թ.
 Ընդունվել է տպագրության՝ 16.10.2018 թ.

ՀՏԴ 620.92:621.316

Ռազմիկ Արտավազդի Փետևոտյան¹, *Արեստակ Արամայիսի Սարուխանյան²,

Հովհաննես Գևորգի Քելեջյան³

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, ք. Երևան
Asarukhanyan51@mail.ru

ԳՑՈՒՂԱԿԱՆ ԲՆԱԿԱՎԱՅՐԵՐԻ ՋՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱՐԵԼԱԿՄԱՆ ԻՆՇԵՆԵՐԱԿԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ

Լեռնային շրջանների փոքր բնակավայրերի բնակչության խմելու և կենցաղային ջրապահանջի բավարարման նպատակով՝ դանդաղ գործողության քամիչների գործողության հենքով մշակվել է առանց ռեազենտների օգտագործման, խմելու ջրի ստանդարտներին համապատասխան ջրարտադրության տեխնոլոգիա, որը ներառում է սկզբունքորեն նոր կառուցվածքի նախնական մաքրման պարզարան: Ջրարտադրության առաջարկված տեխնոլոգիաները շնորհիվ մի շարք ֆունկցիոնալ առավելությունների, շահագործման պարզ գործառնությունների և կառուցվածքի կարող են լայնորեն օգտագործվել փոքր բնակավայրերի, առանձին արտադրական, կուլտուրկենցաղային շինությունների ջրամատակարարման նպատակով՝ ապահովելով հուսալի և որակյալ ջրարտադրություն:

Առանցքային բառեր. քամիչ, ռեազենտ, նախնական մաքրում, զգայորոշական ցուցանիշ, կենսաբանական թաղանթ, դրենաժ:

Ներածություն

Բնակավայրերի կայուն զարգացման կարևորագույն խնդիրը բնակչության կենցաղային և սոցիալական պայմանների ապահովումն է, որով պայմանավորված է երկրի տնտեսության արդյունավետության ցուցանիշների ապահովումը, ինչպես նաև բնապահպանական իրավիճակների բարելավման գործողությունների իրականացումը: Բնակավայրերի կայուն զարգացման գլխավոր պայմանը՝ դա բնակչության կենցաղային և սոցիալական պայմանների բարելավումն է, որի հիմնական բաղկացուցիչ մասն են կազմում բնակչության ջրամատակարարման և ջրահեռացման համակարգերի հասանելիությունը: Այս առումով լեռնային բնակավայրերի արդյունավետ ջրամատակարարման և ջրահեռացման համակարգերի ստեղծումն ու զարգացումը կարևոր տնտեսական խնդիր լինելուց բացի, արդիական է և ունի կիրառական մեծ նշանակություն:

Հիմնական մաս

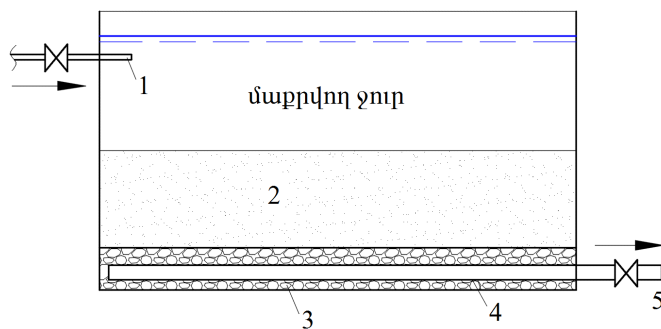
Լեռնային գյուղական բնակավայրերի ջրամատակարարման հիմնական աղբյուրներ են ստորգետնյա աղբյուրները, որոնց ջրերը հիմնականում համապատասխանում են խմելու ջրի ստանդարտներին: Սակայն հաճախ ստորգետնյա ջրաղբյուրների բացակայության պատճառով օգտագործում են մակերևութային հոսքերը և առանց լիարժեք մաքրման և ախտահանման տրվում են խմելու և կենցաղային կարիքների բավարարման համար: Մանիտարական նորմերի պահանջներին համապատասխան, խմելու որակի ջուր ստանալու նպատակով, որպես կանոն, մակերևութային հոսքերը ենթարկում են մաքրման: Այդ նպատակի համար կառուցվում են մաքրման կայաններ, որոնցում օգտագործվում են բարդ տեխնոլոգիաներ, կառուցվածքներ և սարքավորումներ: Այս կայաններում ջրի մաքրման գործընթացն ապահովելու համար պահանջվում են

ներկրովի ռեազենտների օգտագործում, դրանց լուծույթների պատրաստման և դոզավորման սարքավորումներ, որոնց շահագործման համար պահանջվում են բարձր որակավորման մասնագետների առկայություն: Բացի այդ, գործարանային արտադրության սարքավորումների ձեռքբերումը պահանջում է զգալի կապիտալ ներդրումներ, որոնք բերում են ջրի ինքնարժեքի թանկացման և համակարգի արդյունավետության ցուցանիշերի նվազեցման [1]:

Փոքր գյուղական բնակավայրերի ջրամատակարարման համակարգերի շահագործման փորձը ցույց է տալիս, որ նշված տեխնոլոգիաներով ջրի արտադրությունն արդյունավետ չէ և այն պահանջում է տեխնոլոգիական նոր լուծումներ, որը փոքր կապիտալ ներդրումների պայմաններում հնարավորություն կտա ստանալ խմելու ջրի ստանդարտներին համապատասխան որակյալ ջուր, ապահովելով բարձր արդյունավետություն: Նմանատիպ խնդրահարույց իրավիճակային լուծումներ են պահանջում ՀՀ և ԱՀ մի շարք փոքր գյուղական բնակավայրեր, որոնց բնակչության ջրամատակարարումը ներկայումս իրականացվում է առանց պատշաճ մաքրման, մակերևութային հոսքերով [1-3]:

Փոքր գյուղական բնակավայրերի ջրամատակարարման նպատակով խմելու ջրի ստանդարտներին համապատասխան ջուր արտադրելու նպատակով առաջարկվում է կիրառել մակերևութային ջրերի մաքրման պարզ և մատչելի, առանց ռեազենտների օգտագործման տեխնոլոգիաներ՝ դանդաղ գործողության քամիչներ: Այս կառուցվածքների շահագործումը չի պահանջում բարձր որակավորում ունեցող մասնագետներ, որոնց ուսուցման համար բավարար կլինի կարճաժամկետ դասընթացների կազմակերպումը:

Դանդաղ գործողության քամիչներն ավելի բարձր արդյունավետություն են ապահովում փոքր բնակավայրերի, առանձին շինությունների՝ հանգստյան տուն, սպորտային բազա, արտադրական ձեռնարկություն և այլ նշանակության կառույցների ջրամատակարարման համակարգերում: Դրանք առանց ռեազենտների օգտագործման ապահովում են ջրի անհրաժեշտ աստիճանի մաքրում ըստ զգայորոշական ցուցանիշների [1]: Քամիչի վերին շերտում առաջացող կենսաբանական թաղանթի շնորհիվ բռնվում են նաև ջրում առկա մանրէները (97...98 %): Դանդաղ գործողության քամիչի դիմային գծապատկերը բերված է նկ.1-ում:



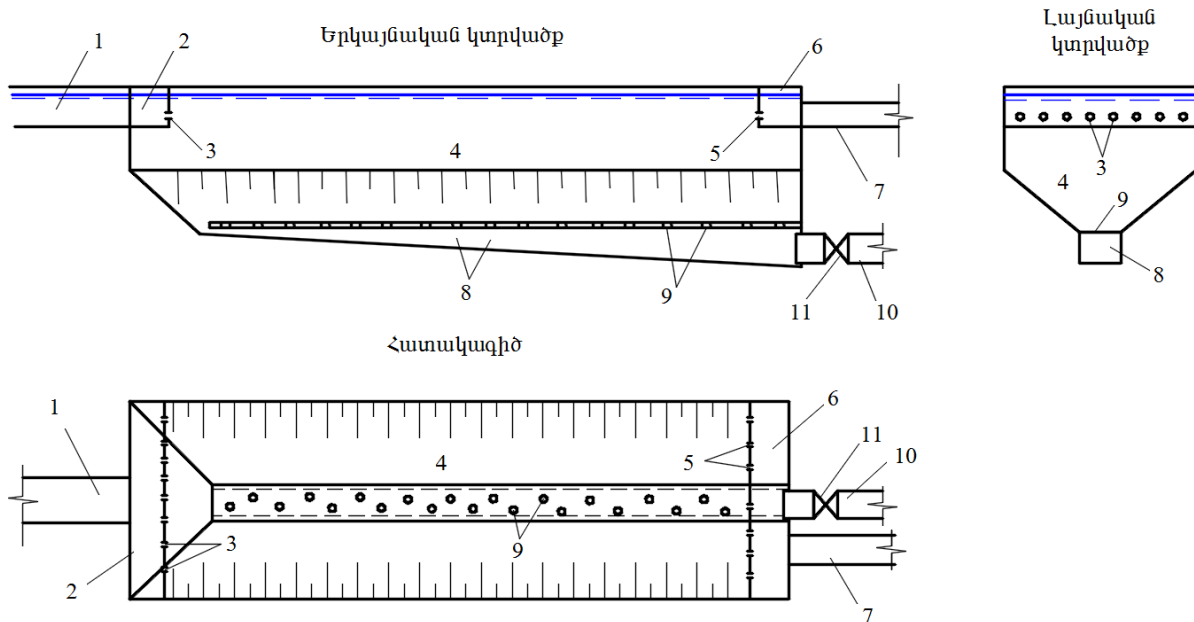
Նկ. 1. Դանդաղ գործողության քամիչի կառուցվածք. 1-մաքրվող ջրի տրման խողովակ, 2-ավազի քամող շերտ, 3-խճի պահող շերտ, 4-մաքուր ջրի հավաքման դրենաժ, 5-հեռացնով խողովակ

Քամիչը հատակագծում (10...20) l^2 մակերեսով ուղղանկյուն տեսքի ավազան է, որում լցված է (0,5...1,2) l հատիկների խոշորությամբ, (1...1,5) l հաստությամբ ավազի շերտ: Մաքրվող ջուրը տրվում է (1) խողովակով, ավազի շերտի վրա ստեղծելով (1,2...1,5) l ճնշում: Մաքրվող ջուրն անցնելով ավազի շերտով, գտվում է, այնուհետև անցնում է 0,5 l հաստությամբ խճի պահող

շերտի մեջով և լցվում այդ շերտում տեղադրված անցքավոր դրենաժային խողովակի մեջ (4) ու հեռացնող խողովակով (5) դուրս է բերվում քամիչից: Ջրի գտման արագության հավասարաչափությունը կառուցվածքի ողջ մակերեսով ապահովելու նպատակով ավազի շերտի վրա պետք է պահպանել նվազագույնը (1...1,2) մճնշում: Ջրի շերտի անհրաժեշտ խորությունը կարգավորվում է դրենաժային խողովակի վերջում դրված փականի միջոցով:

Քամիչի շերտում ջրի շարժման արագությունը չպետք է գերազանցի (0,2...0,25) մ/ժ-ից, իսկ քամիչի աշխատանքային ցիկլի տևողությունը կարող է կազմել (4...8) շաբաթ, կախված մաքրվող ջրի պղտորությունից: Քամիչի ռեգեներացիայի համար անհրաժեշտ է հեռացնել քամիչի վերին (3...4) սմ հաստությամբ խցանված շերտը և կրկնել աշխատանքային ցիկլը: Ավազի նոր շերտ պետք է տեղադրել երբ դրա հաստությունը կնվազի 0,8 մ-ից:

Դանդաղ գործողության քամիչին տրվող ջրի պղտորությունը չպետք է գերազանցի 50 մգ/լ-ը: Ավելի բարձր պղտորության ջրերի մաքրման համար պետք է նախատեսել ջրի նախնական մաքրում: Դրա համար մշակված են տարատեսակ կառուցվածքի պարզարաններ [4], որոնց շահագործման փորձը վկայում են դրանց ոչ արդյունավետ ելքային արդյունքների ապահովումը: Գոյություն ունեցող պարզարանների կառուցվածքային առկա թերությունների շրջանցման նպատակով մշակվել է սկզբունքորեն նոր կառուցվածքի նախնական մաքրման հորիզոնական պարզարան, որտեղից նստվածքի հեռացումը կատարվում է անընդհատ: Արդյունքում, նստվածքի կուտակում և որպես հետևանք՝ աշխատանքի խափանում տեղի չի ունենում: Այն ունի պարզ կառուցվածք, ապահովում է արդյունավետ և հուսալի աշխատանք (նկ. 2):



Նկ. 2. Նստվածքների անընդհատ հեռացմամբ նախնական մաքրման հորիզոնական պարզարան 1-մոտեցնող ջրանցք (առվակ), 2-լայնական բաշխիչ առվակ, 3-բաշխիչ խորասուզված անցքեր, 4-պարզարան, 5-ջրհավաք խորասուզված անցքեր, 6-հավաքող լայնական առվակ, 7-հեռացնող խողովակ, 8-ճնշումային դրենաժ, 9-նստվածքի հեռացման անցքեր, 10-նստվածքի հեռացման խողովակ, 11-լվացման ելքի կարգավորման փական

Պարզաբանն աշխատում է մեծ դիմադրության դրենաժի սկզբունքով: Պարզաբանի աշխատանքի սկզբունքը հետևյալ է: Ջուրը պարզաբանին մատուցվում է մոտեցնող ջրանցքով (1), որից այն անցնում է բաշխիչ լայնական առվակ (2): Լայնական առվակի վրա արված անցքերից (3) ջուրը ճնշման տակ ամբողջ լայնությամբ լցվում է պարզաբանի մեջ (4): Փոքր արագությամբ անցնելով պարզաբանի երկայնքով՝ ջուրը մաքրվում է և խորքային անցքերով (5) լցվում է լայնական առվակի մեջ (6) և հեռացվում (7) խողովակով: Առաջացած նստվածքը, ծածկի սալի անցքերից (8) լցվում է պարզաբանի հատակի վազման դրենաժի մեջ (9), որը հեռացվում է լվացման խողովակով (10): Լվացման ելքը կարգավորվում է (11) փականի միջոցով: Նստվածքների լվացման ելքը կազմում է պարզաբանում մաքրվող ջրի (20...40 %):

Դրենաժային առվակի հատակն ունի թեքություն, որի շնորհիվ առվակի կենդանի կտրվածքը, ըստ ճանապարհի մեծանում է: Առվակի թեքության հաշվարկը կատարվում է նստվածքների տանողունակության պայմանից: Քանի որ նստվածքների քանակությունը ըստ ճանապարհի աճում է, ապա առվակի թեքությունը շարժման ուղղությամբ կլինի փոփոխական: Սակայն փոփոխական թեքությամբ հունի հատակի կառուցումը որոշակի բարդություններ կարող է առաջացնել: Ուստի նպատակահարմար է դրենաժային առվակի հունի թեքությունը ընդունել հաստատուն, իսկ յուրաքանչյուր կտրվածքում տանողունակության պայմանը ապահովել առվակի լայնության փոփոխման միջոցով:

Տվյալ պարզաբանի հիդրավլիկական հաշվարկի համար ելակետային տվյալներ են՝ հաշվարկային ելքը, բերվածքների հատիկաչափական կազմը և պղտորության չափը: Այս տվյալների առկայության պայմաններում որոշվում են պարզաբանի հիմնական չափերը, անջատվող նստվածքների կոշտ ելքը և դրան համապատասխան դրենաժային առվակի հատակի թեքությունը և հատակագծում գծային չափերը:

Առանց ռեազենտների օգտագործման ջրի մաքրման առաջարկվող տեխնոլոգիական գործընթացներով աշխատող կառուցվածքներով արտադրվող, խմելու ջրի ստանդարտներին համապատասխան ջրաքանակով կարելի է ապահովել փոքր բնակավայրերի, առանձին արտադրական կառույցների ջրամատակարարման պահանջը, ապահովելով բարձր արդյունավետություն և տնտեսական զգալի շահավետություն:

Եզրակացություն

Դանդաղ գործողության քամիչների աշխատանքի հենքով հիմնված, առանց ռեազենտների օգտագործմամբ, ջրի մաքրման առաջարկվող տեխնիկական լուծումները և ջրի նախնական մաքրման նպատակով, նստվածքների անընդհատ հեռացմամբ, հորիզոնական պարզաբանների կիրառմամբ իրականացված ինժեներական միջոցառումների մշակումները հնարավորություն են տալիս բարձր արդյունավետությամբ ապահովելու խմելու ջրի ստանդարտներին համապատասխան ջրաարտադրություն, որը կարող է ապահովել փոքր բնակավայրերի կամ առանձին արտադրական կառույցների ապահով և անվտանգ ջրամատակարարումը:

Размик Артаваздович Петевотян¹, *Арестак Арамаисович Саруханян²,

Оганес Георгиевич Келеджян³

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

**Asarukhanyan51@mail.ru*

ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ МЕСТНОСТЕЙ

С целью обеспечения спроса на потребление питьевой и бытовой воды для нужд населения небольших горных районов, основываясь на операции медленного действия фильтров, разработана

соответствующая стандартам питьевой воды технология производства воды без применения реагентов, включающая принципиально новую конструкцию предварительной очистки воды. Благодаря ряду функциональных преимуществ, доступной эксплуатации и простой структуре, технология может широко применяться для водоснабжения небольших районов, отдельных промышленных и культурно-бытовых строений, обеспечивая надежное и качественное производство воды.

Ключевые слова: фильтр, реагент, предварительная очистка, значительный показатель, биологическая мембрана, дренаж.

Razmik Artavazd Petevotyan¹, *Arestak Aramayis Sarukhanyan², Hovhannes Gevorg Qelejyan³
National University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
Asarukhanyan51@mail.ru

ENGINEERING MEASURES FOR THE IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEMS IN RURAL SETTLEMENTS

To meet the demand of drinking and sanitary water supplied to small dwellings of the mountainous regions water production technologies have been developed on the basis of slow action filters without the use of reagents as a technology that complies the standards of drinking water production including a preliminary water treatment settling reservoir of a principally new design. The suggested technologies of water production due to a number of functional advantages, simplified operation functions and structure can be widely used to supply water to small dwellings, separate industrial, cultural and housing facilities enabling reliable and good quality water production.

Keywords: filter, reagent, preliminary cleaning, organoleptic index, biological membrane, drainag

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Martin Wegelin** Traitment d'eau de surface par des prefiltres a` gravier SANDEC, Rapport.- N 03/97.- P. 176
2. **Николадзе Г.И., Сомов А.М.** Водоснабжение.- М.: Стройиздат.- 1995.- 668 с.
3. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение, наружные сети и сооружения.- М.: ФГУП ЦПП.- 2005.- 128 с.
4. **Бондарь Н.В.** и др. Специальные водозаборные сооружения.- М.: ГИЛСАиСМ.- 1963.- 367 с.

REFERENCES

1. **Martin Wegelin** Traitment deao de surface par des prefiltres a gravier. [Preliminary cleaning of surface water by gravel filter]. SANDEC, Rapport N 03/97, p.176.
2. **Nikoladze G.I., Somov A.M.** (1995) Vodosnabjenie. [Water supply] M.: Stroizdat.- 668s.
3. **SniP 2.04.02-84***. (2005) Vodosnabjenie, narujnie seti i soorujenia. [Water supply, sewage system and conduit] M.: FGUP CPP.-128s.
4. **Bondar N.V. i dr.** (1963) Specialnie vodozabornie soorujeniya. [Special water intake structure] M.: GILSAiCM.- 367 s.

Մարուխանյան Արեստակ Արամայիսի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր, (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Հիդրավլիկայի ամբիոն:
Հեռ.՝ (093)944040, e-mail: asarukhanyan@ysuac.am

Քելեջյան Հովհաննես Գևորգի, տ.գ.թ., դոցենտ (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Հիդրոշինարարության, ջրային համակարգերի և հիդրոէկոլոգիայի ամբիոն, Հեռ.՝ (093) 55-66-98, e-mail: hovo98@mail.ru,

Փետևոսյան Ռազվիկ Արտավազյի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, ՀՇՁՀ և ՀԷԿ ամբիոն, հեռ.՝ (093)854040

Саруханян Арестак Арамаисович, д.т.н., профессор, (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра «Гидравлика», (+374)93944040, asarukhanyan@ysuac.am

Келедзян Оганнес Геворкович, к.т.н., доцент, (РА, г.Ереван)-НУАСА, кафедра «Гидростроительство, водных систем и гидроэлектростанций», (+374)93556698, hovo98@mail.ru,

Петевотян Размик Артаваздович, д.т.н., профессор, (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра «Гидростроительство водных систем и гидроэлектростанции», (+374)93854040.

Arestak Aramais Sarukhanyan, Doctor of Science, Professor, (Yerevan, Republic of Armenia), NUACA Chair of Hydraulics, Tel: (093)944040, e-mail: asarukhanyan@ysuac.am

Kelejian Hovhannes Gevorg, a candidate of technical science, (RA, Yerevan), NUACA Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations, Tel. (093) 55-66-98, e-mail: hovo98@mail.ru

Peteotyan R.A. (RA, Yerevan)– NUACA, Doct. of Sci., professor, Tel.: +374 93 85 40 40

Ներկայացվել է՝ 06.06.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 03.07.2018 թ.

ՀՏԴ 628.387

***Էմիլ Հարությունի Խաչատրյան¹, Գևորգ Արմենի Հակոբյան², Արմինե Ավետիկի Հակոբյան³**

^{1} Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, Երևան,
e.khachatryan@nuaca.am*

**ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ԳԱՅ-ՀԱՅԿԱՇԵՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՍՏՈՐԵԿԿՐՅԱ ՋՐԵՐԻ
ՆՊԱՏԱԿԱՀԱՐՄԱՐ ՌԵԺԻՄՈՎ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ**

Արարատյան հարթավայրի արտեզյան ավազանի Գայ-Հայկաշեն հանքավայրի ջրային պաշարների արդյունավետ օգտագործման նպատակով կատարված է տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների վերլուծություն և ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեմայի կառուցում:

Տարածքում գործող հորատանցքերի ջրառի փաստացի տվյալներով (1981...2005թ.թ.) կատարված է ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրիկ մակարդակների իջեցման կանխատեսման հաշվարկներ, որոնք կարող են հիմք հանդիսանալ հորատանցքերի աշխատանքային ռեժիմների կարգավորման և հանքավայրի ստորերկրյա ջրերի շահագործական պաշարների որոշման համար:

Առանցքային բառեր. *ստորերկրյա ջրեր, հանքավայր, ավազան, հորատանցք, ներհոսք*

Ներածություն

Արարատյան հարթավայրի արտեզյան ավազանի ստորերկրյա քաղցրահամ ջրերի արդյունավետ օգտագործումը ջրամատակարարման նպատակով ՀՀ-ի համար ռազմավարական նշանակություն ունի: Ստորերկրյա ջրերի որպես ջրամատակարարման աղբյուր օգտագործումը վերջին տարիներին ձեռք է բերել ավելի մեծ նշանակություն: Դա պայմանավորված է քաղաքների, բնակավայրերի, գյուղատնտեսական օբյեկտների ջրամատակարարման, ոռոգման և ջրարբիացման կարիքների ավելի մեծացող պահանջարկով: Ստորերկրյա ջրերի օգտագործման այդպիսի հանքավայր է Արարատյան հարթավայրի կենտրոնական մասում գտնվող Գայ-Հայկաշեն տեղամասը: Պակասել են հանքավայրի ջրառ իրականացնող հորատանցքերի ելքերը, իջել են ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրական մակարդակները, տարածքի ստորերկրյա ջրերի անխնա օգտագործման հետևանքով տեղի ունեն հիդրոդինամիկական բացասական գործընթացներ, որոնք վերլուծության և կանխարգելման կարիք ունեն:

Գայ-Հայկաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի հանքավայրը գտնվում է Արարատյան արտեզյան ավազանի կենտրոնական մասում (ստորերկրյա ջրերի բեռնաթափման տիրույթի սահմաններում): Հանքավայրը վարչական տեսանկյունից զբաղեցնում է Արմավիրի և Արարատի մարզերի հանգուցային տեղամաս, որը զբաղեցնում է Մեծամոր և Հրազդան գետերի ստորին հոսանքի ավազանների մոտ 5000 հա տարածք 825...835 մ բացարձակ նիշերի սահմաններում և եզրավորվում է Գայ, Հայկաշեն, Արաքս, Սիփանիկ, Սիս բնակավայրերով:

Հանքավայրի տարածքի երկրաբանական կտրվածքի վերնի հարկը ներկայացված է լճագետային նստվածքներով և լավային առաջացումներով: Հիդրոերկրաբանական տեսանկյունից Գայ-Հայկաշեն ստորերկրյա ջրերի հանքավայրը զբաղեցնում է Արարատյան արտեզյան ավազանի Արմավիրի իջվածքի արևելյան առավել ջրառատ տեղամասը:

Հանքավայրի հիդրոերկրաբանական կտրվածքում առանձնացվում են գրունտային ջրերի, դրանից ներքև տեղադրված թույլ ճնշումային (սուբարտեզյան) և ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոններ: Նշված ջրատար հորիզոնների շերտի առավելագույն հաստությունը 400 մ է, որոնց տակ տեղադրված են կերպարանափոխված ապարները և հանդիսանում են արտեզյան ավազանի ռեզիդուալ ջրամերժ հաստվածքը:

Գրունտային ջրերի հորիզոնը ներկայացված է $m_1 = 14...34$ մ հզորությամբ, $k_1 = 2...10$ մ/օր ֆիլտրացիայի և $\mu_1 = 0,1...0,15$ ջրատվության գործակիցներով ավազակավային, կավավազային, ավազային և կոպճագլաքարային գրունտներով: Գրունտային ջրերի հորիզոնից ներքև գտնվում է 2...18 մ հաստության թույլ թափանցելի կավային շերտը: Այն բաժանում է գրունտային ջրերի հորիզոնը 1-ին ճնշումային (սուբարտեզյան) հորիզոնից, որն ունի 30...40 մ օգտագործման հզորություն, 30...60 մ/օր ֆիլտրացիայի և 0,2...0,25 ջրատվության գործակիցներով և ներկայացված է գետաքար, գլաքար-խճավազային գրունտներով: 1-ին ճնշումային ջրատար հորիզոնից ներքև տեղակայված են 20...30 մ հզորության թույլ թափանցելիություն ունեցող լճային կավերը, դրանից ներքև է գտնվում 2-րդ ուժեղ ճնշումային (արտեզյան) ջրատար հորիզոնը՝ ներկայացված հիմնականում ճեղքավորված բազալտներով և անդեզիտաբազալտներով 120...160 մ հզորությամբ, 15...30 մ/օր ֆիլտրացիայի և 0,0005...0,001 առաձգական ջրատվության գործակիցներով:

Ներկայումս գերազանցապես շահագործվում են ճնշումային ջրատար հորիզոնի ճեղքավորված անդեզիտաբազալտային ապարներով ներկայացված ներքևի արտեզյան ջրատար հորիզոնի ջրերը, որոնք մեծ ծավալով օգտագործվում են խմելու-կենցաղային նպատակներով:

Հիմնական մաս

Հանքավայրի քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի շահագործման արդի վիճակի և հիդրոդինամիկական պայմանների վերլուծությունը տրվում է համաձայն նախկինում կատարված հետազոտական աշխատանքների և ներկայիս չափվող ուսումնասիրությունների ստացված տվյալների, ինչպես նաև ֆոնդային և հրապարակված նյութերի հիման վրա, որոնք հիմք են հանդիսացել ստորև բերված ստորերկրյա ջրերի մակարդակների կանխատեսման հաշվարկների համար [1-4]: Հանքավայրի տարածքում դեռևս 1980-ական թվականներին երկրորդ ճնշումային ջրատար հորիզոնում կառուցվել և կահավորվել են 39 շատրվանող հորատանցքեր, որոնցից 19-ը ջուր են տալիս III, իսկ 20-ը՝ IV մղման պոմպակայաններին [1]:

Հանքավայրի III և IV մղման կայաններին սնող հորատանցքային ջրհորների 1981 և 2005 թթ. ջրաքանակների և պիեզոմետրական մակարդակների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ հորատանցքերի արտամղած ջրաքանակները (ելքերը) պակասել են 6...82 լ-ով, միջինը՝ 31 լ, իսկ պիեզոմետրիկ մակարդակները իջել են 2,48...7,48 մ-ով, միջինը՝ 5,1 մ-ով [1]: Այդ մասին է վկայում նաև արտեզյան ավազանի եզրային գոտու (Մեծամոր գետի ակունքներ, Ակնավճի շրջակայք) աղբյուրների էլքերի զգալի նվազման փաստը:

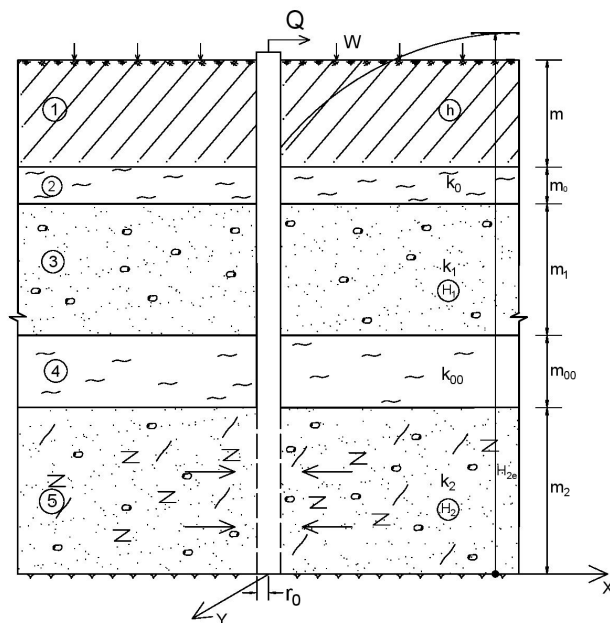
Արարատյան արտեզյան ավազանի, այդ թվում նաև Գայ-Հայկաշեն հանքավայրի քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի մուտքի և էլքի բաղադրիչների հավասարակշռության խախտումն առավել ցայտուն է դրսևորվել երբ, 2008 թ, ձկնարտադրությունը ՀՀ կառավարության կողմից ընդգրկվեց առաջնահերթ (գերակա) պետական զարգացման ծրագրերի շարքում և լայն թափով սկսվեց երկրորդ ճնշումային ջրատար հորիզոնի քաղցրահամ ջրերի պաշարների օգտագործումը, որը կազմում է օգտագործվող ընդհանուր ջրաքանակի 70...80 %-ը:

Կատարված ուսումնասիրությունների ստացված տվյալների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ 2013 թ. դրությամբ հանքավայրի Էջմիածնի տարածաշրջանի մասում ինքնաշատրվանող հորատանցքերում պիեզոմետրիկ մակարդակն իջել է մինչև 15 լ-ով, ինչն էլ ուղեկցվել է ջրի ծավալի մինչև 199 լ/վ նվազումով (գյուղ Սիփանիկ) [1, 2, 4]:

Ստորերկրյա ջրերի անխնա օգտագործումը բերել է նրան, որ զգալի նվազել են հանքավայրի պիեզոմետրական ճնշումները, կտրուկ փոքրացել շրջակա տեղամասերի աղբյուրների ելքերը: Բացի այդ, ձկնաբուծական տնտեսությունների օգտագործած ջուրը լցվում է կոլեկտորադրենա-ժային ցանցի մեջ, որն առաջացնում է արհեստական դիմհար, դրա հետևանքով տեղի է ունենում գրունտային ջրերի մակարդակի բարձրացում, ոռոգելի հողատարածքների գերխոնավացում, ճահճացում, աղուտ հողերի առաջացում, որը բերում է գյուղատնտեսական մշակաբույսերի բերքատվության կտրուկ անկման:

Ստորերկրյա ջրերի խնայողական ռեժիմով օգտագործումը դարձել է հրամայական անհրաժեշտություն, ինչը հնարավոր չէ առանց գործող հորատանցքերի հիդրոերկրաբանական հաշվարկներով հիմնավորման:

Ստեղծված պայմաններում տարածքի ստորերկրյա ջրերի հանքավայրի վիճակի (հետագա միտումների) պարզաբանման, գրունտային և ճնշումային ջրերի ռեժիմների կարգավորման, ստորերկրյա ջրերի պաշարների վերագնահատման, դրանց արդյունավետ օգտագործման նպատակով կատարված է տարածքի հիդրոերկրաբանական պայմանների սխեմայացում, ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեմայի կառուցում և մաթեմատիկական մոդելի ստեղծում [5]: Հանքավայրի ֆիլտրացիայի տիրույթի հաշվարկային սխեման բերված է նկարում նկ. 1-ում:



Նկ. 1. Հանքավայրի ջրաերկրաբանական հաշվարկային սխեման

1-գրունտային ջրերի հորիզոն, 2,4-թույլ և ուժեղ ջրատար հորիզոններ, 3-լճային կավեր, 5-ջրամերժ ապարներ

Ֆիլտրացիայի՝ միջավայրի սխեմային համապատասխան մաթեմատիկական մոդելը, այսինքն՝ ջրատար հորիզոնում ստորերկրյա ուժեղ ճնշումային ջրերի շարժումը դեպի ուղղաձիգ կատարյալ հորատանցք կարելի է ներկայացնել հետևյալ դիֆերենցիալ հավասարմամբ.

$$a_2 \left(\frac{\partial^2 H_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H_2}{\partial y^2} \right) = \frac{\partial H_2}{\partial t}, \quad (1)$$

որտեղ H_2 - ը ճնշումն է ջրատար հորիզոնում u , a_2 -ը պիեզոհաղորդականության գործակիցն է՝ $a_2 = \frac{(km)_2}{\mu^*}$, u^2/op , μ^* -ն՝ առաձգական ջրատվության գործակիցը, k_2, m_2 -ը՝ հիմնական ջրատար հորիզոնի ֆիլտրացիայի գործակիցը, u/op և հզորությունը, u :

Այսպիսի հիդրոերկրաբանական պայմաններում (1) հավասարման լուծման համար սկզբնական և եզրային պայմաններն ունեն հետևյալ տեսքը.

$$\begin{aligned} t = 0, \quad H_2(x, y, 0) &= H_{2e} = const, \\ t > 0, \quad \lim_{r \rightarrow r_0} 2\pi r_0 (km)_2 \frac{\partial H_2}{\partial r} &= -Q(t), \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \\ \lim_{\substack{x \rightarrow \infty \\ y \rightarrow \infty}} H_2(x, y, t) &= H_{2e} = const, \end{aligned} \quad (2)$$

որտեղ H_{2e} -ն ուժեղ ճնշման հորիզոնում ճնշման սկզբնական մեծությունն է, r_0 -ն՝ հորատանցքի շառավիղը, $Q(t)$ -ն՝ արտամղվող էլքի մեծությունը, r -ը՝ հորատանցքի առանցքից ցանկացած կետի հեռավորությունը:

(1) հավասարման ընդհանուր լուծումը, հաշվի առած սկզբնական և եզրային պայմանները (2), հորատանցքի հաստատուն Q էլքով արտամղման դեպքում՝ $Q(t) = const$, ստացված է Չ.Թեյսի կողմից [6], ըստ որի ջրատար հորիզոնի ցանկացած կետում ճնշման իջեցման մեծությունը որոշվում է

$$S(r, t) = H_{2e} - H(r, t) = \frac{Q}{4\pi(km)_2} W(u) = \frac{Q}{4\pi(km)_2} \left[-Ei \left(-\frac{r^2}{4a_2 t} \right) \right] \quad (3)$$

բանաձևով, որտեղ $W(u)$ -ն հատուկ ֆունկցիա է և իրենից ներկայացնում է ինտեգրալային ցուցչային ֆունկցիա, $Ei(u) = -\int_{-u}^{\infty} \frac{e^{-x}}{x} dx$, որը որոշվում է $u = -\frac{r^2}{4a_2 t}$ արգումենտի մեծությունից կախված: u -ն հոսանքին ցույց տվող հիդրավլիկական դիմադրությունն է, t -ն՝ հորատանցքի շահագործման տևողությունը:

Գայ-Հայկաշեն հանքավայրում գործող որոշ հորատանցքերի 1981-2005 թթ. ընկած ժամանակահատվածում արձանագրված ստորերկրյա ջրերի օգտագործման փաստացի տվյալները (պիեզոմետրիկ մակարդակ, էլք) բերված են աղ. 1 և 2-ում [1]: Հանքավայրի հիդրոդինամիկական պայմանների վերլուծության և գործող հորատանցքերի ռեժիմների կարգավորման նպատակով՝ III և IV մղիչ կայանների ինքնաշատրվանող մի քանի հորատանցքերի փաստացի տվյալների հիման վրա (աղ. 1, 2) կատարվել են ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրիկ մակարդակի իջեցման հաշվարկներ:

Աղյուսակ 1

Գայ-Հայկաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի հանքավայրում

III մղիչ կայանի հորատանցքերով ջրառի 1981 թ. և 2005 թ. փաստացի տվյալները

Հ/Հ	Հորատանցքի համարը	Ջրի ծախսը, l^3/l		Ջրի մակարդակը, u		Տարբերություն	
		1981 թ.	2005 թ.	1981 թ.	2005 թ.	ջրի ծախսի	մակարդակի
1	3-1	256	250	+16,54	+12,20	6	-4,34
2	3-2	190	162	+15,48	+10,64	28	-4,84
3	3-3	170	132	+15,43	+9,70	38	-5,73
4	3-4	137	78	+15,31	+8,85	59	-6,73
5	3-5	130	94	+13,63	+9,50	36	-4,13

Գայ-Հայկաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի հանքավայրում
IV մղիչ կայանի հորատանցքերով ջրառի 1981 թ. և 2005 թ. փաստացի տվյալները

Հ/Հ	Հորատանցքի համարը	Ջրի ծախսը, լ/վ		Ջրի մակարդակը, մ		Տարբերություն	
		1981 թ.	2005 թ.	1981 թ.	2005 թ.	ջրի ծախսի	մակարդակի
1	4-1	185	141	+15,62	+9,20	44	-6,52
2	4-2	160	115	+14,91	+8,45	45	-6,46
3	4-3	180	140	+15,02	+9,72	40	-5,30
4	4-4	180	142	+15,59	+9,20	38	-6,39
5	4-5	142	122	+15,41	+11,20	20	-4,21

Ըստ (3) բանաձևի կատարվել է տեղամասի հորատանցքերում ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցման հաշվարկներ հետևյալ ելակետային տվյալների համար. $r_0 = 0,15$ մ, $m_2 = 150$ մ, $k_2 = 30$ մ/օր, $\mu^* = 0,001$: Որպես օրինակ բերված է 3-3 և 4-4 հորատանցքերի համար հաշվարկը, որոնց արտամղման միջին ելքերը նշված ժամանակահատվածում կազմում են համապատասխանաբար, $Q_{3-3} \approx 151$ լ/վ ≈ 13000 մ³/օր և $Q_{4-4} \approx 161$ լ/վ ≈ 13900 մ³/օր: Հորատանցքերի շահագործման տևողությունը կազմում է $t=24$ տարի:

Ստորերկրյա ջրերի մակարդակների իջեցման մեծությունները 3-3 և 4-4 հորատանցքերում կլինի.

$$S_{3-3}(r, t) = \frac{Q_{3-3}}{4\pi(km)_2} \left[-Ei \left(-\frac{r_0^2}{4a_2 t} \right) \right]$$

$$S_{4-4}(r, t) = \frac{Q_{4-4}}{4\pi(km)_2} \left[-Ei \left(-\frac{r_0^2}{4a_2 t} \right) \right]$$

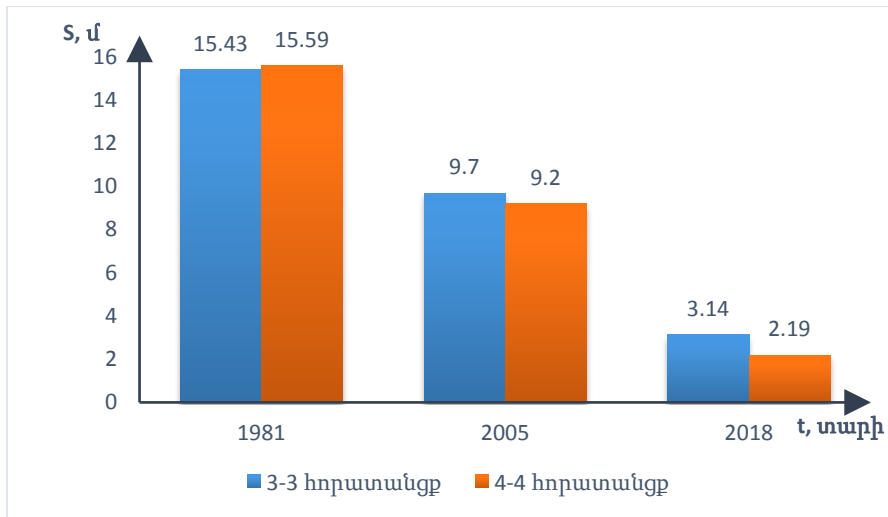
$$S_{3-3} = \frac{13000}{4 \cdot 3,14 \cdot 4500} \left[-Ei \left(-\frac{0,15^2}{4 \cdot 4,5 \cdot 10^6 \cdot 8760} \right) \right] = 6,67 \text{ մ,}$$

Երբ $r = 0,15$; $t = 24$

$$S_{4-4} = \frac{13900}{4 \cdot 3,14 \cdot 4500} \left[-Ei \left(-\frac{0,15^2}{4 \cdot 4,5 \cdot 10^6 \cdot 8760} \right) \right] = 7,1 \text{ մ:}$$

Պիեզոմետրիկ մակարդակի իջեցման հաշվարկային և փաստացի արդյունքները շատ մոտ են և շեղումը փաստացի տվյալների նկատմամբ կազմում է 10...15 %: Հետևաբար, ընդունված հաշվարկային բանաձևը գործնականորեն կիրառելի է Գայ-Հայկաշեն հանքավայրի ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրիկ մակարդակների կանխատեսումային հաշվարկների համար: Այդ հանգամանքը հաշվի առնելով՝ վերոնշյալ երկու հորատանցքերի համար կատարված է պիեզոմետրիկ մակարդակի իջեցման մեծության կանխատեսում 2020 թ. համար (2005-2020 թթ., $t=15$ տարի)՝ նույն ջրառի պայմաններում:

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ 2020 թ. 3-3 և 4-4 հորատանցքերում պիեզոմետրիկ մակարդակների իջեցման մեծությունները կազմում են համապատասխանաբար 6,56 մ և 7,01 մ՝ հաշված 2005 թ. հաստատված մակարդակից (նկ. 2):



Նկ. 2. 3-3 և 4-4 հորատանցքերում պիեզոմետրիկ մակարդակների իջեցման մեծություններն ըստ ժամանակի

Եզրակացություն

Հաշվարկի արդյունքները ցույց են տալիս, որ 2020 թ. ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնի պիեզոմետրիկ մակարդակի իջեցման չափը կազմում է 13...14մ (6,67մ+6,56մ և 7,1մ +7,01մ, համապատասխանաբար, 3-3 և 4-4 հորատանցքերի համար), որի արդյունքում 2020թ. պիեզոմետրիկ մակարդակը կլինի մոտ +2,5մ և +3,5մ: Այսինքն, եթե շահագործումը շարունակվի նույն ջրառի պայմաններում և չիրականացվի հորատանցքերի փականային ռեժիմի անցում, ապա մոտ ապագայում կդիտարկվի ուժեղ ճնշումային ջրատար հորիզոնի ավելցուկային ճնշման վերացման երևույթ: Հետևաբար, ընտրված մեթոդը հնարավորություն է տալիս գործող հորատանցքերի ելքերի փոքրացման ճանապարհով կարգավորել ստորերկրյա ջրերի պիեզոմետրիկ մակարդակները, որը կբերի արտեզյան հորիզոնում ավելցուկային ճնշումների և շահագործական պաշարների վերականգնման:

* Эмиль Арутюнович Хачатрян¹, Геворг Арменович Акопян², Армине Аветиковна Акопян³

¹Национальный университет архитектуры и строительства Армении, РА, Ереван,

e.khachatryan@nuasa.am

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГАЙ-АЙКАШЕН АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Для эффективного использования водных ресурсов месторождения Гай-Айкашен артезианского бассейна Араратской равнины выполнен анализ гидрогеологических условий территории и построена расчетная схема области фильтрации. По фактическим данным откачки скважин территории за 1981...2005г.г. выполнен прогноз понижения пьезометрического уровня подземных вод, которые могут быть основой для регулирования режимов работы скважин и определения эксплуатационных запасов подземных вод.

Ключевые слова: подземные воды, месторождение, бассейн, скважина, приток.

*E.H. Khachatryan¹, G.A. Hakobyan², A.A. Hakobyan³

¹* National University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
e.khachatryan@nuaca.am

THE JUSTIFICATION FOR ECONOMICALLY RATIONAL USE OF GROUNDWATER IN GAY-HAYKASHEN WATER DEPOSIT IN ARARAT VALLEY

For the effective usage of water resources in the artesian basin of Gay-Haykashen mining in Ararat valley the hydrogeological studies and calculation scheme for filtration zone has been developed. Calculation for prediction of piezometric decrease of ground water level according to actual data from operational water intake boreholes in the area (from 1981 to 2005 years) has been done, which can be platform for regulation of working regime of boreholes and defining the operational volume of groundwater in the mining.

Keywords: groundwater, water deposit, water basin, borehole, intake.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Աչոյան Ժ.Ա., Մկրտչյան Տ.Գ., Գայ-Հայկաշեն քաղցրահամ ստորերկրյա ջրերի շահագործման առկա վիճակը և հիդրոդինամիկական պայմանները.- Երևան, ԵՊՀ, 2008.- էջ 15-19:
2. ԱՄՆ ԱԶԳ <<Մաքուր էներգիա և ջուր>> ծրագիր, <<Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների գնահատման ուսումնասիրություն>>, վերջնական հաշվետվություն.- Երևան, 2014:
3. Արարատյան դաշտի ստորերկրյա ջրային ռեսուրսների կառավարման պլանի նախագիծ (ծր. ղեկ. Ժ. Աչոյան).- Երևան, <<Հայհիդրոէներգանախագիծ>> ՍՊԸ, 2015.- 92 էջ:
4. ՀՀ բնապահպանություն, <<Հիդրոերկրաբանական մոնիտորինգի կենտրոն>>, ՊՈԱԿ-ի տար. Հաշվ.-Երևան, 2017:
5. Хачатрян Э.А., Регулирование режима подземных вод межгорных впадин (на примере Араратской равнины)//Водные ресурсы.- 1993.- Том 20, N1.- С. 84-91.
6. Charles V. Theis. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground water storage.-United States, Washington 25 D.C., August 1952.

REFERENCES

1. Achoyan Zh. A., Mkrtychyan T.G. (2008), “Gai-Haykashen qaxcraham storerkrya jveri shahagoreman arka vijaky yev hidrodinamikakan paymannery” [The status of underground water operation and hydraulic conditions of Gai-Haykashen]. Yerevan, YSU, pp. 15-19.
2. USAID “Maqur energia yev jur” cragir [Clean energy and water] program, (2014), “Araratyan dashti storerkrya jrayin resursneri gnahatman usumnasirutyun” [The study of underground water resources in Ararat Valley], verjnakan hashvetvutyun [last report]. Yerevan.
3. Achoyan Zh. (project director), (2015), Araratyan dashti storerkrya jrayin resursneri karavarman plani naxagic [A groundwater resource management plan for the Ararat Valley]. “Hayhydroenergonaxagic” CJSC, Yerevan, 92 p.
4. Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia, “Hidroerkrabanakan monitoringi kentron” [Hydrogeological Monitoring Center], SNPO annual report, 2017, Yerevan.

5. **Xachatryan E. A.** (1993), Regulirovaniye rejima podzemnix vod mejjornix vpadin (na primere Araratskoy ravnini) [The regime regulation of underground water of intermountain depressions (on the example of the Ararat Valley)]. Vodniye resursi [Water resources], part 20, no. 1, Moscow, pp. 84-91. (in Russian).
6. Charles V. Theis. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground water storage.-United States, Washington 25 D.C., August 1952.

Խաչատրյան Էմիլ Հարությունի, տ.գ.դ., պրոֆ., (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Հիդրոռչինարարության, ջրային համակարգերի և հիդրոէլեկտրակայանների ամբիոնի վարիչ, հեռ.՝ (093) 89-35-98, e-mail: ekhachatryan@nuaca.am, **Հակոբյան Գևորգ Արմենի, ասպիրանտ,** (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Հիդրոռչինարարության, ջրային համակարգերի և հիդրոէլեկտրակայանների ամբիոն, հեռ.՝ (077)28-73-71, e-mail: gevorghakobyan8@gmail.com, **Հակոբյան Արմինե Ավետիկի, ասպիրանտ,** (ՀՀ ք. Երևան) ԵՊՀ, Ջրաերկրաբանության և ինժեներական երկրաբանության ամբիոն, հեռ.՝ (098) 12-52-02, e-mail: hakobyanarmine77@gmail.com

Акопян Геворг Арменович, аспирант, (РА г. Ереван) НУАСА, кафедра «Гидростроительство, водных систем и гидроэлектростанций», (+374)077287371, gevorghakobyan8@gmail.com; **Акопян Арmine Аветиковна, аспирант,** (РА г. Ереван) ЕГУ, кафедра «Гидрогеология и инженерная геология», (+374) 098125202, hakobyanarmine77@gmail.com; **Хачатрян Эмиль Арутюнович, д.т.н., профессор,** (РА г. Ереван) НУАСА, зав.кафедрой «Гидростроительство, водных систем и гидроэлектростанций», (+374) 093893598,,: ekhachatryan@nuaca.am

Khachatryan Emil Harutyun, a doctor of technical science (engineering), prof., (RA, Yerevan), NUACA, Head of chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations. Tel. (093) 89-35-98, e-mail ekhachatryan@nuaca.am

Hakobyan Gevorg Armen, postgraduate (RA, Yerevan), NUACA, Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations. Tel. (077) 28-73-71, e-mail: gevorghakobyan8@gmail.com

Hakobyan Armine Avetik, postgraduate (Ph.D) in engineering, (RA, Yerevan), YSU, chair of hydrogeology and engineering geology, Tel. (098) 12-52-02, e-mail: hakobyanarmine77@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 29.05.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 19.09.2018 թ.

ՀՏԴ 626; 627

***Արեստակ Արամայիսի Սարուխանյան¹, Հովհաննես Գևորգի Քելեջյան²,
Հրաչյա Ղահրամանի Հարությունյան³**

¹Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, ք. Երևան,
asarukhanyan@nuaca.am

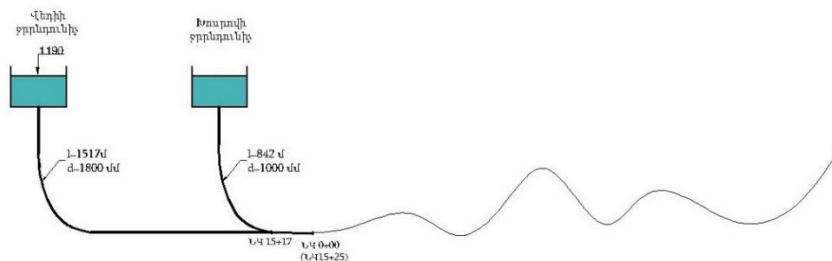
ՎԵՂԻԻ ՋՐԱՄԲԱՐԻ ՄԼՈՒՑՄԱՆ ԽՈՂՈՎԱԿԱՇԱՐԻ ՀԻՂՐԱՎԼԻԿԱԿԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

Վեղիի ջրամբարի սնուցումն իրականացվում է ապակեմանրաթելային (GRP) խողովակաշարով, ինչն ի տարբերություն մետաղական խողովակների, պահանջում է հատուկ ինժեներական միջոցառումների մշակումներ խողովակաշարի վտանգավոր հատվածների հուսալի շահագործման համար: Նմանատիպ ջրատարները պահանջում են նախագծման հատուկ տեխնիկական պայմաններ, որոնց ապահովման համար հարկ է լինում իրականացնել բարդ ինժեներական միջոցառումներ և հիմնավորումներ: Վեղի և Խոսրով գետերի հոսքի փոփոխման պատճառով սնուցման ջրատարով մատակարարվող ելքերը փոփոխական են լինում: Մատակարարող փոքր ելքերի դեպքում Վեղի և Խոսրով ջրատարներում առաջանում են ոչ ճնշումային տեղամասեր, որտեղ հատակային արագությունները գերազանցում են թույլատրելի արագությունների սահմանները: Առաջարկվել են ինժեներական լուծումներ, որոնք բացառում են ջրատարերում ոչ ճնշումային ռեժիմների առաջացումը և դրանցում թույլատրելի արագություններից մեծ արագությունների առաջացման վտանգը:

Առանցքային բառեր. խողովակ, ճնշում, հատակային արագություն, ոչ ճնշումային շարժում:

Ներածություն

Վեղիի ջրամբարի սնուցումը նախատեսվում է իրականացնել Վեղի և Խոսրով գետերից, որի համար այդ գետերի 1190 մ նիշերի վրա առաջարկվում է կառուցել գլխամասային ջրընդունիչ կառույցներ և առանձին ջրատարներով դրանց հոսքերը տեղափոխել մայր ջրատար: Վեղի և Խոսրով ջրատարերի միացումը մայր ջրատարին կատարվում է 1162 մ նիշի վրա: Գետերի բազմատարյան հոսքերի շարքերի վերլուծության արդյունքում որոշվել են յուրաքանչյուր ջրաղբյուրի հաշվային ելքը՝ $Q_{\text{ն}}=1 \text{ մ}^3/\text{վ}$, $Q_{\text{գ}}=4 \text{ մ}^3/\text{վ}$, գեոդեզիական չափագրման միջոցով ջրատարերի երկարությունները՝ $L_{\text{ն}}=840 \text{ մ}$, $L_{\text{գ}}=8210 \text{ մ}$ (նկ.1.):



Նկ.1. Վեղիի ջրամբարի սնուցման խողովակաշարի հաշվարկային գծապատկեր

Առաջարկվել է Խոսրովի ջրատարը կառուցել $D_{\text{ն}}=1000 \text{ մմ}$, իսկ Վեղիի և մայր ջրատարները՝ $D_{\text{գ}}=1800 \text{ մմ}$ տրամագծի ապակեմանրաթելային խողովակներով:

Վեղի ուծություն

Վեղիի ջրամբարի սնուցման համակարգի այսպիսի համադասավորության պայմաններում, կախված ջրաղբյուրներում գետերի հոսքերի փոփոխման օրինաչափություններից, կարող են առաջանալ վտանգավոր հիդրավլիկական ռեժիմներ, որոնք կարող են սպառնալիքներ առաջացնել ջրատարի անվտանգ աշխատանքի համար: Այս տեսակետից Վեղիի ջրամբարի սնուցման համակարգում շահագործման ժամանակ ընթացող հիդրավլիկական ռեժիմների ուսումնասիրությունները նպատակ են հետապնդում բացահայտելու ջրատարի անվտանգ աշխատանքին սպառնացող երևույթները և մշակելու դրանց ազդեցությունների վերացման կամ մեղմացման ինժեներական միջոցառումներ:

Հիդրավլիկական տեսակետից Վեղի և Խոսրավ ջրատարերը (նկ. 1.) զուգահեռ միացված ճյուղեր են, որոնցում հաստատվող հիդրավլիկական ռեժիմները պայմանավորված են միացման կետում հաստատվող ճնշումով՝ γ -ով: Այսպիսով, Վեղիի ջրամբարի սնուցող ջրատարը $L=8210$ մ երկարությամբ ճնշումային խողովակաշար է, որն ունի երկու սնման աղբյուրներ (նկ.1):

Վեղիի և Խոսրավի ճյուղերը միանում են Վեղիի ջրատարի ՆԿ 15+10 կետում, որը համապատասխանում է Խոսրավի ջրատարի ՆԿ 8+34 նշակետին: Հետևաբար, Խոսրավի ջրագծի ընդհանուր երկարությունը հավասար է $L_2=834$ մ: Սնման ջրատարի հիդրավլիկական հաշվարկը կատարվում ենք ճնշումային ջրատարերի հաշվարկի մեթոդաբանությամբ: Ընդունվում է, որ ջրատարում առաջանում են միայն էներգիայի ճանապարհային կորուստներ, որոնք հաշվարկվում են հետևյալ բանաձևով [1, 2].

$$h_w = \frac{Q^2}{K^2} \ell, \tag{1}$$

որտեղ Q -ն ջրատարով անցնող ելքն է, ℓ -ը խողովակի երկարությունը, K -ն՝ խողովակի թողունակությունը՝

$$K = AC\sqrt{R}, \tag{2}$$

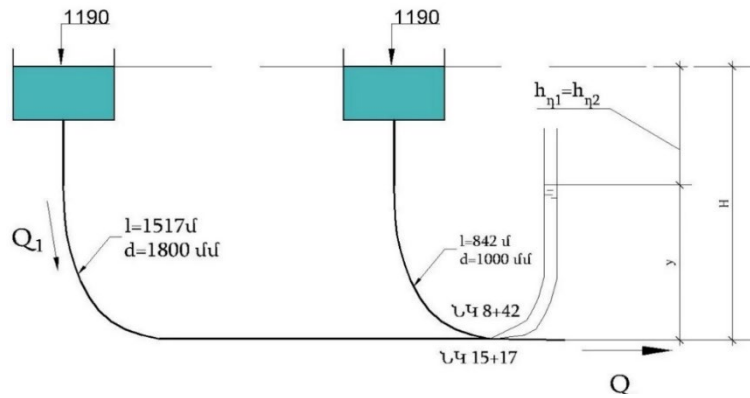
A -ն խողովակի լայնական հատույթի մակերեսն է, C -ն Շեզիի գործակիցը, R -ը՝ հիդրավլիկական շառավիղը:

Վեղի և Խոսրավ ջրատարերում հաստատվող հիդրավլիկական ռեժիմները թելադրվում են ջրաղբյուրներում առկա հոսքերով: Դիտարկենք մի քանի բնորոշ դեպքեր:

Լղեպ

Խոսրավի և Վեղի գետերում առկա են առավելագույն քանակությամբ ելքեր և ջրատարն աշխատում է լրիվ տանողունակությամբ: Այս դեպքում Խոսրավի և Վեղիի ջրաղբյուրների գլխամասային կառուցվածքներում ջրի մակարդակի նիշը 1190 մ է: Այս պայմաններում հաշվարկենք Խոսրավի և Վեղիի գլխամասերից վերցվող ելքերը, ինչպես նաև սնման խողովակներով տեղափոխվող և ջրամբար լցվող առավելագույն ելքը:

Հաշվարկը կատարվում է երեք ավագանների հաշվարկի մեթոդաբանությամբ (նկ.2):



Նկ. 2. Վեղի և Խոսրով ջրատարերի միացման գծապատկեր

Դիցուք ջրատարերի միացման կետում ճնշումը հավասար է y , այդ դեպքում՝

$$H - y = h_{w1} = h_{w2} : \quad (6)$$

Քանի որ

$$h_{w1} = \frac{Q_1^2}{K_1^2} L_1, \quad h_{w2} = \frac{Q_2^2}{K_2^2} L_2, \quad \text{կունենանք՝} \quad Q_1 = Q_2 \frac{K_1^2}{K_2^2} \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} : \quad (7)$$

Հաշվարկենք K_1 և K_2 թողունակությունները՝

$$K_1 = A_1 C_1 \sqrt{R_1}, \quad A_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} = 2,54 \text{ մ}^2, \quad R_1 = \frac{d_1}{4} = 0,45 \text{ մ}, \quad C_1 = \frac{1}{n} \cdot R^y :$$

C_1 գործակցի արժեքները վերցնում ենք աղյուսակից ըստ n և R_1 արժեքների: $C_1 = 80,73$, կունենանք՝ $K_1 = 140 \text{ մ}^3/\text{վ}$:

$$K_2 = A_2 C_2 \sqrt{R_2}, \quad A_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} = 0,785 \text{ մ}^2, \quad R_2 = \frac{d_2}{4} = 0,25 \text{ մ}, \quad C_2 = 75,91, \quad K_2 = 29,8 \text{ մ}^3/\text{վ}:$$

Տեղադրելով այս արժեքները (7)-ում, կունենանք՝

$$Q_1 = Q_2 \frac{140}{29,8} \sqrt{\frac{834}{1510}} = 3,5 Q_2 : \quad (8)$$

Ջրատարերի միացման կետից հետո սնուցման խողովակներով անցնում է

$Q = Q_1 + Q_2$ քանակությամբ ելք, որը ջրատարի ողջ երկարությամբ առաջացնում է էներգիայի կորուստ՝

$$h_w = \frac{Q^2}{K^2} L \quad (9)$$

Սնուցող ջրատարով պետք է անցնի այնքան ելք, որ նրանում առաջանա ջրատարի ճնշմանը հավասար էներգիայի կորուստ, այսինքն, պետք է ունենանք՝

$$h_{w2} + h_w = 1190 - 1163,6 = 26,4 \text{ մ} : \quad (10)$$

(10)-1 մեջ տեղադրելով h_{w2} և h_w կորուստների արժեքները կունենանք՝

$$\frac{Q_2^2}{K_2^2} L_2 + \frac{Q^2}{K^2} L = 26,4 \text{ մ}:$$

Քանի որ

$$Q = Q_1 + Q_2 = 3,5Q_2 + Q_2 = 4,5Q_2 ,$$

ստանում ենք

$$\frac{Q_2^2}{K_2^2} L_2 + \frac{(4,5Q_2)^2}{K^2} L = 26,4 : \quad (11)$$

Տեղադրելով թվային արժեքները, կստանանք`

$$\frac{Q_2^2 \cdot 834}{29,8^2} + \frac{Q_2^2 \cdot 20,25}{140^2} \cdot (8210 + 18) = 26,4 ,$$

Որտեղից $Q_2 = 1,67 \text{ մ}^3/\text{վ}$, $Q_1 = 3,5Q_2 = 5,83 \text{ մ}^3/\text{վ}$, $Q = Q_1 + Q_2 = 7,5 \text{ մ}^3/\text{վ}$

Արդյունքները

Խոսրովի և Վեդիի ջրաղբյուրներում բավարար քանակի ջուր լինելու դեպքում ջրատարի ընդհանուր տանողունակությունը կազմում է $7,5 \text{ մ}^3/\text{վ}$, որից Խոսրովի ջրատարով տրվում է $Q_2 = 1,67 \text{ մ}^3/\text{վ}$, իսկ Վեդիի ջրատարով $Q_1 = 5,83 \text{ մ}^3/\text{վ}$ էլքեր: Վեդիի ջրատարում հեղուկի շարժման միջին արագությունը կկազմի $V_1 = 2,29 \text{ մ}^3/\text{վ}$, իսկ մայր ջրատարում` $V = 2,94 \text{ մ}^3/\text{վ}$:

II դեպք

Դիցուք Խոսրովի ջրատարից էլք չի մատակարարվում: Այս պայմաններում ջրատարի ընդհանուր երկարությունը կլինի` $L=8210+1528= 9738 \text{ մ}$:

Այս պայմաններում սնուցման խողովակով անցնող էլքը կստացվի`

$$Q = K \sqrt{\frac{\sum h_{\eta}}{L}} = 140 \sqrt{\frac{26,4}{9738}} = 7,29 \text{ մ}^3/\text{վ}$$

III դեպք

Դիցուք Վեդիի ջրատարից էլք չի մատակարարվում, իսկ Խոսրովի ջրաղբյուրում կա բավարար քանակությամբ ջուր: Այս պայմաններում կունենանք

$$\frac{Q_2^2}{K_2^2} L_2 + \frac{Q^2}{K^2} L = h_{\eta} \quad \text{կամ} \quad Q = \sqrt{\frac{h_{\eta}}{\frac{L_2}{K_2^2} + \frac{L}{K^2}}} : \quad (12)$$

Տեղադրելով թվային արժեքները կունենանք`

$$Q = \sqrt{\frac{26,4}{\frac{834}{29,8^2} + \frac{8210+18}{140^2}}} = 4,41 \text{ մ}^3/\text{վ}:$$

IV դեպք

Դիցուք Վեդիի և Խոսրովի ջրաղբյուրներում չկան հաշվային էլքերին համապատասխան էլքեր և ջրատարով անցնում է համեմատաբար փոքր քանակությամբ էլք: Այս դեպքում հեղուկի մակարդակները Վեդիի և Խոսրովի ջրատարներում կիջնեն և ջրատարի փաստացի ճնշումը հաշվայինից կլինի փոքր: Այս պայմաններում Վեդիի և Խոսրովի ջրատարերի սկզբնական հատվածներում կառաջանան հեղուկի ոչ ճնշումային շարժման տեղամասեր, որոնք կառաջացնեն ջրատարերի անկայուն շահագործման պայմաններ: Թե որքան կլինեն այդ տեղամասերի երկարությունները, կախված են դրանցով անցնող էլքերից:

Չարժման ոչ ճնշումային տեղամասերում առաջացող արագությունների որոշումը

Ջրատարի գրավիտացիոն էլքից պակաս էլքերի թողարկման դեպքում դրանում առաջանում են շարժման ոչ ճնշումային տեղամասեր, որոնցում կարող են գոյանալ խողովակի պատի արագ քայքայում առաջացնող արագություններ [3]: Հայտնի է, որ արհեստական բաց հուններում (ջրանցքներ) հատակի և պատերի ողողման գործընթացներն առավել արագանում են փոքր լցվածությունների դեպքում [2, 3]: Մասնավորապես, հատակի քայքայումը կապված է այսպես կոչված հատակային արագության հետ: Մեծ լցվածությունների դեպքում հատակային արագությունները շատ անգամ փոքր են կտրվածքի միջին արագությունից, մինչդեռ փոքր լցվածությունների դեպքում դրանց տարբերությունը նվազում է: Հետևաբար, եթե մեծ և փոքր լցվածությունների դեպքերում հաստատվի միևնույն միջին արագությունը, ապա փոքր լցվածության դեպքում հատակային արագությունը կարող է մի քանի անգամ գերազանցել մեծ լցվածության հատակային արագությունը:

Ոչ ճնշումային շարժման առաջացման հավանական տեղամասերը գտնվում են խողովակաշարերի դրական թեքություն ունեցող հատվածներում, որոնց հաջորդող հատվածները չեն ապահովում համապատասխան դիմհար: Անվերապահորեն ոչ ճնշումային տեղամասեր են ջրատարի գլխամասային հատվածները:

Վեղիի ջրատարի այդ տեղամասի երկարությունը 770 մ է, վերազանցումը՝

22 մ, հետևաբար, տեղամասի միջին թեքությունը՝ $i_0 = 0,029$: Քանի որ այս թեքությունը մեծ է կրիտիկականից, ապա $Q < Q_0$ էլքերի թողարկման դեպքում խողովակի տեղամասում առաջանում է ազատ մակերևույթով անկման կոր, այսինքն, ըստ ճանապարհի հեղուկի հոսանքի խորությունը փոքրանում է, հետևաբար արագությունը մեծանում է: Հոսանքի նվազագույն խորությունը մեծ երկարության տեղամասի համար կլինի շատ մոտ նորմալ խորությանը (հավասարաչափ շարժման խորությանը): Ուրեմն ամենամեծ արագություն կարող է առաջանալ h_0 նորմալ խորություն ունեցող կտրվածքում: Որոշենք h_0 խորությունն ու դրան համապատասխանող արագությունը Վեղիի ջրատարի համար, թողարկվող էլքերի զանազան արժեքների դեպքում: Նորմալ թողունակությունը կլինի՝

$$K_0 = A_0 C_0 \sqrt{R_0} = \frac{Q}{\sqrt{i_0}}, \quad (13)$$

որտեղ մեծությունները հայտնի են:

Շրջանաձև կտրվածքի համար՝

$$A = \frac{d^2}{8}(\beta - \sin \beta), \quad h = \frac{d}{2}(1 - \cos \beta/2), \quad \chi = \beta \frac{d}{2}, \quad R = \frac{A}{\chi}, \quad C = \frac{1}{n} R^{0,2},$$

որտեղ h -ը հոսանքի խորությունն է, β -ն՝ այդ խորությանը համապատասխանող կենտրոնական անկյունը, χ -ն թրջված պարագիծը, R -ը՝ հիդրավլիկական շառավիղը, C -ն՝ Շեզիի գործակիցը, n -ը՝ խողովակի պատի խորդուբորդության գործակիցը, որի մեծությունն ապակեմանրաթելային խողովակի համար կարելի է ընդունել՝ $n = 0,011$:

Այդուսակում β անկյան զանազան արժեքների համար որոշվել են վերևում ներկայացված մեծությունների արժեքները: Ջրատարով թողարկվող էլքի մի քանի մեծությունների համար որոշվում են նորմալ թողունակությունները, օրինակ $Q = 3$ մ³/վ էլքի դեպքում կունենանք՝

$$K_0 = \frac{Q}{\sqrt{i_0}} = \frac{3}{\sqrt{0,029}} = 17,7 \text{ ս}^3/\text{վ} \quad (14)$$

Այնուհետև աղյուսակի նախավերջին սյունակի K -ի այն արժեքը, որը շատ մոտ է K_0 -ին վերցվում են h_0 և A_0 մեծությունների մոտավոր արժեքները:

Ունենալով Q էլքերին համապատասխանող A կտրվածքների մակերեսները, որոշում են կտրվածքների միջին արագությունները՝

$$V = Q / A, \quad (15)$$

որոնց արժեքները ջրատարով անցնող մի քանի էլքերի համար բերված են աղյուսակում:

Աղյուսակ

β -ի զանազան արժեքների դեպքում կտրվածքի հիդրավիկական տարրերի արժեքները

Q	β	h	χ	A	R^*	C	K	v
$\text{ս}^3/\text{վ}$	<i>ռադիան</i>	մ	մ	մ^2	մ		$\text{ս}^3/\text{վ}$	$\text{մ}/\text{վ}$
	0,100	0,0011	0,0900	0,0001	0,0007	21,56	0,0000	
	0,200	0,0045	0,1800	0,0005	0,0030	28,44	0,0008	
	0,300	0,0101	0,2700	0,0018	0,0067	33,43	0,0050	
	0,400	0,0179	0,3600	0,0043	0,0119	37,48	0,0175	
	0,500	0,0280	0,4500	0,0083	0,0185	40,94	0,0464	
	0,600	0,0402	0,5400	0,0143	0,0265	43,99	0,1026	
	0,700	0,0546	0,6300	0,0226	0,0359	46,72	0,1999	
	0,800	0,0710	0,7200	0,0335	0,0465	49,21	0,3551	
	0,900	0,0896	0,8100	0,0473	0,0583	51,50	0,5877	
0,156	1,000	0,1102	0,9000	0,0642	0,0713	53,61	0,9194	2,4
	1,100	0,1327	0,9900	0,0846	0,0854	55,58	1,3736	
	1,200	0,1572	1,0800	0,1085	0,1005	57,42	1,9752	
	1,300	0,1835	1,1700	0,1363	0,1165	59,13	2,7498	
	1,400	0,2116	1,2600	0,1679	0,1332	60,75	3,7231	
	1,500	0,2415	1,3500	0,2035	0,1508	62,27	4,9202	
0,93	1,540	0,2539	1,3860	0,2189	0,1579	62,85	5,4672	4,24
1,08	1,600	0,2730	1,4400	0,2432	0,1689	63,70	6,3652	4,44
1,37	1,700	0,3060	1,5300	0,2869	0,1875	65,04	8,0798	4,77
1,71	1,800	0,3406	1,6200	0,3346	0,2065	66,31	10,0838	5,11
2,1	1,900	0,3765	1,7100	0,3862	0,2259	67,5121	12,3932	5,44
2,55	2,000	0,4137	1,8000	0,4417	0,2454	68,64	15,0207	5,77
2,85	2,060	0,4367	1,8540	0,4768	0,2572	69,29	16,7536	5,97
3,05	2,100	0,4522	1,8900	0,5009	0,2650	69,71	17,9747	6,08
3,6	2,200	0,4918	1,9800	0,5636	0,2846	70,71	21,2588	6,39
4,23	2,300	0,5324	2,0700	0,6295	0,3041	71,65	24,8719	6,71
5,00	2,375	0,5634	2,1375	0,6809	0,3186	72,32	27,7939	7,34

Հաշվարկները կատարվել են ոչ ճնշումային շարժման տեղամասի միջին թեքության արժեքի համար: Աղյուսակում բերված հաշվարկների վերլուծություններից հանգում ենք, որ առավել վտանգավոր արագություններ առաջանում են Վեդիի ջրատարում երբ նրանով անցնում է $Q_1 = 4 \text{ m}^3/\text{s}$ էլք: Այս պայմաններում ջրատարի ոչ ճնշումային տեղամասում հեղուկի շարժման միջին արագությունը հասնում է $6,5 \text{ m/s}$, որը կարող է առաջացնել խողովակի արագ քայքայման:

Խոսքովի ջրատարի ողջ երկարության վրա (մինչև միացման B կետը) միջին թեքությունը դարձյալ հավասար է $0,031$, հետևաբար ջրատարում փոքր էլքերի դեպքում կստացվեն նույն արագությունները: Հարկ է նշել, որ ոչ ճնշումային ռեժիմներ առաջանում են միայն Վեդիի և Խոսքովի ջրատարներում: Մնացած տեղամասերում դրանք կարող են առաջանալ միայն ջրատարի լցման և դատարկման ժամանակ:

Եզրակացություն

Վեդիի և Խոսքովի ջրատարների վտանգավոր տեղամասերում հեղուկի շարժման արագությունների ազդեցությունները չեզոքացնելու նպատակով առաջարկվում է իրականացնել ինժեներական միջոցառումներ որոնք հնարավորություն կտան ցանկացած էլքի դեպքում բացառել հեղուկի շարժման ոչ ճնշումային ռեժիմների առաջացումը: Մասնավորապես, առաջարկվում է Վեդի և Խոսքով ջրատարերի միացման կետից հետո, մայր ջրատարի վրա տեղադրել ինքնակառավարվող կարգավորիչ փական, որը հնարավորություն կտա, զուգահեռ միացված ճյուղերում մշտապես ստեղծել ճնշումային ռեժիմ և բացառել անթույլատրելի արագությունների առաջացման հնարավորությունները:

**Արեստակ Արամիսովիչ Տարուխանյան¹, Օգանես Գեվորկովիչ Կեղեճյան²,
Գրաչյա Կադրամանովիչ Արուտյունյան³**

*¹Национальный университет архитектуры и строительства Армении, РА, г. Ереван
asarukhanyan@nuasa.am*

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПИТАТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ВОДОХРАНИЛИЩА ВЕДИ

Питание водохранилища Веди осуществляется стеклопластиковым (GRP) трубопроводом, который, в отличие от металлического, нуждается в особых инженерных решениях, обеспечивающих надежную работу опасных участков трубопровода. Разработка подобных трубопроводов требует особые технические условия проектирования, для осуществления которых необходимо проделать сложные инженерные мероприятия и обоснования. Из-за изменения потоков рек Веди и Хосров снабжение водой по питательному трубопроводу становится переменными. В случае маленького входа снабжения в водохранилищах Веди и Хосров возникают безнапорные участки в трубопроводе, где донные скорости превышают нормы допустимости. Предложены инженерные решения, которые отвергают образование безнапорного режима движения, тем самым трубопровод защищается от разрушения.

Ключевые слова: *трубопровод, напор, донные скорости, безнапорное движение.*

*Arestak Aramais Sarukhanyan¹, Hovhannes Gevorg Qelejyan²,

Hrachya Ghahraman Harutyunyan³

HYDRAULIC CALCULATION OF FEED PIPELINE IN VEDI WATER RESERVOIR

¹National University of Architecture and Construction of Armenia (NUACA), RA, Yerevan
asarukhanyan@nuaca.am

Vedi water reservoir is fed by a glass-reinforced plastic (GRP) pipeline, which, in comparison with a metal pipeline, requires the development of special engineering solutions to ensure reliable and durable pipeline operation. Such GRP pipelines demand special technical design conditions, which often differ from standard solutions, however, at the same time non-standard engineering solutions require complex substantiations. The change of the natural stream of the Vedi and Khsorov Rivers has caused the necessity to change the way of feed pipeline. When the amount of water is low at significant distances the non-pressure motion is usually installed at the entrance parts. Proposed engineering solutions exclude the occurrence of non-pressure regimes and the threat of emerging higher speeds compared to the permitted speeds.

Keywords: pipeline, pressure, bottom speeds, non-pressure movement.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **Հովսեփյան Վ.Մ.** Հիդրավլիկա. – Երևան, «Լույս», 1988.- 496 էջ:
2. **Штеренлихт Д.В.** Гидравлика. – М.: Энергоиздат, 1984.- 639 с.
3. Справочник по гидравлическим расчетам \ Под пед. П.Г.Кисилева. 4-е изд, перераб. и доп.- М.: Энергия, 1972.- 312 с.

REFERENCES

1. **Hovsepyan V.M.** (1988) Hidravlika.– Yerevan, «Luys».- 496 p. (in Armenian)
2. **Shterenlikht D.V.** (1984) Gidravlika. – М.: Energoizdat.- 639 p. (in Russian)
3. Sprovochnik po gidravlicheskim raschetam. Pod ped. P.G. Kisileva. 4-e izd, pererab. I dop.- М.: Energiya, 1972.- 312 p. (in Russian)

Սարուխանյան Արեստակ Արամայիսի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Հիդրավլիկայի ամբիոն, հեռ.՝ (093)944040, e-mail: asarukhanyan@ysuac.am

Քելեջյան Հովհաննես Գևորգի, տ.գ.թ., դոցենտ (ՀՀ ք. Երևան) ՃՇՀԱՀ, Հիդրոէներգետիկայի և ջրային համակարգերի և հիդրոէլեկտրակայանների ամբիոն, հեռ.՝ (093) 55-66-98, e-mail: hovo98@mail.ru,

Հարությունյան Հրաչյա Ղահրամանի, տ.գ.թ., (ՀՀ ք. Երևան) Ակադեմիկոս Ի. Վ. Եղիազարյանի անվան ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտի հայցորդ, հեռ.՝ (095)389991, e-mail: hrachharutyunyan@yahoo.com

Саруханян Арестак Арамаисович, д.т.н., профессор, (РА г. Ереван)- НУАСА, кафедра «Гидравлика», (093)944040, asarukhanyan@ysuac.am; **Келеджян Оганнес Геворгович,** к.т.н., доцент, (РА г. Ереван)- НУАСА, кафедра «Гидростроительство, водных систем и гидроэлектростанций», (093) 55-66-98, hovo98@mail.ru; **Арутюнян Грачья Каграманович,** (РА, г. Ереван) – соискатель Института водных проблем и гидротехники им. академика И.В. Егизарова, (095)389991, hrachharutyunyan@yahoo.com.

Arestak Aramais Sarukhanyan, Doctor of Science, Professor, (Yerevan, Republic of Armenia), NUACA Chair of Hydraulics, Tel: (093)944040, e-mail: asarukhanyan@ysuac.am

Kelejyan Hovhannes Gevorg, a candidate of technical science, (RA, Yerevan), NUACA Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations, Tel. (093) 55-66-98, e-mail: hovo98@mail.ru

Harutyunyan Hrachya Ghahraman., (RA, Yerevan) – a PhD applicant at the Institute of Water Problems and Hydraulic Engineering after Academician I.V. Yeghiazarov, Tel.: (095)389991, e-mail: hrachharutyunyan@yahoo.com

Ներկայացվել է՝ 29.06.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 05.09.2018 թ.

ՀՏԴ 656.71

Դենիս Թեմուրազի Պետրոսյան¹, *Էլվիրա Բորիսի Հակոբյան²

¹ «Արմենիա» Միջազգային Օդանավակայաններ» ՓԲԸ, ՀՀ, ք. Երևան,

² Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան (ՃՇՀԱՀ),
ՀՀ, ք. Երևան, *elvira-hay@yandex.ru

ՎԱԶՔՈՒՂՈՒ ԱՄԵՆՕՐՅԱ ԶՆՆՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Վազքուղին օդանավակայանի առավել կարևոր այն տարրն է, որի վրա նույնիսկ ամենափոքր օտար մարմինը կարող է մեծ ազդեցություն ունենալ օդանավերի վրա, ինչն էլ իր հերթին առաջացնում է արտակարգ իրավիճակ, երբեմն էլ ողբերգալի արդյունքի պատճառ է դառնում: Վազքուղու և հարակից հաստվածների զննումը, օտար մարմինների հայտնաբերումը և հեռացումը մեծ նշանակություն ունեն օդանավերի մեկնարկի ու վայրէջքի անվտանգությունն ապահովելու և օդանավակայանի բնականոն աշխատանքը կազմակերպելու համար: Հոդվածում դիտարկված են զննումների տեսողական և սարքավորումներով ձևերը:

Առանցքային բառեր. վազքուղի, վազքուղու տարածք, թռիչքային գոտի, օտար մարմին, օտար մարմինների հայտնաբերում, օդանավ, տեսողական զննում, սարքավորումներով զննում

Ներածություն

Թռիչքարանի բոլոր տարրերի, հատկապես վազքուղու զննումը մեծ նշանակություն ունի դրա բնականոն աշխատանքի ապահովման համար: Թռիչքային գոտու վրա օդանավերի և այլ փոխադրամիջոցների աշխատանքի ընթացքում տեղի ունեցող մաշման արդյունքում անընդհատ առաջանում են վնասվածքներ: Ժամանակ առ ժամանակ թռիչքային գոտու վրա հայտնվում են օտար մարմիններ, որոնք կարող են առաջանալ այնպիսի պատճառներով, ինչպիսիք են օրինակ՝ օդանավերի մեկնարկների ու վայրէջքների ժամանակ ռեակտիվ շարժիչներից արձակված շիթերը, ինչպես նաև բնական գործոնների ազդեցությունը: Գործող թռիչքային գոտու վրա, որտեղ տեղի է ունենում օդանավերի շարժումը, օտար մարմինների առկայությունը կարող է բերել օդանավերի վթարի և թռիչքային գոտու պատվածքի աշխատանքի ժամկետի կրճատմանը, ինչն էլ իր հերթին զգալի վնաս է հասցնում օդանավակայանին:



Նկ. 1. Էիր Ֆրանս Կոնկորդ օդանավի վթարի պատճառ հանդիսացած մետաղական տարրը

Որպես օրինակ նշենք, որ 2000 թ. հուլիսի 25-ին Էիր Ֆրանսի կողմից Կոնկորդով իրականացված մեկնարկի ժամանակ Փարիզից դեպի Նյու-Յորք թռիչքից կարճ ժամանակ անց օդանավը մխրճվեց հյուրանոցի մեջ: Օդանավում եղած բոլոր՝ 109 ուղևորները մահացան: Պատճառը՝ մեկ այլ օդանավից պոկված, 43 սմ երկարությամբ մետաղական շերտի հատված էր

(նկ. 1), որը մեկնարկի ժամանակ, խափանելով օդանավի անիվներից մեկի բնականոն ընթացքը, վթար առաջացրեց [1]:

Վազքուղու վրա որպես օտար մարմին (նկ. 2) կարող են հանդես գալ [2, 3]՝



Նկ. 2. Կաղենա օդանավակայանում (Ճապոնիա) հավաքված օտար տարրեր

1. գործիքներ, սարքավորումների պոկված մասեր,
2. շինանյութեր,
3. թուղթ, ամրակներ, գրիչներ, մետաղադրամներ և կրծքանշաններ,
4. պատվածքի պոկված մասեր,
5. աղբի, սննդի և խմիչքների փաթեթավորման տարրեր,
6. քար, ավազ և բուսականություն,
7. ուղեբեռի պիտակներ և կտորներ,
8. գլխարկներ, կախիչներ և ձեռնոցներ,
9. թռչուններ, վայրի և թափառող կենդանիներ,
10. հրաբխային մոխիր,
11. մարդիկ:

Հիմնական մաս

Վազքուղու հսկում իրականացնելու համար կիրառվում են տեսողական և տարատեսակ սարքավորումային զննումներ:

Վազքուղու տեսողական զննումներն իրականացվում են կանոնավոր կերպով՝ օրական չորս անգամ յուրաքանչյուր թռիչքային գոտու համար 15-կան բոպե տևողությամբ՝ կատարելով թռիչքային գոտիների ողջ լայնությամբ



Նկ. 3. Թռիչքային գոտու վրա զննող սարքավորման տեղադրումը թռիչքային

մանրամասն մակերեսային զննում: Գործնականում օրվա ընթացքում թռիչքային գոտիների տեսողական զննումները կատարվում են լուսաբացին, առավոտյան, կեսօրին և երեկոյան (մթնշաղին) [4]: Նմանատիպ տեսողական զննման են ենթարկվում նաև թռիչքարանի այլ տարրերը, մասնավորապես դեկման ուղիները և կառամատույցները:

Սարքավորումային զննումների իրականացման համար համապատասխան սարքավորումները տեղադրվում են օդանավակայանային ողջ տարածքով: Այս սարքավորումները զինված են լուսային կամ ձայնային զգայուն տարրերով, որոնք էլ վազքուղու տարածքում օտար մարմին բացահայտելուն պես տեղեկացնում են հատուկ ղեկավար մարմնին. տվյալ

դեպքում թռիչքարանի պատասխանատուներին և շահագործման մեջ ընդգրկված մյուս կողմերին: Նկ. 3-ում ցուցադրված է թռիչքային գոտու վրա այդպիսի սարքավորումներից մեկի տեղաբաշխումը և դրանով վերահսկվող տարածքները, իսկ նկ. 4-ում՝ հսկման ընթացքում հայտնաբերված օտար մարմինների օրինակներ: Այս համակարգի ներդրման դեպքում աճում է օտար

առարկաների բացահայտման արդյունավետությունը: Սարքավորումային զննումների դեպքում թռիչքարանի բոլոր տարրերը վերահսկվում են ամբողջ օրվա ընթացքում:

ա)

բ)

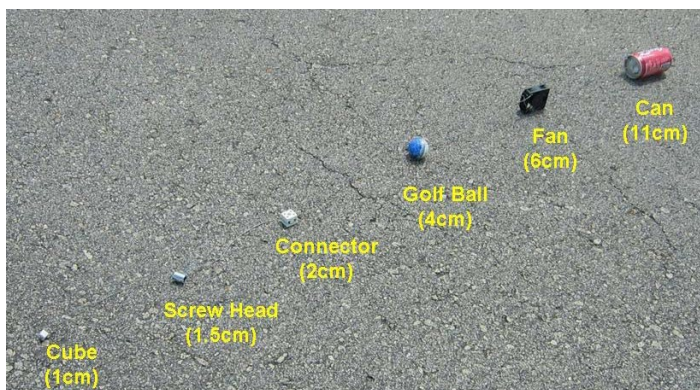
Նկ. 4. Հայտնաբերված օտար մարմինները սարքավորված զննումների դեպքում.

ա) գիշերային, բ) ցերեկային պայմաններում



Ի տարբերություն տեսողականի, սարքավորումային զննումների դեպքում օտար մարմինների նույնականացման շրջանակը զգալիորեն մեծ է: Սարքավորումային զննումների իրականացման համար ներկայումս միջազգային գործունեությունում կիրառում են բազմաթիվ նույնականացնող սարքեր: Այդպիսի սարքի օրինակ է Այֆիռեթ (iFerret) զննող սարքը, որն օտար մարմինները նույնականացնող տեսախցիկ է [2]: Այդ սարքով ցերեկային պայմաններում 4 սմ չափով օտար առարկաների բացահայտման հեռավորությունը լավ եղանակային պայմաններում կազմում է մինչև 1100 մ, իսկ 16 մմ/ժամ ուժգնությամբ տևացող անձրևի դեպքում՝ մինչև 890 մ: Նույն պարամետրը գիշերային պայմաններում լավ եղանակի դեպքում կազմում է՝ մինչև 600 մ, իսկ 22 մմ/ժամ ուժգնությամբ տևացող անձրևի դեպքում՝ մինչև 520 մ (նկ. 5):

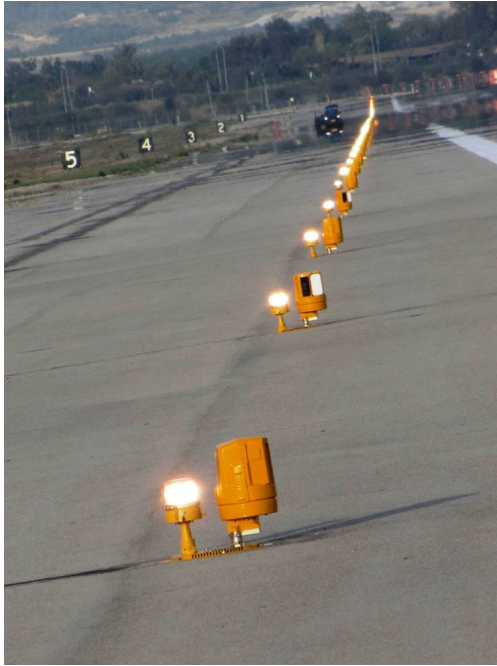
Օտար մարմինների նույնականացման դեպքում սարքն ավտոմատ կերպով արձակում է համապատասխան ազդանշան: Նման համակարգի տեղադրումը պահանջում է լրացուցիչ



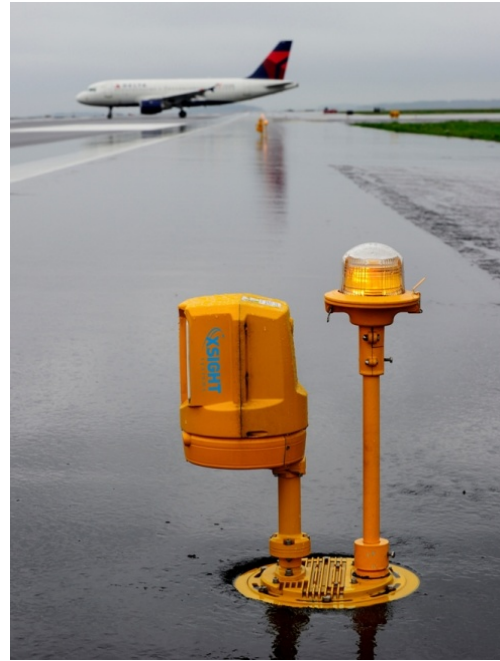
շինարարական աշխատանքների իրականացում՝ հսկիչ սարքավորումների աշտարակների կառուցում, և մատչելի է ոչ բոլոր օդանավակայանների համար: Դրա հետ մեկտեղ հսկիչ սարքավորումների աշտարակները դառնում են թռիչքարանի տարածքում հաշվառման ենթակա խոչընդոտներ:

Նկ. 5. Այֆիռեթ (iFerret) զննող սարքով բացահայտվող առարկաների չափսերը

Ի տարբերություն Այֆիռեթ համակարգի ԻքսՍայթ Սիսթեմս (Xsight Systems) համակարգն (նկ. 6) առաջարկում է նույն հարցի լուծում ավելի մատչելի տարբերակով՝ առանց զգալի լրացուցիչ շինարարական աշխատանքների [3]: ԻքսՍայթ Սիսթեմսի սարքավորումները տեղադրվում են վազբուղիների, դեկուղիների կողային լույսերի մոտ նույն հիմքի վրա և սնուցվում են նույն էլեկտրական աղբյուրից (նկ. 6):



ա)



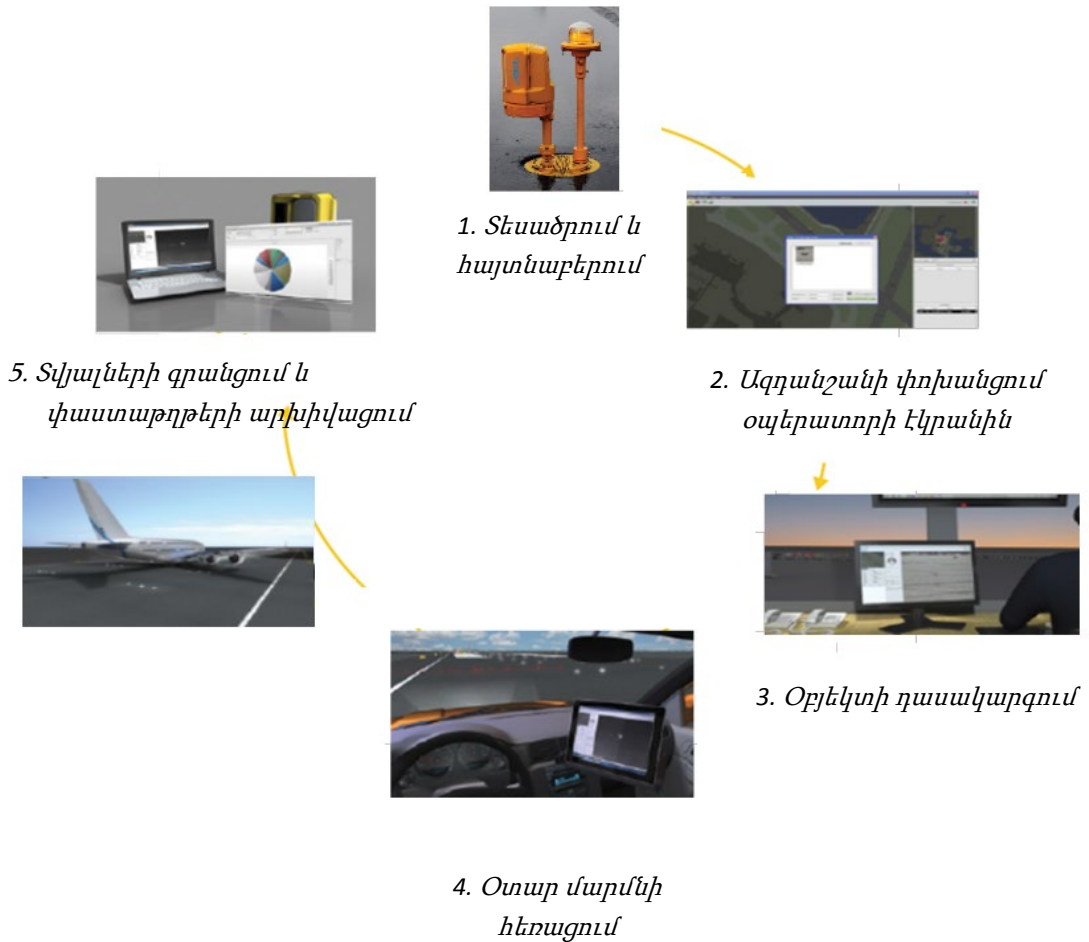
բ)

Նկ. 6. ԻքսՍայթ Սիսթեմս (Xsight Systems) զննող սարքավորման տեղադրումը թռիչքային գոտու վրա ա) ընդհանուր տեսք, բ) մեկ լուսատուի մոտ տեղադրված հսկիչ սարք

Նշված սարքավորումը, բացի կողմնակի առարկաների հայտնաբերումից միաժամանակ կարողանում է հաշվարկել նաև ձյան մակարդակը: Համանման նախորդ սարքին, ԻքսՍայթ Սիսթեմսը նույնպես կատարում է օտար մարմինների ավտոմատ նույնականացում և արձակում ազդանշան, որը գրանցվում է դեկավարման վահանակում: Նկ. 7-ում պատկերված է օտար մարմնի հայտնաբերման, վերացման և փաստաթղթավորման գործընթացը, որը կազմված է հետևյալ փուլերից.

1. վազբուղու տեսածրում անընդհատ ռեժիմում՝ օգտագործելով ռադարային և նկարի մշակման ժամանակակից մեթոդներ,
2. հայտնաբերված օտար մարմնի, թռչունի, կենդանու վերաբերյալ տեսաձայնային ազդանշանի փոխանցում օպերատորի էկրանին՝ ցուցադրելով օբյեկտը և դրա գտնվելու վայրը,
3. օպերատորի կողմից ուղիղ եթերում տեսանկարի հայտնաբերում, օբյեկտի դասակարգում և ըստ դրա հետագա գործողությունների վերաբերյալ որոշման կայացում,
4. անհրաժեշտության դեպքում համապատասխան ստորաբաժանման կողմից օբյեկտի հեռացում թռիչքարանի տարածքից,

5. իրականացված գործողությունների գրանցում համապատասխան գրանցամատյանում, բոլոր փաստաթղթերի արխիվացում՝ հետագա վերլուծության համար:



Նկ. 7. Օտար մարմինների հայտնաբերման գործընթացը

Եզրակացություն

Տեսողական զննումները թույլ են տալիս օտար մարմինները նկատել համեմատաբար փոքր հեռավորություններից, իսկ գիշերային պայմաններում, առանց արհեստական լուսավորության, օտար մարմինների տեսողական նույնականացումը գործնականում անհնար է: Չթերագնահատելով տեսողական զննումների դերն ու կարևորությունը, փաստենք, որ ժամանակակից բարձր բեռնավորվածությամբ օդանավայաններում վազբուլո շահագործման հուսալիության մակարդակը մեծացնելու համար նպատակահարմար է սարքավորումային զննումների համակարգի ներդրումը: Այդ համակարգերը լինում են տարբեր և դրանց կիրառումը հարմարեցվում է օդանավակայանի գոյություն ունեցող ենթակառուցվածքներին: Մակայն դրանց բոլորի նպատակը մեկն է՝ ժամանակին հայտնաբերել կողմնակի առարկաները՝ նվազագույնի հասցնելով դրանցից առաջացող վտանգը:

Петросян Денис Теймуразович¹, *Акопян Эльвира Борисовна²

¹ «Армения» «Международные аэропорты», РА, г. Ереван,

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

*elvira-hay@yandex.ru

АНАЛИЗ СИСТЕМ ЕЖЕДНЕВНОГО ОСМОТРА АЭРОДРОМА

Аэродром важнейший элемент аэропорта, на котором даже самый маленький посторонний объект может оказать огромное воздействие на воздушные суда, что, в свою очередь, создаст чрезвычайную ситуацию, а может стать причиной трагического исхода. Поэтому осмотр аэродрома и смежных с ним участков, обнаружение и устранение посторонних объектов имеют важное значение для обеспечения безопасности взлета и посадки воздушных судов и нормальной работы аэропорта. Рассмотрены визуальные и оборудованные виды осмотра.

Ключевые слова: аэродром, зона аэродрома, взлетная полоса, посторонние объекты, обнаружение посторонних объектов, воздушные суда, визуальный осмотр, оборудованный осмотр.

Denis Teymuraz Petrosyan¹, *Elvira Boris Hakobyan²

¹"Armenia" International Airports" CJSC, RA, Yerevan

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

elvira-hay@yandex.ru

ANALYSIS OF RUNWAY DAILY INSPECTION SYSTEMS

Runway is the most important element of the airport operations, thus even the smallest foreign object can have a great impact on the airplanes, which, in turn, creates an emergency situation sometimes causing tragic outcome. That is why the inspection of the runway and adjacent sections, detection and removal of foreign objects are of great importance for ensuring the safety of the aircraft takeoff and landing as well as for the regular operation of the airport. Visual and equipped types of runway inspections are considered in the article.

Keywords: airdrome, flight area, runway, foreign objects, detection of foreign objects, aircraft, visual inspection, equipment inspection.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. A New Paradigm in Runway Management. Xsight Systems.10/6/2014.
2. Airport Foreign Object Debris (FOD) Management. - U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration. 9/30/2010.
3. **John R Weller.** Wildlife and Foreign Object Debris (FOD). Workshop. - Cairo, Egypt. - March 24-26, 2014.
4. Airport Services Manual. Airport operational services. Part 8. - ICAO. First edition - 1983.

REFERENCES

1. A New Paradigm in Runway Management. Xsight Systems.10/6/2014.
2. Airport Foreign Object Debris (FOD) Management. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration. 9/30/2010.

3. **John R Weller**, Wildlife and Foreign Object Debris (FOD). Workshop, Cairo, Egypt. March 24-26, 2014
4. Airport Services Manual. Airport operational services. Part 8, ICAO. First edition - 1983.

Դենիս Թեմուրազի Պետրոսյան, տ. գ. թ., "Արմենիա" Միջազգային Օդանավակայաններ" ՓԲԸ, (ՀՀ, ք. Երևան), հեռ.՝ 094812409, e-mail: denis.petrosyan@yahoo.com

Էլվիրա Բորիսի Հակոբյան, տ. գ. թ., դոցենտ, ՀՀ, ք. Երևան, ՃԿԿ ամբիոն, ՃՇՀԱՀ, հեռ.՝ 099727668, e-mail: elvira-hay@yandex.ru

Петросян Денис Теймуразович, (ՐԱ, շ. Երևան) - «Արմենիա» «Международные аэропорты», тел. (+374) 094 812409, denis.petrosyan@yahoo.com

Акопян Эльвира Борисовна, (ՐԱ, շ. Երևան) - НУАСА, тел. (+374) 099 727668, elvira-hay@yandex.ru.

Denis Teymuraz Petrosyan, "Armenia" International Airports" CJSC, Yerevan, RA, tell. 094812409, e-mail: denis.petrosyan@yahoo.com

Elvira Boris Hakobyan, NUACA, Yerevan, RA, tell. 099727668, e-mail: elvira-hay@yandex.ru

Ներկայացվել է՝ 22.06.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 24.09.2018 թ.

ՀՏԴ 629.1.07

Մարինե Կառլենի Ավագյան

*Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան, ՀՀ,ք. Երևան,
marinavagyan2017@gmail.com*

**ՇԱՀԱԳՈՐԾՎՈՂ ՄԻԿՐՈԱՎՏՈՒՄՆԵՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ
ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԼԱՎԱՐԿՈՒՄ**

Ներկայացված են Երևան քաղաքում փաստացի գործող միկրոավտոբուսների երթուղիները և գործող երթուղիներում օգտագործվող միավոր շարժակազմերի քանակը, ինչպես նաև միկրոավտոբուսներով տեղափոխվող ուղևորների քանակը, միկրոավտոբուսների կատարած վազքը և ուղևորաշրջանառությունը: Ցույց են տրված միկրոավտոբուսների շահագործումից առաջացող աղտոտվածությունը շրջակա միջավայրի նկատմամբ, ինչպես նաև Եվրո6-ի սահմանած պահանջներն ըստ աշխատած գազերում թունավոր նյութերի քանակի սահմանափակումների: Մշակվել է միկրոավտոբուսների շարժման մաթեմատիկական մոդել, որը հնարավորություն է տալիս իրական շահագործական պայմանները հաշվի առնող գործակիցների օգտագործման միջոցով որոշել փոխանցման տուփի և գլխավոր փոխանցման օպտիմալ փոխանցումների թվերը, որոնք կլավացնեն միկրոավտոբուսների տեխնիկաշահագործական հատկանիշները:

Առանցքային բառեր.միկրոավտոբուս, տեխնիկաշահագործական ռեժիմ, ուղևորաշրջանառություն, վազք,երթուղի:

Ներածություն

Ներկայումս ուղևորափոխադրումների արդյունավետության բարձրացման, փոխադրումների ինքնարժեքի նվազեցման, շրջակա միջավայրի բնապահպանական անվտանգության բարձրացման, ինչպես նաև ուղևորների արդյունավետ և անվտանգ փոխադրման համար քաղաքներում հաճախակի հանդիսացող տրանսպորտային խցանումների քանակը նվազեցնելու նպատակով կարևոր նշանակություն ունի ավտոտրանսպորտային միջոցի շահարկման լավարկումը: Դա կարելի է ապահովել ինչպես ավտոմոբիլների տեխնիկական բնութագրերի, կառուցվածքի, առանձին ագրեգատների և մեխանիզմների պարամետրերի լավացմամբ, այնպես էլ կազմակերպչական և շահագործական տարբեր միջոցառումների բարելավման և դրանց արդյունավետության միջոցով:

Հիմնական մաս

Վերը նշվածը կարևորվում է Երևան քաղաքում շահագործվող ԳԱԶԵԼ մակնիշի միկրոավտոբուսների համար, քանի որ ք. Երևանում փաստացի գործում է 73 միկրոավտոբուսային երթուղի, որոնք համալրված են տարբեր մակնիշների մոտ 1350 միավոր շարժակազմով: Նշվածերթուղիները պայմանագրային հիմունքներով սպասարկում են թվով 40 մասնավոր կազմակերպություններ: Ք. Երևանը մերձակա բնակավայրերին կապող երթուղիներում նույնպես զգալի թիվ են կազմում նշված մակնիշի միկրոավտոբուսները:

Վերջին տարիներին միկրոավտոբուսների թիվը պակասացնելու հետևանքով զգալիորեն նվազել է միկրոավտոբուսներով իրականացվող ուղևորափոխադրումների ծավալը: 2017թ. միկրոավտոբուսներով տեղափոխվել է ավելի քան 92,8 մլն ուղևոր, ինչը 2016թ. Համեմատ պակաս է 7,2 մլն-ով կամ 7,2%-ով: Չնայած դրան, մայրաքաղաքում ուղևորափոխադրումների հիմնական մասը դեռևս իրականացվում է միկրոավտոբուսներով, որոնց բաժին է ընկնում ընդհանուր ուղևորափոխադրումների ծավալի մոտ 47,2%-ը:[1]

ՀՀ-ում 2013-2016թթ. իրականացված ուղևորափոխադրումների և ուղևորաշրջանառության մասին համապարփակ տեղեկատվություն բերված է աղ. 1,2-ում:[2]

Աղյուսակ 1

2013-2016թթ. իրականացված ուղևորափոխադրումների ծավալը

Տարեթիվը		2013	2014	2015	2016
Փոխադրվել է, մլն ուղևոր	ընդամենը	241,3	225,8	208,9	206,3
	ա/մ տր-ով	217,8	201,9	185,3	182,6
	ընդհանուրի նկատմամբ, %	90,26	89,41	88,7	88,51
Ուղևորաշրջանառությունը, մլն ուղևոր-կմ	ընդամենը	2 858,4	3 008,5	2 525,0	2 597,7
	ա/մ տր-ով	2 598,7	2 535,6	2 395,9	2 436,5
	ընդհանուրի նկատմամբ, %	90,91	84,28	94,88	93,79

Ինչպես երևում է աղ. 1-ից, ուղևորափոխադրումների հիմնական մասը կատարվել է ավտոմոբիլային տրանսպորտով, որը տարեցտարի նվազել է՝ 90,26 %-ից հասնելով 88,51 %-ի:

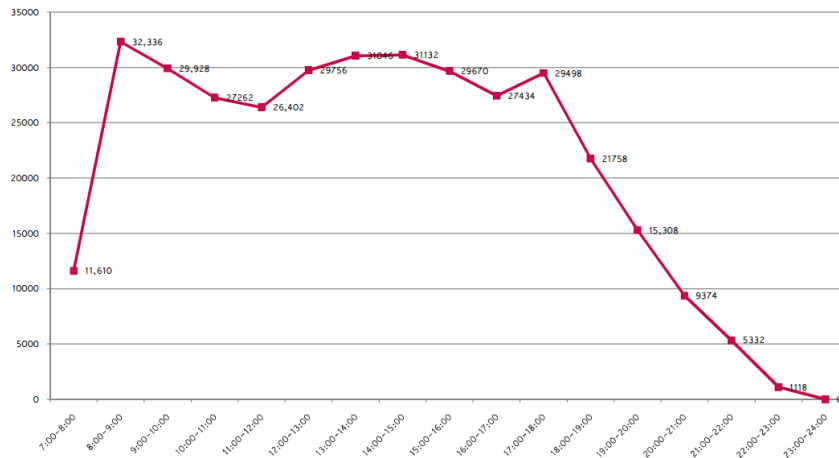
Աղյուսակ 2

2015-2016թթ. միկրոավտոբուսներով և ավտոբուսներով իրականացված ուղևորափոխադրումների ծավալը

Տարեթիվը		2015	2016
Փոխադրվել է, մլն ուղևոր	ՀՀ-ում	188 842,7	186 170,1
	Երևանում	149 786,5	150 536,0
Ուղևորաշրջանառությունը, մլն ուղևոր-կմ	ՀՀ-ում	2 453,6	2 494,3
	Երևանում	1 763,7	1 835,4
Կատարած վազքը, մլն կմ	ՀՀ-ում	154 923,5	145 242,1
	Երևանում	111 492,4	106 139,1

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ շահագործվող միկրոավտոբուսային երթուղիները Երևան քաղաքում աշխատում են հազեցած ռեժիմով: Փաստորեն միկրոավտոբուսների շահագործական հատկանիշների լավարկումն ունի կարևոր համապետական նշանակություն:

Ստորև բերվել է միկրոավտոբուսով երթուղիների ուղևորների փոխադրման հոսքի ուսումնասիրումն օրվա բոլոր ժամերին (նկար):



Նկ.Միկրոավտոբուսային երթուղիների միջինացված ուղևորահոսքի պատկերն օրվա ժամերի

Ք. Երևանում շահագործվող միկրոավտոբուսները երբեմն իրենց տեխնիկական պարամետրերով, բեռնավորման աստիճանով և ուղևորափոխադրումների կազմակերպման մակարդակով չեն համապատասխանում շահագործական իրական պայմաններին, որի հետևանքով վատանում են միկրոավտոբուսի դինամիկական հատկանիշները, ավելանում է վառելանյութի ծախսը, նվազում է երթևեկության անվտանգությունը (աղ. 3):

Աղյուսակ 3

2016թ. ավտոմոբիլային տրանսպորտով օգտագործված վառելանյութի քանակը

ՀՀ-ում 2016թ ավտոմոբիլային տրանսպորտով օգտագործվել է վառելանյութ	բենզին, մլն լիտր	դիզելային վառելանյութ, մլն լիտր	սեղմված գազ, մ ³
ՀՀ-ում	20 721,0	57 313,6	41 550,3
Երևանում	13 789,4	23 920,2	28 049,0

Հաճախ ականատես ենք լինում կանգառում կուտակված բազմաթիվ միկրոավտոբուսների, որոնք իրական խոչընդոտ են տրանսպորտի այլ տեսակների անվտանգ երթևեկության համար: Միկրոավտոբուսների ներկայիս մեծ քանակությունը լուրջ հիմնախնդիր է նաև շրջակա միջավայրի աղտոտվածության տեսանկյունից: Մասնավորապես, Եվրո6 ստանդարտը խիստ պահանջներ է ներկայացնում աշխատած գազերում թունավոր նյութերի քանակին: Համաձայն նոր ստանդարտի, ածխածնի երկօքսիդ (CO)–ի քանակը չպետք է գերազանցի 130գ/կՎտժ, որը Եվրոպայում ուժի մեջ է մտել 2015թ.-ից: Իսկ ըստ Եվրո 3-ի պահանջների CO-ի քանակը չպետք է գերազանցի 2,0գ/կՎտժ, կարծր մետաղների քանակը՝ 0,1գ/կՎտժ, CH_x-ի քանակը՝ 0,6 գ/կՎտժ, NO_x-ի քանակը՝ 5,0գ/կՎտժ [3]: Այսօր արդեն եվրոպական երկրներում խիստ հետևում են այդ պահանջներին, և դրանց խախտման դեպքում բավական մեծ տուգանքներ են սահմանված:

Կարևոր է շարժիչի արդյունավետ աշխատանքի և վառելիքային խնայողության լավացման ապահովումը, որին մեծապես նպաստում է տրանսմիսիայի փոխանցման թվերի ճիշտ ընտրությունը:

Նախնական հաշվարկները ցույց են տվել, որ $U(q)=4,75$, $U(1)=4,23$, $U(2)=2,2$, $U(3)=1,25$, $U(4)=1,0$ փոխանցման թվերի դեպքում կարելի է ապահովել վառելանյութի ծախսի 4,98% խնայողություն: Ներկայումս օգտագործվում են $U(q)=5,125$, $U(1)=4,05$, $U(2)=2,34$, $U(3)=1,395$, $U(4)=1,0$, $U(5)=0,849$ փոխանցման թվերը [4,5]:

Եզրակացություն: «Simulink» ծրագրային փաթեթի միջոցով մշակվել է ավտոմոբիլի շարժման մաթեմատիկական մոդել, որը հաշվի է առնում Երևան քաղաքում շահագործման պայմանները և թույլ է տալիս որոշել միկրոավտոբուսների տրանսմիսիայի օպտիմալ փոխանցման թվերը, որոնք ապահովում են վառելանյութի ծախսի մինչև 5 % խնայողություն:

Марине Карленовна Авагян

*Национального политехнического университета Армении, РА, г. Ереван,
marinavagyan2017@gmail.com*

УЛУЧШЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МИКРОАВТОБУСОВ

Представлены действующие в Ереване маршруты микроавтобусов, количество используемых единиц проката на этих маршрутах, а также пассажироместимость микроавтобусов, их пробег и пассажирооборот. Выявлены возникшие в результате эксплуатации микроавтобусов загрязнения окружающей среды, а также установленные требованиями Евро-6 ограничения количества токсичных веществ в используемых газах. Разработана математическая модель движения микроавтобусов, которая, посредством факторов, учитывающих реальные условия эксплуатации, позволяет определить количество оптимальных скоростей коробки передач и главной передачи, что повышает технико-эксплуатационные навыки микроавтобусов.

Ключевые слова: микроавтобус, технико-эксплуатационный режим, пассажирооборот, пробег, маршрут.

Marine Karlen Avagyan

*National Polytechnic University of Armenia, RA, Yerevan
marinavagyan2017@gmail.com*

THE IMPROVEMENT OF TECHNICAL OPERATION FEATURES OF MINIBUSES CURRENTLY IN SERVICE

The number of minibuses operating in Yerevan city and the number of the rolling stock used on existing routes, as well as the quantity of passengers traveling by minibuses, minibus routes and passenger turnover are studied hereby. Environmental pollution caused by the operation of the minibus is described in line with the Euro 6 requirements on toxic gas emissions. A mathematical model on the movement of minibuses is developed, which enables the determination of optimal transmission rates and optimal vehicle transmission rates of the gearbox that will improve the technical characteristics of the minibuses' optimal operation.

Keywords: minibus, technical-operational, passenger turnover, mileage, travel route.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Հայաստանի վիճակագրական տարեգիրք.-2016.
2. <http://www.armstat.am>
3. <https://www.stroyteh.ru/>
4. **Բուդաղյան Ա.Ս.** Ավտոտրանսպորտային միջոցի քարշաարագային հատկանիշների և վառելիքային շահավետության գնահատում և ցուցանիշների հաշվարկ: Ուս. ձեռն. - Երևան, ՀՊՃՀ, 2006.-124էջ:
5. **Մուսայելյան Գ.Վ.** Մեխանիկական տրանսմիսիայով ավտոմոբիլի քարշային հաշվարկ: Մեթ. ցուց. - Երևան, Ճարտարագետ, -2016.-44էջ:

REFERENCES

1. Hayastani vichakagrakanteghekagir (2016).-Statistical Yearbook of Armenia.-Статистический ежегодник Армении
2. <http://www.armstat.am>
3. <https://www.stroyteh.ru/>
4. **Budaghyan A.S.**(2006) Avtotransportatin mijoci qarshaargayin hatkanishneri ev vareliqayin shahavetutyanyan gnahatum ev cucanishneri hashvark [Carrying characteristics of the motor vehicle and fuel efficiency assessment and calculation of indicators], Usumnakan dzernark. Hayastani Petakan Chartargetakan Hamalsaran, Yerevan.-p.124.
5. **Musaelyan G.V.**(2016) Mexanikakan transmisiayov avtomobili qarshayin hashvark[Vehicle Traction with Mechanical Transmission] . Metodakan cucumner. Hayastani azgayin politexnikakan hamalsaran, Yerevan, Chartarget.- p. 44.

Մարինե Կարլենի Ավագյան, ասպիրանտ, ՀԱՊՀ, ՄՏԴ ինստիտուտ, Տրանսպորտային միջոցների ամբիոն, հեռ.՝ +37493975674, marinavagyan2017@gmail.com

Марине Карленовна Авагян, (РА, г.Ереван) – аспирант, НПУА, институт МТД, каф.«Транспортные средства», тел. (+374)93975674,marinavagyan2017@gmail.com

Marine Karlen Avagyan, NPUA, Institute of Mechanical Engineering , Transport Systems and Design, Department of Vehicles. Tell. +37493975674, marinavagyan2017@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 29.05.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 01.10.2018 թ.

ՀՏԴ 7.067.4

***Արես Սպարտակի Հովհաննեսյան¹, Տաթևիկ Աշոտի Փայտյան², Հայկ Գեղամի Մանուկյան³**
*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, ք. Երևան,
areshov@hotmail.com*

**EDMODO ԱՌՑԱՆՑ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՐԹԱԿԻ ԵՎ ՏԵՍԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ՀԱՄԱՐ**

Հիմնվելով ուսուցման մեջ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ներդրման շարունակական ուսումնասիրությունների վրա, կիրառվել է Edmodo ուսումնական էլեկտրոնային հարթակը համակարգչային գրաֆիկական ծրագրերի դասավանդման համար, որը համայրվել է ձայնագրված ուսումնական տեսանյութերով: Մասնակցող ուսանողների համար կազմակերպված հարցումը պարզեց, որ նրանց 97,1 %-ը նախընտրում է Edmodo ուսումնական էլեկտրոնային հարթակով և տեսանյութերով ուսուցման մոդելը լսարանային ուսուցման փոխարեն: Առաջարկվում է համակարգչային գրաֆիկական ծրագրերի դասավանդման արդյունավետության բարձրացման համար կիրառել Edmodo առցանց ուսումնական հարթակը համայրված ուսումնական տեսանյութերով:

***Առանցքային բառեր.** շրջված ուսուցում, առցանց դասավանդում, ինտերակտիվ միջավայր, առաջադրանք, տեսանյութեր, դասընթաց:*

Այսօր մեծ թվով ուսումնական հաստատություններ կիրառում են շրջված ուսուցման մոդելը, որի հիմքում ընկած է ուսումնական էլեկտրոնային հարթակների կիրառումը, ուսումնական նյութերի տրամադրումը տեսանյութերի տեսքով, առցանց գնահատման մատյանները, որոնք հնարավոր են դարձնում իրականացնել բաց քննարկումներ և դասաժամն օգտագործել ավելի արդյունավետ գործնական խնդիրների լուծման համար [1-3]: Շրջված ուսուցման ժամանակ հնարավոր է դառնում ընդհանուր ուսուցումը փոխարինել անհատական ուսուցմամբ, որի արդյունքում լսարանը դառնում է դինամիկ և ինտերակտիվ, որտեղ դասախոսը կարողանում է ազատվել պասիվ դասախոսությունից և աշխատել առանձին անհատների հետ [4, 5]: Որպես ուսումնական նյութեր ուսանողներին տրվում են ուսումնական տեսանյութեր, որոնք ձայնագրվում և խմբագրվում են համապատասխան դասախոսությունների և առաջադրանքների տեսքով, իսկ լսարանում ժամանակը տրամադրվում է առաջադրանքների և բանավեճերի համար [6, 7]: Նշենք, որ տեսանյութերի օգտագործումը շրջված ուսուցման հիմնական բաղադրիչն է: Դրանք ստեղծվում են դասախոսների կողմից, և տեղադրվում ուսումնական հարթակի գրադարաններում կամ համացանցում [8]: Հաջորդ բաղադրիչը, որն անպայման պետք է կիրառվի շրջված ուսուցման ընթացքում, դա ժամանակակից պահանջներին բավարարող ուսումնական հարթակի օգտագործումն է [9-11]: Հետազոտված հարթակներից ընտրվել և կիրառվել է Edmodo ուսումնական հարթակը, որի առավելություններն ավելի մանրամասն կներկայացվի հաջորդիվ:

Edmodo-ի հիմնական առավելություններից մեկն այն է, որ կատարվում է անվտանգ սոցիալական ուսուցում: Edmodo-ն տարբերվում է այլ սոցիալական համացանցերից նրանով, որ չի պահանջում ուսանողներից անձնական տեղեկությունների տրամադրում: Ստորև ներկայացված են Edmodo-ի աշխատանքային հարթակի նկարագրությունը և հիմնական հատկանիշները:

Խմբերը փակ հաղորդակցման ցանցեր են և կարող են սահմանվել դասավանդողների կողմից, ինչպես դասընթացների, այնպես էլ մասնագիտական զարգացման խմբերի և այլ համագործակցային նախագծերի համար: Յուրաքանչյուր ստեղծված խմբի համար գեներացվում է վեց նիշով կոդ, որն ուսանողներն օգտագործում են իրենց դասավանդողի կամ անձնական խմբի հետ միանալու համար: Ուսանողները կարող են միայն միանալ այն խմբերին, որտեղ նրանք հրավիրված են դասախոսների կողմից: Երբ ուսանողները միանում են առանձին խմբի, նրանք կարող են ուղարկել հաղորդագրություններ միայն ամբողջ խմբին կամ ուղղակիորեն դասավանդողին, բայց ոչ առանձին խմբի մյուս ուսանողներին: Նրանք կարող են լիովին անվտանգ լինել իրենց անհատական տվյալների և տեղեկատվության համար:

Հաղորդագրությունների հոսքեր. խմբի հաղորդագրությունները հայտնվում են անդամների համացանցային հոսքերում: Օգտատերերը կարող են գտնել իրենց հոսքերն ըստ խմբերի, հանձնարարականների, հիշեցումների, հարցումների, վերջին պատասխանների և առաջադրանքների: Այն թույլ է տալիս դասավանդողներին և ուսանողներին կառավարել և դիտել բոլոր հաղորդագրությունները և գործողությունները մեկ վայրում, խմբերի բոլոր անդամների համար:

Առաջադրանքները ստեղծվում են դասավանդողների կողմից և բաշխվում են ուսանողներին՝ օգտագործելով առաջադրանքների բաշխման համակարգը: Դասավանդողները կարող են անվանագրել համապատասխան ամսաթիվը, նշանակել կատարման ժամկետները, կցել առաջադրանքի նկարագրությունը, ներառյալ ուսուցման նյութերը, ինչպես Edmodo-ի անձնական գրադարանից, այնպես էլ համացանցից: Երբ ուսանողները մուտք են գործում, նրանք տեսնում են առաջադրանքներն իրենց հոսքում և կարող են դիտել ներդրված ֆայլը, նկարը կամ տեսանյութը: Նրանք կարող են ներգրավվել առաջադրանքի կատարմանը և ուղարկել կատարված աշխատանքը անմիջականորեն իրենց դասավանդողին: Դասավանդողները կարող են հետևել ուսանողների ակտիվությանը և ներգրավմանն առաջադրանքներում, մեկնաբանել և գնահատել աշխատանքը, իսկ ուսանողները կստանան ծանուցումներ:

Հարցաթերթիկների հնարավորությունները թույլատրում են դասավանդողներին ստեղծելու հարցաթերթիկներ, խմբագրել և բեռնել նախկինում ստեղծված հարցաթերթիկները, տրամադրել հարցաթերթիկի նկարագրությունը, սահմանել ժամկետը և թեստավորել այն մինչև ուսանողներին ուղարկելը: Edmodo-ն աջակցում է հարցաթերթիկների հինգ տեսակ՝ «բազմակի ընտրություն», «ճիշտ է/կեղծ է», «լրացնել դատարկ պատուհանները», «համապատասխանեցում» և «կարճ պատասխան»: Երբ ուսանողը ներկայացնում է հարցաթերթիկը՝ դասավանդողը տեղեկացվում է, իսկ վաստակած միավորներն ավտոմատ կերպով հայտնվում են այն խմբի Edmodo-ի մատյաններում, որոնք ստեղծվում են դասավանդողի կողմից:

Օրացույցը հնարավորություն է տալիս դասավանդողին կառավարել անհատական և խմբակային միջոցառումները և առաջադրանքները: Ստեղծելով միջոցառումներ կամ առաջադրանքներ, դասավանդողները կարող են տեղեկացնել և հիշեցնել ուսանողներին առաջիկա առաջադրանքների և նախագծերի կատարման ժամկետների մասին:

Դասավանդողի գրադարաններ և ուսանողների թղթապանակներ. դասավանդողները ունեն անձնական գրադարաններ, որոնք թույլ են տալիս նրանց ստեղծել թվային ուսումնական նյութերի շտեմարան, որոնք նրանք կազմում և օգտագործում են ուսանողների համար: Դասավանդողները կարող են օգտագործել Edmodo-ի համայնքները, որպես բովանդակային նյութերի բացահայտման գործիք և արագ ավելացնել այդ բովանդակությունն իրենց գրադարանում: Նույն

սկզբունքով ուսանողները ունեն անձնական թղթապանակներ (backpacks), որը թույլ է տալիս նրանց կառավարել բովանդակությունը, որոնք նրանք ստեղծում կամ հավաքում ու կիսում են իրենց Edmodo-ի խմբերի հետ: Դասավանդողները և ուսանողները կարող են կազմակերպել իրենց բովանդակության մեջ թղթապանակներ և ենթաթղթապանակներ, դասակարգել ըստ ֆայլի տեսակի, խմբի և ավելին:

Օգտվողի էջ. դասավանդողները և ուսանողները կարող են ստեղծել անձնական պրոֆիլի էջեր և ներկայացնեն իրենց համապատասխան որպես մասնագետ կամ սովորող: Լրացուցիչ տեղեկատվությունից բացի, որը դասավանդողը ներառում է «Իմ մասին» բաժնում, դասավանդողի պրոֆիլները նաև ընդգրկում են Edmodo-ի հարթակում նրանց ձեռքբերումները և վաստակած պարգևանշանները: Ուսանողի պրոֆիլային էջը ցույց է տալիս առաջադիմության աստիճանը և ժամանակի ընթացքում ցուցադրված վարքագծի և ակտիվության վարկանիշը, ինչպես նաև դրա համար նվաճված պարգևանշանների ցուցակը: Միայն ուսանողը, դասավանդողը ու խմբի անդամները կարող են դիտել նրա պրոֆիլային էջը: Տվյալ ուսանողի պրոֆիլի էջն այլ օգտատերերի կողմից որոնելի կամ դիտելի չէ հարթակի վրա:

Նշան պարգևները՝ պարգևներ. դասավանդողները կարող են վաստակել համայնքում հրատարակման համար պարգևանշաններ իսկ ուսանողները կարող են վաստակել Edmodo-ի պարգևանշանները, որոնք տրվում են ուսուցվողի ակտիվության, մասնակցության, նվաճումների, լավագույն աշխատանքների, լավ վարկանիշի կամ բարձր գնահատականների համար: Դասախոսներին պարգևանշանները և պարգևները տրվում են Edmodo-ի համայնքում ակտիվ մասնակցության, վերապատրաստման, բովանդակության փոխանակման, ուսումնական նյութերի հրապարակման համար և այլն:

Մեթոդաբանություն. մեր կողմից կատարվող շարունակական ուսումնասիրությունները, շրջված ուսուցման մոդելի կիրառման արդյունավետությունը և Edmodo-ի ուսումնական հարթակի առավելություններն այլ սոցիալական հարթակների նկատմամբ դրդեցին ՃՇՀԱՀ դիզայնի ֆակուլտետի 2-րդ կուրսում «Համակարգչային ձևավորման գրաֆիկական փաթեթներ» դասընթացի շրջանակներում կիրառել այս ուսուցման մոդելը Adobe Illustrator CC և Adobe Photoshop CC գրաֆիկական փաթեթների դասավանդման համար, որի տևողությունը կազմեց 15 շաբաթ (2 դասաժամ/շաբաթ): Ուսումնական տեսանյութերը ձայնագրվել, խմբագրվել և ներկայացվել են հայերեն լեզվով, որոնք գրականության հետ համատեղ տեղադրվել են Edmodo-ի գրադարաններում և մեր YouTube-ի տեսաալիքում: Adobe Illustrator CC-ի և Adobe Photoshop CC-ի դասընթացների համար ձայնագրված տեսանյութերի ընդհանուր քանակը կազմել է 300-ից ավել, իսկ յուրաքանչյուր տեսանյութի միջին տևողությունը 7...10 րոպե: Ուսուցման գործընթացում ներգրավված են եղել շուրջ 200 ուսանող: Կազմվել են ավելի քան 25 առաջադրանքներ, հարցաթերթիկներ, առաջադրանքների բացատրական տեսանյութեր: Ամեն մի խմբի համար ստեղծվել են վիրտուալ տարածքներ, առաջադրանքների գնահատման մատյաններ: Մշակվել և կիրառվել է առաջադրանքների ժամկետների, գնահատման և պարգևանշանների տրման հատուկ մեթոդիկա, որը թույլ է տալիս ուսանողներին ընտրել առաջադրանքների կատարման անհատական ժամանակացույց և ազատ լինել մնացած ուսանողների կողմից կատարվող առաջադրանքների կատարման գործընթացից: Դասընթացի վերջնական ընդհանուր գնահատականը կազմվել է կատարված առաջադրանքների համար տրված միջին գնահատականից, որը նաև ներառում էր գնահատականի նվազեցում ամեն մի

չկատարված առաջադրանքի համար և բարձրացում՝ ըստ ստացված պարզևանշանները միավորների:

Դասավանդման արդյունավետության ստուգման նպատակով դասընթացի ավարտին ուսանողներին առաջարկվել է առցանց հարցաշար, որտեղ նրանք գնահատել են տվյալ դասընթացը:

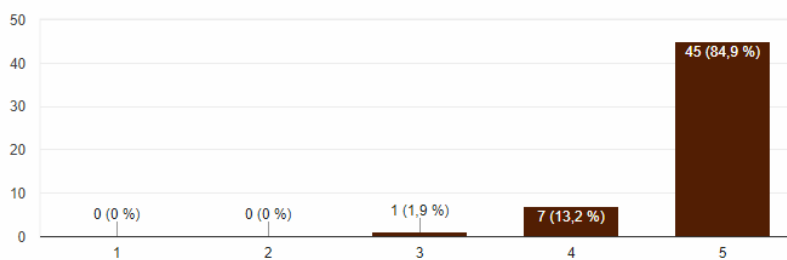
Ուսուցման գնահատման արդյունքները ցույց տվեցին, որ ուսանողների 97,1 %-ը գնահատել են Edmodo-ի հարթակով դասընթացի ուսուցման մատչելիությունը դրական է, որից 84,9 %-ը գերազանց: Ավելի քան 83 %-ը գտնում են, որ տեսանյութերի միջոցով ուսուցանումն ավելի արդյունավետ է, քան լսարանային դասախոսությունը, իսկ 92,5 %-ը գտնում է, որ խրախուսման եղանակով գնահատումը մոտիվացնող է (նկար):

Հարցաշարը պարունակում էր հետևյալ հարցերը.

1. Արդյո՞ք Edmodo-ի հարթակով դասընթացի ուսուցանումը մատչելի է:
2. Գտնում ե՞ք, որ տեսանյութերի միջոցով ուսուցանումն ավելի արդյունավետ է քան լսարանային դասախոսությունը:
3. Արդյո՞ք խրախուսման եղանակով գնահատումը մոտիվացնող է:

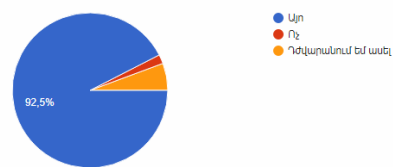
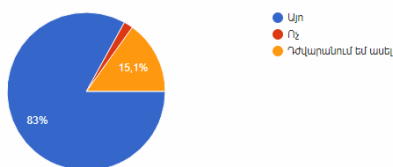
Ստացված արդյունքները վկայում են այն մասին, որ Edmodo ուսումնական հարթակի օգտագործումը հնարավորություն է տալիս կիրառել նորագույն տեխնոլոգիաներն ուսուցման գործընթացում, որպես դասավանդմանը նպաստող բաղադրիչ: Բացի այդ, դասընթացը լիարժեք ներակայացնելու համար դասախոսների կողմից առաջարկվող ուսումնական տեսանյութերը պետք է դառնան դասավանդման հիմնական աղբյուրը: Այդ տեսանյութերի բովանդակությունը պետք է համահունչ լինի ներկայացվող առաջադրանքների հետ և կազմի մեկ ամբողջություն:

Գնահատեք Edmodo ուսումնական հարթակով դասընթացի ուսուցանումը



Գտնում ե՞ք, որ տեսանյութերի միջոցով ուսուցանումը ավելի արդյունավետ է քան լսարանային դասախոսությունը

Գտնում ե՞ք, որ խրախուսման եղանակով (բաղձերի պարգևում) ուսուցանումը մոտիվացնող է՝



Նկար. Edmodo ուսումնական հարթակի արդյունավետության գնահատման ցուցանիշները

Յուրաքանչյուր առաջադրանք պետք է զուգակցվի այդ առաջադրանքի կատարման բացատրական տեսանյութով, որը նախօրոք պատրաստվում է դասավանդողի կողմից: Փորձը ցույց է տվել, որ այդպիսի տեսանյութերը բարձրացնում են տվյալ առաջադրանքի կատարման արդյու-

նավետությունը և օգնում ուսանողին ավելի հեշտ և արագ ընկալել հանձնարարված նյութը: YouTube-ի տեսաալիքում տեղ գտած տեսանյութերի դիտումների քանակը հնարավորություն տվեց ուսումնասիրել տվյալ առաջադրանքի հետ զուգացվող տեսանյութի դիտման քանակի աճի դինամիկան: Տեսանյութերի դիտման բարձր ցուցանիշներն ապացուցում են, որ այս եղանակով ներկայացված ուսումնական նյութն ավելի լավ է ընդունվում ուսանողների կողմից, քան լսարանում իրականացված դասախոսությունը և նպաստում է դրա արդյունավետ ընկալմանը: Այդ տեսանյութերը միշտ հասանելի են, կարող են դիտվել ցանկացած պահին և ցանկացած ժամանակ, ինչպես համակարգչով, այնպես էլ մոբայլ սարքավորումներով:

Edmodo ուսումնական հարթակը ներառում է հնարավորություն ուսանողների համար վաստակել Edmodo-ի նշաններ, որոնցով ուսանողները խրախուսվում են դասընթացների ընթացքում իրենց ակտիվության, նվաճումների, լավագույն աշխատանքների և առաջադրանքների կատարման համար: Դասընթացների ընթացքում մշակվել էր «խրախուսման» մեթոդիկա, որը դրական ընդունվեց ուսանողների կողմից: Այն հանդիսացավ առաջադրանքների կատարման մոտիվացիա, քանի որ ամեն մի վաստակած պարգևանշանները միավոր էր ավելացնում դասընթացի ավարտական միջին գնահատականին: Այդպիսիներից էին՝ «Լավագույն աշխատանք», «Հիանալի կատարող» և «Պատվավոր ուսանող» նշաները, որոնք շնորհվում էին դասընթացի ընթացքում: «Հիանալի կատարող» պարգևանշանը խթանում է միջին հնարավորությամբ ուսանողներին ժամանակին ներկայացնել բոլոր առաջադրանքները: «Լավագույն աշխատանք» պարգևանշանը ստեղծում է մրցակցություն ուսանողների մեջ լավագույն աշխատանքը ներկայացնելու ձգտումով: «Պատվավոր ուսանող» պարգևանշանը տրվում է դասընթացի ընթացքում ամենաակտիվ և բարձր առաջադիմություն ցուցաբերած ուսանողին:

Edmodo ուսումնական հարթակի օգտագործումը պահանջում է լսարաններում համակարգչային ապահովում, ինչպես նաև դասավանդողի համակարգչային հմտություններ և ժամանակակից ուսուցման մասին գիտելիքներ և գործառույթ:

Հաշվի առնելով Edmodo-ի հիմնական առավելությունները, որոնք թույլ են տալիս իրականացնել անվտանգ սոցիալական ուսուցում, ինչպես նաև դասավանդողի կողմից ձայնագրված և տրամադրված ուսումնական տեսանյութերի օգտագործումը, որպես հիմնական ուսումնական ռեսուրս, արդյունավետությունը և մեր կողմից կիրառված «խրախուսման» մեթոդաբանությունը, առաջարկվում է «Համակարգչային ձևավորման գրաֆիկական փաթեթներ» դասընթացի դասավանդումն իրականացնել այս մոդելով:

Арес Спартакевич Оганесян^{1*}, Татевик Ашотовна Пайтян², Айк Гегамович Манукян³

**Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г. Ереван, РА, E-mail: areshov@hotmail.com*

ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ EDMODO И ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Основываясь на текущие исследования в области внедрения информационных технологий в образование, для обучения программам компьютерной графики использовалась образовательная электронная платформа Edmodo, которая была пополнена записанными образовательными видеороликами. Проведенный для участвующих студентов опрос, показал, что 97,1% из них предпочитают модель обучения по образовательной электронной платформе и видеоматериалам

Edmodo вместо обучения в аудитории. Рекомендуется использовать электронную платформу Edmodo оснащенную учебными видео для повышения эффективности обучения программ компьютерной графики.

Ключевые слова: перевернутое обучение, онлайн обучение, интерактивная среда, задание, видео материалы, обучение.

Ares Spartak Hovhannesyan^{1*}, Tatevik Ashot Paytyan², Hayk Gegham Manukyan³

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

areshov@hotmail.com

THE APPLICATION OF EDMODO ON-LINE EDUCATIONAL PLATFORM AND VIDEO MATERIALS FOR IMPROVING LEARNING EFFICIENCY

Based on our current and continuous research in the field of incorporating information technologies in education, the educational electronic platform Edmodo, which is also enriched with recorded video tutorials, was used to teach computer graphics programs. A survey of respondent students showed that 97.1% of them prefer the educational electronic platform and Edmodo video materials instead of class teaching. It is recommended to use Edmodo electronic platform equipped with training videos to improve the efficiency of computer graphics training programs.

Keywords: inverted training, on-line teaching, interactive environment, task, video materials, course.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Հովհաննեսյան Ա.Ս., Փայտյան Տ.Ա., Խաչատրյան Մ.Հ. Շրջված ուսուցումը որպես այլընտրանքային դասավանդման մեթոդ // ՃՇՀԱՀ գիտ. աշխ.- 2017.- Հ.2(64).- Էջ. 64-70
2. Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day By Jonathan Bergmann And Aaron Sams© 2012 International Society for Technology in Education
<https://escolaecofeliz.files.wordpress.com/2015/12/flip-your-classroom.pdf>
3. Peer Instruction: Ten years of experience and results Catherine H. Crouch and Eric Mazura), Am. J. Phys., Vol. 69, No. 9, September 2001 Am. J. Phys. 69 ~9!, September 2001
<http://ojps.aip.org/ajp/> © 2001 American Association of Physics Teachers 970-977
4. Learning Corner: Katrina Baker – Evolution of Learning Technology <http://risc-inc.com/learning-corner-katrina-baker/January 11, 2016>
5. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment, Maureen J. Lage , Glenn J. Platt & Michael Treglia, Pages 30-43 | Published online: 25 Mar 2010, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596759>
6. The Internet and the Inverted Classroom, Maureen J. Lage & Glenn Platt, Page 11 | Published online: 25 Mar 2010, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596756>
7. Don Wettrick: Pure Genius: Building a Culture of Innovation and Taking Time to the Next Level “ Pure Genius: Building a Culture of Innovation and TakingTime to the Next Level” -2014 EdStartUp <http://www.startedupinnovation.com>
8. Ares Hovhannesyan Youtube Channel
<https://www.youtube.com/channel/UC9jtjUDmOcSn8QRM9C0Sv1A>
9. Edmodo; <https://www.edmodo.com>
10. Edpuzzle: <https://edpuzzle.com>
11. Moodle: <https://moodle.org/>

References

1. Hovhannesyan A.S., Paytyan T.A., Xachatryan M.H. (2017), “Shrjvac usucumy vorpes aylyntrankayin dasavandman metod” [flipped learning as an alternative model of teaching],

- informatica, hashvoxakan texnika [informatics, accounting technics], no. 2(64), pp. 64-70. (in armenian).
2. Flip Your Classroom: Reach Every Student In Every Class Every Day By Jonathan Bergmann And Aaron Sams© 2012 International Society for Technology in Education
<https://escolaecofeliz.files.wordpress.com/2015/12/flip-your-classroom.pdf>
 3. Peer Instruction: Ten years of experience and results Catherine H. Crouch and Eric Mazura), Am. J. Phys., Vol. 69, No. 9, September 2001 Am. J. Phys. 69 ~9!, September 2001
<http://ojps.aip.org/ajp/> © 2001 American Association of Physics Teachers 970-977
 4. Learning Corner: Katrina Baker – Evolution of Learning Technology <http://risc-inc.com/learning-corner-katrina-baker/January 11, 2016>.
 5. Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment, Maureen J. Lage , Glenn J. Platt & Michael Treglia, Pages 30-43 | Published online: 25 Mar 2010,
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596759>
 6. The Internet and the Inverted Classroom, Maureen J. Lage & Glenn Platt, Page 11 | Published online: 25 Mar 2010, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00220480009596756>
 7. Don Wettrick: Pure Genius: Building a Culture of Innovation and Taking Time to the Next Level “ Pure Genius: Building a Culture of Innovation and TakingTime to the Next Level” -2014 EdStartUp <http://www.startedupinnovation.com>
 8. Ares Hovhannesian Youtube Channel
<https://www.youtube.com/channel/UC9jtjUDmOcSn8QRM9C0Sv1A>
 9. Edmodo; <https://www.edmodo.com>
 10. Edpuzzle: <https://edpuzzle.com>
 11. Moodle: <https://moodle.org/>

Հովհաննեսյան Արես Սպարտակի (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, դիզայնի ամբիոնի դասախոս, հեռ.՝ (093) 72 35 89, E-mail: areshov@hotmail.com, **Փայտյան Տաթևիկ Աշոտի** (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, ինտերիերի և էքստերիերի դիզայնի ամբիոնի ասիստենտ, հեռ.՝ (094) 67 47 75, E-mail paytyantatevik@gmail.ru

Оганесян Арес Спартакович, (РА, г. Ереван) – НУАСА, преподаватель кафедры «Дизайн», тел.: (+374) 093 723589, areshov@hotmail.com, **Пайтян Татевик Ашотовна**, (РА, г. Ереван) – НУАСА, ассистент кафедры «Дизайн интерьера и экстерьера», тел.: (+374) 094 674775, paytyantatevik@gmail.ru, **Ares Hovhannesian** (RA, Yerevan) – NUACA, chair of design, lecturer, Cell. (093) 72 35 89, e-mail areshov@hotmail.com, **Tatevik Paytyan** (RA, Yerevan) – NUACA, chair of interior and exterior design, assistant, Cell. (094) 67 47 75, E-mail paytyantatevik@gmail.ru

Հայկ Գեղամի Մանուկյան (ՀՀ, ք. Երևան)-ՃՇՀԱՀ, դիզայնի ֆակուլտետի ուսանող, (093)113957, hayk16manukyan@gmail.com

Айк Гегамович Манукян (РА, г. Ереван)- НУАСА, студент факультета дизайн, (093)113957, hayk16manukyan@gmail.com

Hayk Manukyan (RA, Yerevan) – NUACA, student of faculty of design, Cell. (093)113957, E-mail hayk16manukyan@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 10.07.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 24.09.2018 թ.

ՀՏԴ 769.91

ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԴԻԶԱՅՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

ՈՐՊԵՄ ԴԻԶԱՅՆԻ ԶԱՐԳԱՑՈՂ ՃՅՈՒՂ

Տ.Ա. Ալեքսանյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան

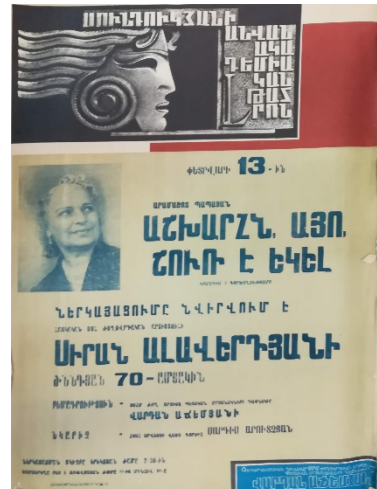
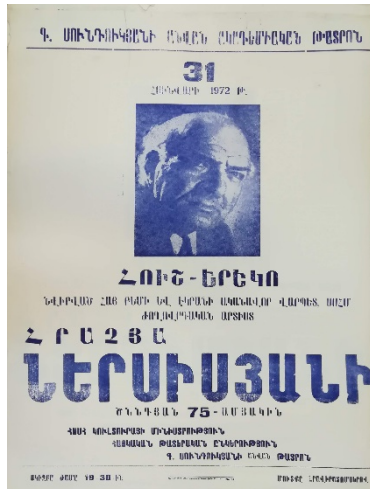
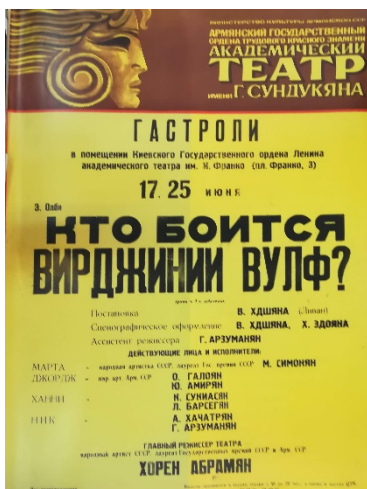
Ք. Երևան, ՀՀ, aleksanyantaron@gmail.com

Առանցքային բառեր. Գրաֆիկական դիզայն, բրենդ, խթան, զարգացում, մարքեթինգ:

Նկարագրվում է Հայաստանում գրաֆիկական դիզայնի զարգացման ընթացքը, ներկայացվում է հայկական ազդագրերի վերաբերյալ ուսումնասիրված նյութեր, ոլորտը խթանող գործոնները՝ ինչպես կրթական, այնպես էլ գործնական դաշտում, զարգացման տեմպը և անհրաժեշտությունն ուսումնական հաստատություններում, նշանակությունը, կարևորությունը, կիրառումը, ինչպես նաև դասախոսական կազմի վերապատրաստման անհրաժեշտությունը, ինստիտուցիոնալ դաշտի ստեղծումը, հետազոտական, լաբորատոր, որակի գնահատման և վերահսկողական անհրաժեշտությունը, հայաստանյան շուկայի զարգացման արդյունքում նոր տեմպ ստացած ծրագրավորման դաշտի, գրաֆիկական դիզայնին նոր շունչ հաղորդելու մասին:

Ներածություն

XXI դարում գրաֆիկական դիզայնը Հայաստանի Հանրապետությունում բուռն զարգացման փուլում է: Ինչպես դիզայնի բոլոր ուղղությունները, այնպես էլ գրաֆիկական դիզայնի զարգացումը 1800- ականներից մինչև 21-րդ դարը գտնվում էր միջազգային ստանդարտներից հեռու և անմրցունակ վիճակում, քանի որ քաղաքական անցուդարձը, այնուհետև խորհրդային կարգերը արվեստը պահում էին որոշակի ստանդարտների մեջ [1]: Հայկական ազդագրերի ուսումնասիրությունները վկայում են այն մասին, որ եղել են բարձր որակի ու մտածողության ստեղծագործողներ և ստեղծագործություններ հակադարձելով սովետական կարգերի տենդենցներին (նկ 1), [2]:



Նկ. 1 Հայկական թատրոնի ազդագրերի օրինակներ՝ կատարված 1950-1980-ականներին:

Մեր օրերում այդ սահմանափակումը չկա: Հաշվի առնելով տեղեկատվական տեխնոլոգիաների (համակարգիչ, ինտերնետ և այլ ժամանակակից միջոցներ) գրաֆիկ դիզայները ազատ է իր ստեղծագործական դաշտում, պատվիրատուն առաջնորդվում է մասնագետի առաջարկով, հնարավորություն ունի կիրառելու մասնագիտական կարողությունները:

Կարելի է ասել, որ Հանրապետության անկախացումից ի վեր, ինչպես դիզայնի բոլոր ուղղությունները, այնպես էլ գրաֆիկական դիզայնը միայն զարգացման ճանապարհ է անցնում: Արագ տեմպով զարգանում են գրաֆիկական դիզայնի բոլոր ուղղությունները և վերջին տասնամյակի ընթացքում այդ հետաքրքրությունը թե՛ դիզայներների և թե՛ սպառողների մոտ միայն աճման ընթացք է ստանում:

Հիմնական մաս

Մեծ հետաքրքրություն է ձևավորված դպրոցներում և համալսարաններում դիզայնի ուղղությունների նկատմամբ: Անկախացումից հետո մինչ օրս համալսարաններում դիզայնը դիտարկվել է որպես ինքնուրույն մասնագիտություն, հիմնադրվել են այդ ոլորտի տարբեր բաժիններ համալսարաններում՝ ՃՇՀԱՀ, Գեղարվեստի ակադեմիա, ՀՊՄՀ Գեղարվեստի ֆակուլտետ, ինչպես նաև մասնավոր դիզայն ստուդիաներ և դպրոցներ: Կրթական համակարգում մշակվում են մեթոդական ձեռնարկներ, որոնք կազմվում են դասախոսների կողմից: Գործնական առումով, հաշվի են առնվում հայկական շուկան, որը կայացման փուլում է, և միջազգային միտումը, որը զարգացած և կայացած դաշտին է վերաբերվում, և այս անհամաչափությունը միջազգային դաշտում մրցակցության ժամանակ խնդիրներ է առաջացնում: Այս համակարգի բացն այն է, որ դասախոսական կազմի մեծ մասը, չունենալով միջազգային գործնական կապեր՝ հետ են մնում առանց այն էլ արագ զարգացում ունեցող այս ոլորտից և հենց այդ պատճառով ցանկալի է առավել ակտիվ կազմակերպել դասավանդողների վերապատրաստման ծրագրեր, քանի որ իրականում դա կհանդիսանա Հայաստանում գրաֆիկական դիզայնին տեմպ հաղորդող մեծ ուժ:

Հանրակրթական դպրոցների ուսումնական գործընթացում այսօր կարևորվում է և դասավանդվում օրինակ՝ տեխնոլոգիա առարկան (տարրական և միջին դասարաններ) առարկան ներառում է տարրական վարժություններ (ալլիկաջիա, գրքի ձևավորում, բացիկների պատրաստում և այլն), կերպարվեստ, ՏՀՏ առարկաները և գրաֆիկական դիզայն առարկան, որը դասավանդվում է մասնագիտական ուղղվածություն ունեցող կրթական հաստատություններում՝ Թումո, Այբ դպրոց և այլն:

Այսօր գեր պահանջարկ ունեցող տեղեկատվական հաղորդակցման տեխնոլոգիաները (ՏՀՏ) սերտ կապված են գրաֆիկական դիզայնի հետ, որի արդյունքում ՏՀՏ-ի գործածությունը կարող է առավել արդյունավետ ու ինտենսիվորեն նպաստել սովորողի կարողությունների ու հմտությունների զարգացմանը: Օրինակ, թե՛ տեսողական, թե՛ քանակական օրինաչափությունների հայտնաբերման կարողությունը (առարկաների հաջորդականության, գրաֆիկական պատկերի և քանակական փոփոխության օրինաչափությունները), օբյեկտների չափերը գտնելու և գնահատելու կարողությունը, տեղեկատվությունը վերլուծելու և մեկ ձևաչափը մյուսով փոխարինելու կարողությունը (տեքստային նյութի համար գրաֆիկական պատկեր ընտրելը և ընդհակառակը, բառերով նկարագրված քանակական տեղեկատվությունը պատկերելը), տարածության ընկալումը, համագործակցության կարողություններն ու հմտությունները, աշխատանքային միջավայրի պատրաստումը և անհրաժեշտ միջոցներ ընտրելու կարողությունը:

Դուրս գալով կրթական համակարգից՝ առօրյա կյանքում գրաֆիկական դիզայնի զարգացման կարևորությունը բխում է տնտեսության զարգացման ընթացքից: Ակտիվացնում է սպառողների հետաքրքրվածությունն ապրանքի կամ ծառայության հանդեպ, զարգացնում է միջազգային հետաքրքրվածությունն ու համագործակցությունը դիզայնի և տնտեսական ոլորտներում:

Այդ դրական զարգացումները չէին կարող պայմանավորված լինել միայն դպրոցների ստեղծման արդյունքում: Կան ևս մի քանի խթան հանդիսացող գործոններ: Դրանցից մեկն այն է, որ բավական մեծ քանակով բրենդային կազմակերպություններ ներդրումներ կատարեցին Հայաստանի Հանրապետությունում և բարեփախտաբար այդ կազմակերպություններն այն ոլորտն էին ներկայացնում, որն ամենապահանջվածն էր: Դրանք հիմնականում հագուստին էին վերաբերվում: Այսպիսով ակտիվացնելով առանց այն էլ պահանջարկ ունեցող շուկան՝ ձևավորվեց մարքեթինգային մրցակցություն [3]:

Հասարակությունը սկսեց օգտվել մարքեթինգային լուրջ վերլուծության արդյունքում ստեղծված առավել գրագետ նախագծված խանութներից, տեղի արտադրողին և վերավաճառողին ստիպելով վերանայել մարքեթինգային և մարքեթինգի ներկայացուցչական դեմք հանդիսացող գրաֆիկական դիզայնին (լոգոտիպ, արտաքին, միջավայրային և տրանսպորտային գովազդ, տպագրական դիզայն): Սա իր հերթին բերեց դիզայնի այս ճյուղի զարգացմանը:

Զարգացումները բերեցին նաև դիզայներների միջև մրցակցային դաշտ ստեղծվելուն, քանի որ նախկինում պատվիրատուները՝ չունենալով մրցակից և գրագետ սպառող, ընտրում էին առավել մատչելի, ոչ գրագետ և միջազգային ստանդարտներին ու մտածողությանը չհամապատասխանող տարբերակներ: Երբեմն դիզայների դերը խեղաթյուրված էին ընկալում, նրան դիտելով լոկ իրենց մտքերը իրականացնողի:

Սակայն այս զարգացումները բերեցին այն դրական փոփոխություններին, որ արտադրողը կամ վերավաճառողը սկսեց հասկանալ դիզայնի կարևորությունը և սկսեց լսել դիզայների խորհուրդները և առաջարկները: Այդ արդյունքում ևս տեղի ունեցան դրական փոփոխություններ և գրաֆիկ դիզայները սկսեց արդեն մրցել ոչ միայն Հայաստանում գտնվող դիզայների հետ, այլև նոր բրենդ ստեղծող դիզայներների հետ, որոնք հիմնականում արտասահմանյան շուկայի ներկայացուցիչներ էին: Այս մրցակցությունը ստեղծեց առողջ մասնագիտական մթնոլորտ գրաֆիկական դիզայնի ոլորտում [4]:

Գրաֆիկական դիզայնին մյուս դրական խթան հաղորդող ոլորտը կարելի է համարել ծրագրավորման դաշտը: Այն արդեն երկար տարիներ արագ զարգացման տեմպի մեջ է Հայաստանում: Այս դաշտը ցավոք կամ բարեփախտաբար, հիմնված է արտասահմանյան շուկայի վրա: Կայքերի ստեղծման, դրանց սպասարկման, և տեղեկատվական տեխնոլոգիաների այլ ծառայությունների մատուցման արդյունքում զարգացում ապրեց գրաֆիկական դիզայնի ճյուղ հանդիսացող վեբ դիզայնը: Այժմ բավական մեծ ծավալ ունեցող դաշտ է ձևավորվել այս ոլորտում և կրթական համակարգում առկա բաժինները մեծ պահանջարկ են վայելում [5]:

Հուսադրող խթանն այն է, որ հանրապետությունում կարևորված է այս ոլորտը զարգացնել կրթական համակարգերում, ինչը կնպաստի տնտեսական, մշակութային և մասնագիտական խնդիրների կարգավորմանը:

Հաշվի առնելով զարգացման բոլոր տեսլենցները հստակ ընդգծվում է այն փաստը, որ ժամանակն է այս զարգացումները մտցնել ինստիտուցիոնալ դաշտ՝ ստեղծելով հետազոտական, լաբորատոր, որակի գնահատման և վերահսկողական դաշտ (հետազոտման արդյունքում պարզ

դարձավ, որ նախադեպն ունենք՝ ճՇՀԱՀ, Թումո, Այբ դպրոց), որի արդյունքում Հայաստանի Հանրապետության գրաֆիկական դիզայներների աշխատանքները կլինեն մրցունակ և կհամապատասխանեն միջազգային ստանդարտներին:

Тарон Арменакович Алексанян

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

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ КАК РАЗВИВАЮЩАЯСЯ ОТРАСЛЬ ДИЗАЙНА

Описывается процесс развития графического дизайна в Армении, представлены изученные материалы, касающиеся армянских афиш, факторы способствующие развитию дизайна как в образовательной, так и в практической сферах, темпы и необходимость его развития в учебных заведениях, значение, важность и применение, а также необходимость повышения квалификации преподавательского состава, создание институционального поля, исследовательских, лабораторных работ, оценки и контроля качества, необходимость в новых темпах развития сферы программирования для передачи нового дыхания графическому дизайну.

Ключевые слова: *графический дизайн, бренд, стимул, развитие, маркетинг*

Taron A. Aleksanyan

*National University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
aleksanyantaron@gmail.com*

GRAPHIC DESIGN AS A DEVELOPING DESIGN WAY IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

The article discourses the development of graphic design in Armenia, through presenting the available research on Armenian posters. The explored aspects are the factors that promote graphic design in both educational and practical fields. And, the article focuses on the necessity and significance of graphic design in educational institutions, as well as its essence, pace of growth, and application. The study accentuates the need for training the faculty and teaching staff, along with creating an institutional framework. The analysis highlights the lack of research, experimental, quality assessment, and control fields, also, the importance and need of having those. It explores the programming framework that has gained a new pace of enhancement as a result of the enrichment of the Armenian market and prompts to refresh graphic design.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Юлия Колупаева- Социальная реклама Советского периода и в современной России, 2006
http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:5KCiemXp3mwJ:scholar.google.com/&hl=ru&as_sdt=0,5
2. Մարգարյան Մ.Ս., Սովետական Հայաստանի գրաֆիկան, Երևան, 1961, էջ 105:

3. Taffe, Simone-Who's in charge? End-users challenge graphic designers' intuition through visual verbal co-design, 2017
4. Рунге Владимир Федорович, История дизайна, науки и техники [History of design, science and technology]. Книга первая//, Москва, 2006
5. Скотт Белски, Воплащение идей [The embodiment of ideas], Москва 2014
6. <https://studfiles.net/preview/5877781/page:21/>

References

1. Yulia Kolupaeva - Social advertising of the Soviet period and in modern Russia, 2006
http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:5KCiemXp3mwJ:scholar.google.com/&hl=ru&as_sdt=0,5
2. Sargsyan M., Sovetakan Hajastani grafikan, Erevan, 1961, ej 105:
3. Taff, Simone - Who's in charge? End-users challenge graphic designers' intuition through visual verbal co-design, 2017
4. Runge Vladimir Feodorovich, Istoria dizajna, nauki i texniki. Kniga pervaya//, Moskva 2006
5. Skott Belis, woplashenie idej, Moskva 2014
6. <https://studfiles.net/preview/5877781/page:21/>

Ալեքսանյան Տարոն Արսենակի, դասախոս, (ՀՀ ք. Երևան), ՃՇՀԱՀ, Դիզայնի ամբիոն, հեռ.՝ (+374) 94 08 11 84, aleksanyantaron@gmail.com

Taron A. Aleksanyan, lecturer, (RA, Yerevan), NUACA, Chair of design, (+374) 94 08 11 84, aleksanyantaron@gmail.com

Алексамян Тарон Арменакович, (РА, Ереван)- НУАСА, кафедра «Дизайн», преподаватель, (+374) 094081184, aleksanyantaron@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 18.12.2017 թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 18.10.2018 թ.

ՀՏԴ 728.1.05

Ցույակ Դավթի Մեերյան

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

**ԱՏՐԻՈՒՄԱՅԻՆ ՏԻՊԻ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ
ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՀԱՄԱՏԵՔՍՏՈՒՄ**

Համալիր վերլուծության արդյունքում ներկայացված է ատրիումային տիպի բնակելի շինությունների պատմական զարգացումը Ճարտարապետության ձևավորման տարբեր փուլերում՝ սկսված անտիկ շրջանից մինչ այսօր: Տրված է «ատրիում» բառի սահմանումը, ինչպես նաև ցույց է տրված նմանատիպ կառուցածքների անխզելի կիրառումը տարբեր երկրներում և կլիմայական գոտիներում: Հոդվածում նաև ներկայացված է ատրիումային տիպի բնակելի շինությունների պատմական զարգացումը ՀՀ-ում:

***Առանցքային բառեր.** ատրիումային տարածություն, տուն-ատրիում, պալացցո, ինսուլա, պերիստիլային բակ, արդյունաբերական շրջան:*

Նախաբան: Ժամանակակից ատրիումը և ներքին բակը կիսում են միևնույն ծագումնաբանությունը, որը թվագրվում է առավելապես անտիկ և դասական ժամանակաշրջաններին: Մինչդեռ ներքին բակերը ենթարկվել են չնչին փոփոխությունների, ատրիումները կրել են դրամատիկ զարգացում: Ատրիում տերմինը ծագելով դեռևս անտիկ շրջանում, իրենից ներկայացնում էր բաց սրահ, որը հանդիպում էր հունահռոմեական տներում, ինչպես նաև վերագրվում էր պոնազավիթային (перистильный) բակերին: Արդի ճարտարապետության մեջ ատրիում է համարվում կենտրոնացված, բնականորեն լուսավորված տարածությունը, որը կարող է գտնվել շինության ոչ միայն ճշգրիտ երկրաչափական կենտրոնում, այլ նաև հորինվածքի տարբեր մասերում: «Ատրիում» բառի սահմանումը 2012 թ. տրվել է նաև միջազգային շինարարական կոդերում, ըստ որի «Ատրիում են հանդիսանում երկու կամ ավել հարկեր կապող այն բացվածքները, որոնք փակ են վերևից և իրենցից չեն ներկայացնում կոմունիկացիոն և այլ տեխնիկական բացվածքներ» [1]:

Հիմնական մաս:

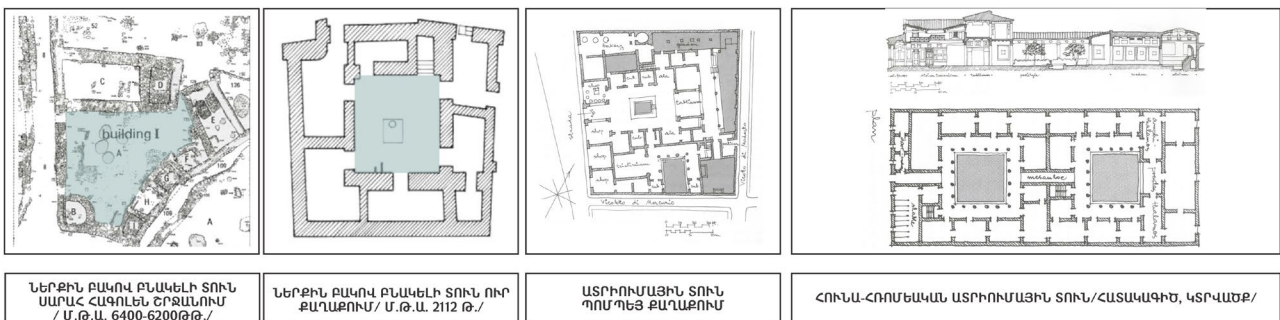
Կատարված վերլուծության նպատակն է ներկայացնել ատրիումային հորինվածքի հայեցակարգի զարգացումը: Համալիր վերլուծության արդյունքում ներկայացված են ատրիումային տիպի բնակելի տների զարգացումն անտիկ շրջանից մինչև օրս, որը վկայում է ատրիումային տարածությունների լայն կիրառելիությունը ճարտարապետության ձևավորման տարբեր շրջաններում:

Անտիկ շրջան: Տարածական հորինվածքի առաջին հուշարձանները նկատվում են դեռևս հին արևելյան բնապետության ժամանակաշրջանում՝ կացարանների ճարտարապետության մեջ: Ներքին բակով և ատրիումային տների առաջին օրինակներն ի հայտ են եկել Միջագետքի Սարահ Հագոլեն քաղաքում, որոնք թվագրվում են մ.թ.ա. 6400-5800 թթ.: Այնուհետ Ուր քաղաքում իրականացված պեղումների արդյունքում նույնպես հայտնաբերվեցին նմանատիպ տների ուրվագծեր, որոնք թվագրվում են մ.թ.ա. 2112 թ., և տեղակայված են Եփրատ և Տիգրիս գետերի միջև,

որոնք բազմասենյակ էին, բացօթյա և համապատասխանում էին տվյալ ցեղային համակարգի բարքերին: Յուրաքանչյուր տան բակ ծածկված էր աղյուսով և կենտրոնում գտնվում էր ջրային ավազան (նկ. 1): Ավելի ուշ թվագրվող օրինակներ գտնվել են Աշուրում (մ.թ.ա. 1500 թ.), Բաբելոնում (մ.թ.ա. 604 թ.) և այլուր: Նմանատիպ օրինակներ հայտնաբերվել են նաև Ուրարտական թագավորության շրջանում, ինչպես նաև Հայկական լեռնաշխարհում, որի մասին նշված է Քսենոֆոնի արձանագրություններում:

Մեզ առավել հայտնի ներքին բակերն իրենց կիրառումը լայնորեն գտել են Հին Հունաստանում՝ մ.թ.ա. V-II դարերում, որոնք հայտնի են սյունազավիթային (перистильный) տներ անվանմամբ (ներքին բակ, շրջապատված սյուներով): Ատրիումային տների ճարտարապետության մեջ փոփոխությունները սկսվում են հելլենիստական ժամանակաշրջանից: Այս փոփոխություններն ատրիումների զարգացման ամենանշանակալի իրադարձություն կարելի է համարել, որի հիման վրա կապ է ստեղծվում աշխարհայացքների, սոցիալ-քաղաքական իրավիճակի, և ճարտարապետական տարրերի միջև (նկ. 1):

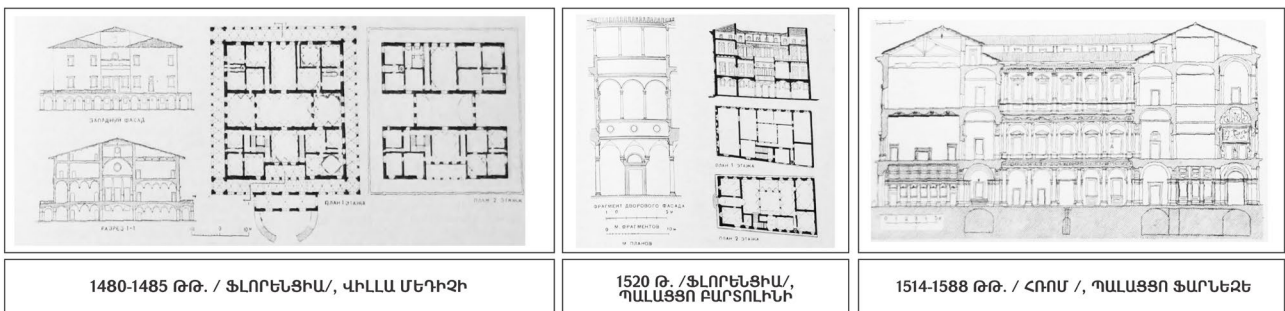
Հռոմեական ժամանակաշրջանում փոխվում էին ատրիումային տիպի տների կառուցվածքը. ավելանում է ճոխություն, սակայն ընդհանուր առմամբ տները մնում են հունական նախագծով: Ատրիումների դերը ինտրաներում (բազմահարկ շենքեր) կատարում էր լուսավոր բակը: Այդ ընթացքում սահմանվում են ատրիումների հիմնական ձևերը, որոնք ներառում են գործառույթներ և գեղագիտություն: Ֆունկցիոնալ առումով, ատրիումային շինությունները ծառայում էին, որպես մեծ տարածքներ հյուրեր ընդունելու, եղանակային վատ պայմաններից պաշտպանվելու, բարենպաստ միկրոկլիմա ստեղծելու համար: Ատրիումները հիմնականում գտնվելով շինության կենտրոնական հատվածում, շրջապատված էին մի շարք մեծ ու փոքր ննջարաններով և կենցաղային սենյակներով: Ննջարանների մի մասը ծառայում էր հյուրերի համար, որոնք կոչվում էին «hospitia», իսկ մնացածները՝ աշխատողների կամ ստրուկների համար, որոնք անվանվում էին «ergastuae»: Ատրիումը նաև կապող օղակ էր մուտքի և սյունազավիթային բակի միջև: Ուսումնասիրելով հռոմեական ատրիումային տները՝ ակնհայտ է դառնում դրանց մեծամասշտաբ կիրառումը քաղաքային միջավայրում, որի մասին է վկայում Պոմպեյ քաղաքի ատրիումային կառուցապատումը [2]: Դեռևս հին հունական ատրիումային տների մասին Սոկրատեսի և Պլատոնի արձանագրությունները դուրս են բերում, որ ատրիումային տիպի տների կիրառումը չի եղել ինքնանպատակ, այլ կրել է տաքացնող և սովերող գործառույթ, իսկ երկհարկանի տներում ձևաբանային արևի ջերմությունը չկորցնելու նպատակով կիրառվել են մի շարք հնարքներ [3]:



Նկ. 1. Անտիկ շրջանին պատկանող ներքին բակով և ատրիումային տիպի բնակելի տների օրինակներ

Միջնադար: Հաջորդ կարևորագույն ժամանակաշրջանը, որը կարելի է համարել կապող օղակ անտիկ և ժամանակակից ատրիումային շինությունների միջև, իտալական Վերածնունդն է: Այս շրջանում մեծ զարգացում է ապրում տաճարային և պալատական ճարտարապետությունը (նկ. 2): Բնակելի պալատական ամրոցները, որոնք անվանվեցին պալացցոներ, իրենց լայն տարածումը գտան Իտալիայի տարբեր քաղաքներում, ինչպիսիք են՝ Հռոմը, Վենետիկը, սակայն լայնորեն կիրառելի դարձան Ֆլորենցիայում: Ըստ Պալադիոյի բնութագրության, դասական պալացցոներ են եռահարկ բնակելի տները, որոնց կենտրոնում գտնվում էր ներքին բակը [5]: Պալացցոների բոլոր սենյերը և բաղակացուցիչ մասերը կապվում էին միմյանց հետ և ստեղծում միասնական կառուցվածք: Միջնադարում ներքին բակով տները տարածված էին նաև Իսպանիայում, որը գտնվելով տարբեր կլիմայական գոտիներում, առանձնանում է իր բնակելի տների զանազանությամբ: Այստեղ բնակելի տների մեծամասնությունն իրականացված էին ներքին բակով, որը կոչվում էր «պատիո», իսկ մեծ տները հաճախ ունենում էին երկու ներքին բակ, որոնցից մեկն օգտագործվում էր տնտեսական և կենցաղային նշանակությամբ, իսկ մյուսը ստանձնում էր նախասրահի դերը: Իսպանական Կաստիլիա շրջանի բնակելի տները հիմնականում երկհարկանի էին, որոնց առաջին հարկում՝ սրահներով շրջապատված ներքին բակին կից, տեղակայված էր խոհանոցը և հյուրասենյակը, ինչպես նաև մի շարք պահեստային սենյակներ, իսկ երկրորդ հարկում գտնվում էին ննջարանները [5]:

Այս շրջանում կառուցված բնակելի տների փորձը վկայում է, որ ներքին բակով բնակելի տները սկսում են նմանվել մեզ հայտնի ժամանակակից ատրիումներին: Նմանատիպ բնակելի տները տարածված լինելով Իտալիայում և Իսպանիայում, իրենց նմանատիպ կիրառումներն են գտել նաև Պորտուգալիայում, Անգլիայում, Շոտլանդիայում, Հոլանդիայում, Գերմանիայում, Ամերիկայում, Աֆրիկայի մի շարք շրջաններում և այլուր:



Նկ. 2. Միջնադարին պատկանող ատրիումային տիպի բնակելի տների օրինակներ

Արդյունաբերական հեղափոխության շրջան: XIX դարում ապակու և երկաթի զարգացումը, որը կոչվեց արդյունաբերական հեղափոխություն, հնարավորություն ստեղծեց արտադրել մետաղական ապակեպատ այնպիսի կոնստրուկցիաներ, որոնք թույլ տվեցին փակել ներքին բակերը և ստանալ ապակով ծածկված ներսի տարածություններ: Այս շրջանում ատրիումային տիպի կառուցվածքները սկսեցին կիրառվել և լայն տարածում գտնել արդյունաբերական և հասարակական մի շարք շինություններում, սակայն գտնվեցին ճարտարապետներ (Ջոն Պորտմանը, Ռիչարդ Մակկորմախը, Ֆրեդերիկ Գիբերդը, Ջոն Շերատը), ինչպես նաև մի շարք հետազոտողներ, ովքեր հիմք դրեցին ժամանակակից ատրիումային բնակելի տների կիրառմանը (նկ. 3):

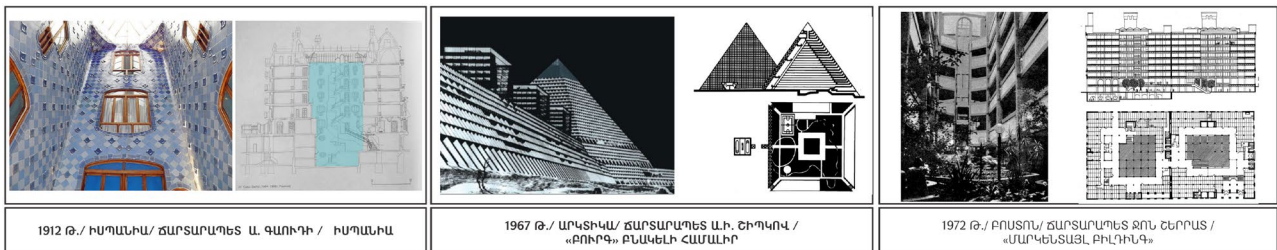
Դեռևս 1902 թ. Անտոնիո Գաուդին նույնպես անդրադարձել է ատրիումային տիպի բնակելի շենքերին, վերակառուցելով 1877 թ. Բարսելոնայի Պասեջ Դե Գրասիա փողոցում կառուցված բնակելի տներից մեկը, որը պատկանում էր ժողովրդական Բայոնին, ինչպես նաև նրա կողմից է նախագծվել և կառուցվել Միլլայի ներքին բակով բնակելի տունը: Մոտենալով առավել ժամանակակից ատրիումային բնակելի տներին՝ կարելի է նշել 1960-1962 թթ. Ջոն Պորտմանի կողմից Ատլանտա քաղաքում նախագծված 210 բնակարաններից բաղկացած մեծահասակների համար նախատեսված բնակելի համալիրը: Մի շարք բարդությունների արդյունքում առաջացած բնակելի համալիրը բաղկացած էր երկու ներքին բակերից, որոնք սրահների միջոցով ապահովում էին մուտք դեպի բնակարաններ: Պորտմանն այս կերպ ստեղծեց բնականորեն լուսավորվող և օդափոխվող մի համալիր, որը շահագործողների կողմից ստացավ բարձր գնահատական:

Ուշագրավ օրինակներից են Բոստոնի «Մարկենտաիլ շինությունը» (30 մ x 180 մ հատակագծային չափորով), որի կիրառական նշանակությունը նախատեսվում էր փոխել բնակելիի: 1972 թ. հայտարարված վերակառուցման մրցույթի արդյունքում հաղթող ճանաչեց Ջոն Շերատը: Նա առաջարկեց ազատել շինության կենտրոնական հատվածը և ատրիումային լուծմամբ ապահովել բնակարանների հարմարավետ տեղակայման և լուսավորման խնդիրները [6]: «RBTA» ճարտարապետական արվեստանոցի կողմից 1975 թ. Բարսելոնայում նախագծվում և կառուցվում է 40.000 մ² մակերեսով «Walden-7» բնակելի համալիրը: Այս 14 հարկանի բնակելի համալիրը կազմված է 446 բնակելի տներից, որոնց մոտեցումները կազմակերպված են 5 ներքին բակերից [4]:

Այս ընթացում Քեմբրիջի համալսարանում կատարվում էին մի շարք այլ հետազոտություններ, որոնք հրապարակվեցին «Տեղանքի օգտագործում և կառուցապատման ձևեր» գրքում: Այս աշխատությունում Լիոնել Մարչը և Լեյլի Մարտինն անդրադարձել էին նաև ատրիումի կիրառման քաղաքաշինական առանձնահատկություններին: Նրանք դեմ էին բարձր կառուցապատման գաղափարին: Ֆրեզնելի տեսությունը և մի շարք մաթեմատիկական անալիզներ ցույց տվեցին, որ նույն տարածքը հնարավոր է արդյունավետ օգտագործել նաև ցածր կառուցապատմամբ: Հիմք ընդունելով Լիոնել Մարչի և Լեյլի Մարտինի տեսությունը, Ֆրեդերիկ Գիբերտը նախագծեց 8 հարկանի «Արունդել Գրեյթ Կորտը», որը փոխարինում էր նախկինում նախագծած 15 հարկանի բնակելի շինություններին: Հետագայում այս նույն գաղափարը կիրառվեց նաև Սորենդում կառուցվող բնակելի համալիրում: Ռիչարդ Մակկորմախը նույնպես այս գաղափարի հետևորդներից էր և այդ իսկ սկզբունքով նախագծեց բնակելի համալիրներ Նյուպորտում և Հյուսիսային Ուելսում [6]:

Ատրիումային տիպի բնակելի տներն իրենց զարգացումը ստացել են նաև Սովետական Միության շրջանում: Այս շրջանի ճարտարապետներից Ա. Ի. Շիպկովը 1964-1967 թթ. լինելով ք.Նորիլսկի գլխավոր ճարտարապետը, ղեկավարել է մի շարք փորձարարական թաղամասերի և բնակելի շենքերի նախագծեր: Ա. Շիպկովը «2030 Ստրատեգիա» ծրագրի ղեկավան էր, որտեղ նա ներկայացնում է, որ Արկտիկայում բնակվող իրենց հայրենակիցների և հերոսների համար պետք է կառուցվեն տաք, ձյունազերծ և հարմարավետ բնակելի թաղամասեր [7]: Այս թաղամասերն իրենցից կներկայացնեն երկհարկանի բնակելի տներից կազմված մի համալիր, որոնք ծածկված կլինեն վերևից և կստեղծեն տաք կլիմայական և առավել նպաստավոր պայմաններ բնակիչների համար: Ա. Շիպկովը 1967 թ. Արկտիկայի համար արված բնակելի համալիրի նախագիծը համարվում էր Ֆանտաստիկա, որը նույն թվականին Խորհրդային Միության ճարտարապետների խորհրդի որոշմամբ հրապարակվեց Ֆրանսիայում: Ճարտարապետ Տրուշինիշի կողմից 1964թ.,

Նորելակում նախագծվում է 1000 բնակչի համար նախատեսված բնակելի համալիրը: Այս համալիրը բաղկացած էր վեց հարկանի 2 մասնաշենքերից, որոնց միջև եղած տարածությունը պարփակված էր շարժական ապակեպատ կոնստրուկցիաներով և հնարավորություն էր տալիս ամռանը բացելու այն, իսկ ձմռանը վերածելու ատրիումի, որը և կստեղծեր առավել նպաստավոր պայմաններ բնակիչների համար: Այս շրջանում կառուցված ատրիումային տիպի բնակելի համալիրներից են ճարտարապետ Ի. Կոնոբևի նախագծած կենտրոնական ատրիումով բնակելի համալիրը Ռուսաստանում, «РААНСН» ճարտարապետական արվեստանոցի կողմից ք. Լենինգրադում 500 բնակչի համար նախագծված բնակելի համալիրը, «АСИА» ճարտարապետական արվեստանոցի կողմից նախագծված ատրիումային բնակելի համալիրները: Այս շրջանում ատրիումային լուծմամբ կառուցվել են նաև մի շարք բարձրահարկ բնակելի շինություններ, որոնցից հարկ է առանձնացնել ճարտարապետներ Օ. Աիդինովայի, Գ. Գոլուբևայի, Ֆ. Սաֆուլինի և Ե. Շատալովայի կողմից Տաշկենտ քաղաքում նախագծված էքսպերիմենտալ 16 հարկանի ատրիումային բնակելի շենքը, ինչպես նաև ճարտարապետներ Ռ. Ախարխաձեյի և Գ. Տոնիայի կողմից նաճագծված 17 հարկանի փորձարարական ատրիումային տիպի բնակելի շենքը ք. Թբիլիսիում:



Նկ. 3. «Արդյունաբերության հեղափոխության» շրջանին պատկանող ատրիումային տիպի բնակելի շենքերի օրինակներ օրինակներ

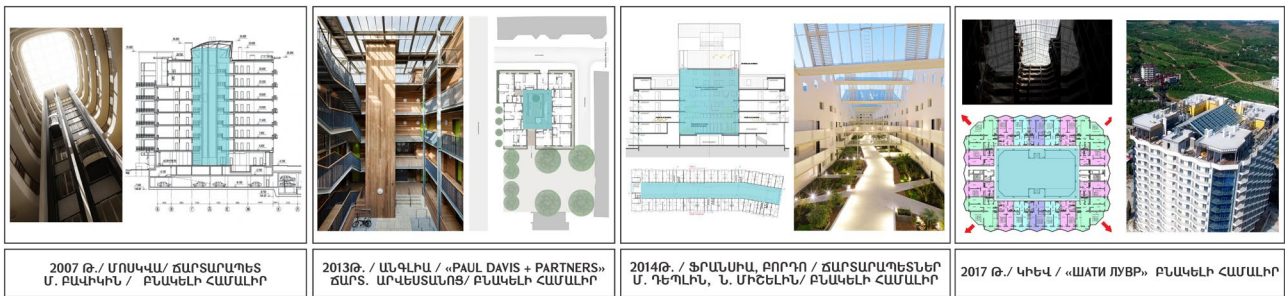
Արդի ճարտարապետության շրջան: Ատրիումային տիպի շինությունների զարգացումը մեծ թափ է հավաքում 1980-ական թթ.: Այս ընթացքում մեծապես սկսվում են կարևորվել ատրիումային տիպի բնակելի շենքերին կառուցումը, որը միտված է բնակիչների կենսական պայմանների բարձրացման, էներգոարդյունավետության և մի շարք այլ պայմանների բարելավմանը: Ժամանակակից ճարտարապետության ներկայացուցիչներից կարելի է առանձնացնել մի շարք ճարտարապետների (Մ. Բոտտան, Ի. Ջեմցովը, Ն. Միշլինը, Մ. Դիլպլեիսը, Պ. Դեյվիսը), ովքեր իրենց հետքն են թողել ատրիումային տիպի բնակելի շենքերի կառուցման ոլորտում (նկ. 4):

Մ. Բոտտան իր գործունեության ընթացքում կառուցել է 21 բնակելի շենք և առանձնատուն, որոնք ընդգրկվել են իր կարևոր աշխատությունների ցանկում, գրեթե բոլորն իրականացված են ատրիումային լուծմամբ: Ատրիումային տիպի բնակելի տներից են Շվեյցարիայի Ռիվա Ման Վիտե գյուղում կառուցված 220 մ² մակերեսով առանձնատունը, որի երկու հարկերը միմյանց հետ կապված են ատրիումային բացվածքով: 1980-1981 թթ. Ստաբիու քաղաքում կառուցված 295 մ² մակերեսով առանձնատունը նույնպես իրականացված է ատրիումային լուծմամբ: 1986-1990 թթ. Մարիո Բոտտայի կողմից Շվեյցարիայի Լուզանո քաղաքում նախագծվում և կառուվում է 25 մ² լայնությամբ բնակելի և գրասենյակային վեցահարկ շինությունը: Այս շինության օգտակար մակերեսը կազմում է 2274 մ², որի առաջին 4 հարկերում նախատեսված է ներկառուցված ատրիումային լուծմամբ բնակելի համալիրը, իսկ վերին հարկերում ատրիումային լուծմամբ կառուցվել է

հենց նախագծողի ճարտարապետական արվեստանոցը: 2007 թ. Մոսկվայի Բրյուսովյան խաչմերուկում, ճարտարապետ Ալեքսեյ Բավիկինի կողմից նախագծված 8 հարկանի բնակելի շենքը համալրված է քառակողմ կենտրոնական ատրիումով, որտեղից կազմակերպված են մեծ, սակայն հարամարավետ բնակարանների մուտքերը [7]: Այնուհետև 2008-2011 թթ. Ռուսաստանի Սանկտ-Պետերբուրգ քաղաքում կառուցվում է ճարտարապետ Յուրի Ջեմցովի կողմից նախագծված չորս մասնաշենքով, յոթահարկ շինություններից բաղկացած ատրիումային «Diadema Club» բնակելի համալիրը: Նշված չորս մասնաշենքերը միմյանց կապվում են 5,4 մ բարձրությամբ 1880 մ² մակերես ունեցող ատրիումով: Այս համալիրում ատրիումը մշտապես պահպանելով 18 °C ջերմաստիճան, ստեղծում է հանգստի և շփման համար նախատեսված բարենպաստ պայմաններ, ապահովելով ներքին միկրոկլիմա: «Diadema Club» բնակելի համալիրը, որպես լավագույն կառուցված աշխատանք 2012 թ. «ապակին ճարտարապետության» մեջ խորագրով հաղթող է ճանաչվում ազգային մրցույթում, ինչպես նաև նույն թվականին արժանանում է «Լավագույն էլիտար դասի բնակելի համալիր» տիտղոսին «Urban Awards 2012» մրցանակաբաշխությանը [8]: 2013 թ. Անգլիայում կառուցվում է «Poul Davis + partners» ճարտարապետական կազմակերպության կողմից եկեղեցականների համար նախագծված բնակելի շենքը: Այս շինությունը կենտրոնական, քառակողմ ատրիումային լուծմամբ 39 բնակարանից բաղկացած ատրիումային տիպի բնակելի շինություն է, որը տեղադրված էր հենց «Բաց եկեղեցական հրապարակում»-ում: Ըստ նախագծողի ատրիումային լուծումը և հարթ տանիքային պատշգամբ կիրառման գաղափարը մեկն էր՝ ճարտարապետական լուծումների օգնությամբ նպաստել մարդկային շփման, կոմունիկացիայի և բնակիչների կենցաղային պայմանների բարելավմանը: Այս շինությունը հենց կառուցման տարում ստանում է «24housing» մրցանակը, որպես տարվա լավագույն սոցիալական բնակարանային սխեմա, ինչպես նաև իր տեղն ու գնահատականն է գտնում միջազգային LEED սոցիալացիայում, ճարտարապետության ուշագրավ օրինակ: Նույն թվականին «Cubo» ճարտարապետական արվեստանոցի կողմից Դանիայի Արիաս քաղաքում կառուցվում է 2500 մ² մակերեսով 7 հարկանի քառակողմ ատրիումային տիպի բնակելի շենք, որի նախագծման հիմքում ընկած է ներառողյունավետության գործոնը: Մի շարք հաշվարկներ ցույց են տվել, որ ատրիումի ներսում ապահովելով 20 °C ջերմաստիճան, շինությունը հասնում է տաքացման համար նախատեսվող էներգիայի ծախսի ակնհայտ նվազմանը: Ճարտարապետներ Միշել Դեպլինի և Նիկոլաս Միշելինի կողմից Ֆրանսիայի Բորդո քաղաքում նախագծված ատրիումային տիպի բնակելի համալիրը, որը հանձնվում է շահագործման 2014 թ., իրենից ներկայացնում է գծային տիպի ատրիումային շինություն: Շինության ընդհանուր մակերեսը կազմում է 27360 մ², որից 1550 մ² կազմում է գծային ապակեպատ ատրիումը: Այս ատրիումն իրար հետ կապում է միմյանցից 15,5 մ հեռավորությամբ գտնվող գծային բնակելի շինությունը և մուտքը դեպի բնակելի հատվածամասեր իրականացվում է հենց ատրիումային ծավալից: Այժմ Դրիմում կառուցվում է չափերով ամենամեծ ատրիումային տիպի բնակելի համալիրը, որը բաղկացած է 14 հարկից և ունի 42000 մ² մակերես:

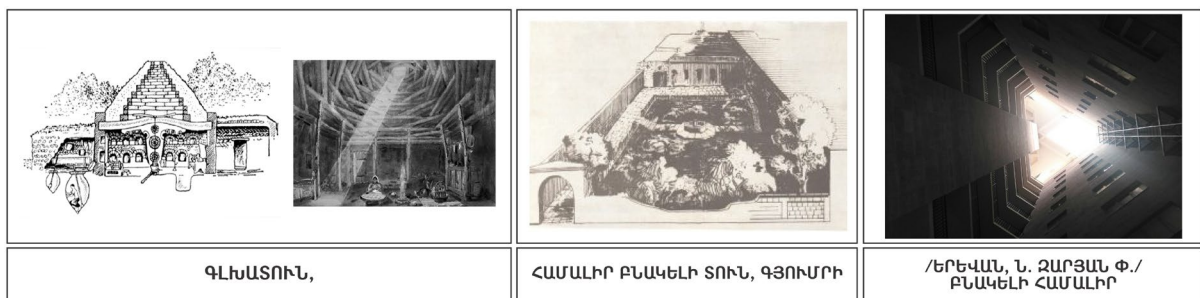
Ատրիումային տիպի բնակելի շինությունների կիրառումը ՀՀ-ում: Հայաստանի ճարտարապետության ուսումնասիրությունը նույնպես վեր է հանում մի շարք ատրիումային տիպի բնակելի կառուցվածքների օրինակներ, որոնք ի հայտ են եկել դեռևս անտիկ շրջանից: Հայաստանի տարածքում կառուցված բնակելի տներից հարկ է նշել «գլխատունը», որն իր գործառական և լեզվաբանական նմանությամբ շատ մոտ է կանգնած ատրիումային տների նախատիպին, իսկ ք.

Գյումրիի շրջանում կառուցված համալիր բնակելի տները վկայում են կառուցվածքային նմանությունը հունահռոմեական ատրիումի հետ:



Նկ.4. Արդի շրջանին պատկանող ատրիումային տիպի բնակելի շենքերի օրինակներ

Հայկական ճարտարապետության ձևավորման շրջանում ներքին բակով և ատրիումային տիպի բնակելի տների օրինակներ կառուցվել են նաև ուշ միջնադարում: Ատրիումային տիպի բնակելի տների կիրառումը կանգ է առել Սովետական Միության շրջանում, որը պայմանավորված էր արագ շինարարության և սոցիալական բնակարաններով ապահովման գործընթացի հետ: Արդի ճարտարապետության շրջանում ՀՀ-ում կառուցվել են ատրիումային տիպի բարձրահարկ բնակելի շենքեր, որոնց թվին են պատկանում Երևան քաղաքում՝ Նալբանդյան 109 հասցում, «Արխիտոն» ճարտարապետական արվեստանոցի կողմից նախագծված 11 հարկանի բնակելի շենքը: Շինությունը համալրված է կենտրոնական ատրիումով, որն ըստ ճարտարապետի ապահովում է երկրորդական մի շարք սենքերի լուսավորությունը և ապահովում ատրիումին հարող բնակարաններ միջանցիկ օդափոխությունը: Ատրիումային լուծմամբ է կառուցվել նաև ճարտարապետ Լ. Մուրաֆյանի կողմից Արաբկիր վարչական շրջանի Նաիրի Զարյան փողոցի, Հյուսիսային ճառագայթը սահմանափակող երկու մասնաշենքերից բաղկացած բնակելի համալիրը (նկ. 5):



Նկ. 5. Հայաստանի տարբեր պատմական փուլերում կառուցված ատրիումային տիպի բնակելի կառուցվածքների օրինակներ:

Եզրակացություն: Համալիր վերլուծության և համեմատականների արդյունքում ակնհայտ է դառնում, որ դեռևս անտիկ շրջանից կառուցվող ատրիումային տիպի բնակելի կառուցվածքներն ունենալով գործառական մի շարք առավելություններ կիրառելի են եղել ճարտարապետության ձևավորման տարբեր փուլերում: Ատրիումային լուծմամբ բնակելի շինություններն իրենց առանձնահատկություններով տարածվել են ողջ աշխարհով և նմանատիպ օրինակներ կարելի է հանդիպել կլիմայական բոլոր շրջաններում, այդ թվում նաև Հայաստանում:

Цолак Давидович Мгерян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, mheryantsolak@gmail.com

ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ АТРИУМНОГО ТИПА

На основе комплексного анализа представлено историческое развитие жилых зданий атриумного типа на разных этапах формирования архитектуры, начиная с античных времен и до наших дней. Дано определение понятия «атриум», а также показано ненадлежащее использование подобных зданий в разных странах и климатических зонах. Также представлено историческое развитие жилых зданий атриумного типа в Республике Армения.

Ключевые слова: атриумное пространство, дом-атриум, палаццо, инсула, перестильный двор, промышленный период.

Tsolak David Mheryan

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

mheryantsolak@gmail.com

THE DEVELOPMENT OF ATRIUM-TYPE RESIDENTIAL BUILDINGS WITHIN THE HISTORICAL CONTEXT

In the context of a complex analysis the historical development of atrium-type residential constructions are introduced during the different stages of Architecture formation since ancient times till present. The definition of “atrium” term is given, as well as the inseparable applications of similar buildings in different countries and climate zones are described. The historical development of atrium-type residential buildings in the Republic of Armenia is also considered hereby.

Keywords: atrium space, house-atrium, palazzo, insula, peristyle courtyard, industrial district.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ

1. **ICC IBC.** The International Building Code. International building council. 2012. -732 p.
2. **N. Schoenauer.** 6.000 Years of Housing, Revised and Expanded Edition. -W. W. Norton & Company Publ. 2003. -502 p.
3. **N. Lechner.** Heating, cooling, lighting. Fourth Edition. New Jerse. John Wiley & Sons, Inc. 2015. -731p.
4. **Available at:** <http://www.ricardobofill.com/projects/walden-7-2/>.
5. **Маркузон В.Ф.** Всеобщая история архитектуры. Том 5. Архитектура Западной Европы XV-XVI веков. Эпоха Возрождения. Москва. Стройиздат. 1967. -659 с.
6. **Саксон Р.** Атриумные здания / Пер. с англ. – М.: Стройиздат. 1987. -135 с.
7. **И.К. Назаренко.** Морфология атриумных жилых зданий для северных условий, Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2016. № 2 (16). С. 40-47
8. **Available at:** <https://www.archdaily.com/>.
- 9.

REFERENCES

1. **ICC IBC.** The International Building Code, International building council. 2012. - 732 p. (in English).
2. **N. Schoenauer.** 6.000 Years of Housing, Revised and Expanded Edition. W. W. Norton & Company

- Publ. 2003. - 502 p. (in English).
3. **N. Lechner.** Heating, cooling, lighting. Fourth Edition. New Jersey. John Wiley & Sons, Inc. 2015. - 731 p. (in English)
 4. (In English) **Available at:** <http://www.ricardobofill.com/projects/walden-7-2/>.
 5. **V.F. Markuzon.** Vseobshaya istoriya arkhitekturi. Tom 5. Arkhitektura zapadnoi Evropi XV-XVI vekov, Epokha vozrojdeniya. [A History of architecture. Part 5. Architecture of Western Europe in XV-XVI, Rescans]. Moscow. Stroizdat Publ. 1967. - 659 p. (in Russian)
 6. **Sakson A.** Atriumnie zdaniya. [Atrium buildings]. Moscow. Stroizdat Publ. 1987. -135 p.(in Russian).
 7. **Nazarenko I.K.** Morfologiya atriumnikh jilikh zdanii dlya severnikh uslovii. [Morfology of residential atrium type buildings for northehern climatical conditions], Vestnik Sibirskovo gosudarsvennovo industrialnovo universiteta. No. 2(16). pp.40-47 (in Russian).
 8. (In English) **Available at:** <https://www.archdaily.com/>.

Մհերյան Յուլիա Դավիթի (ՀՀ ք. Երևան) «Արքայի և որդիներ» ՍՊԸ, ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետական նախագծման և Ճարտարապետական միջավայրի դիզայնի ամբիոն, ասպիրանտ, ասպիրանտ, հեռ.՝ (+374) 091458895, mheryantsolak@gmail.com

Цолак Давидович Мгерян, (РА г. Ереван) – НУАСА, кафедра «Архитектурное проектирование и дизайн архитектурной среды», аспирант, тел.: (+374) 091458895, mheryantsolak@gmail.com.

Mheryan Tsolak Davit, (RA, Yerevan) – NUACA, chair of Architectural Design and Design of Architectural Environment, postgraduate student, cell. (+374) 091458895, mheryantsolak@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 14.06.2018 թ.
Ընդունվել է սպառնության՝ 10.09.2018 թ.

УДК 727.012

Гаяне Ашотовна Мкртчян¹, *Рафаэль Борисович Исаакян²

**Национальный университет архитектуры и строительства Армении, РА, Ереван,
architect@concept.am*

ПУТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СПОРТИВНОГО БЛОКА В СТРУКТУРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

Рассматривается опыт развития спортивных сооружений в структуре школ в период с 1930г. до наших времен. В условиях реформирования системы образования, определяются пути преобразования планировочной структуры спортивного блока современных школ. На основе изученных литературных источников и натурных исследований рассматривается эволюция школьной планировочной структуры, в частности спортивного блока. Выявлены востребованные виды массового спорта в РА и их технические характеристики, соответствующие современным требованиям, и предложены схемы многофункциональных спортивных залов, которые могут быть применимы при проектировании новых и реконструируемых спортивных залов в общеобразовательных учреждениях.

Ключевые слова: спортивный блок, структура общеобразовательных школ, проекты школьных сооружений, спортивный зал, адаптация, модернизация.

Введение

В современных условиях технический прогресс и социально-экономические условия меняют требования к проектированию современных общеобразовательных школ. Модернизация архитектуры общеобразовательной школы связана с преобразованиями и реформами в сфере образования на современном этапе. Для полноценного развития общества особое положение занимает школа, являющаяся основой для развития и формирования подрастающего поколения. В ее стенах общество воспитывает будущее своей нации, акцентируя направленность как на интеллектуальное развитие, так и на физическую подготовку.

Актуальность данного исследования связана с развитием следующих проблем:

- наличие сидячего образа жизни, что приводит к ухудшению здоровья всего населения;
- отсутствие интереса к спортивной жизни у подрастающего поколения по причине наличия совершенствованных компьютерных технологий, привлекающих большое внимание;
- ограниченное количество экономически доступных спортивных центров для всех социальных слоев населения;
- развитие интернет-услуг, позволяющие выполнять практически все домашние задания без особых усилий;
- ограниченное количество профессиональных рабочих мест, вынуждающее работать удаленно, используя новейшие информационно-коммуникационные технологии.

Основная часть

Целью работы является усовершенствование и адаптация архитектурно-планировочной структуры спортивных залов общеобразовательных школ, развивая при этом, интерес к активному отдыху.

Эксперты всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) установили, что основной фактор, влияющий на здоровье человека, это его образ жизни. По данным экспертов ведение активного и здорового образа жизни имеет ключевую роль в формировании крепкого здоровья. Опираясь на данные ВОЗ сформирована необходимость в предоставлении населению оптимальных условий для занятий спортом. Интерес к здоровому и активному образу жизни возможно развить с детства, благодаря физическим программам в школьных учреждениях. Подобная ситуация наблюдается во всем мире, в том числе и в Армении, где мало общеобразовательных учреждений, которые могут обеспечить необходимое физическое воспитание поколения, по причине неудовлетворительных современных технических средств, а так же экономических и планировочных проблем. Исходя из всего этого, разработана правительственная программа «Развитие спорта и молодежи на 2017-2022 гг.» («Программа правительства Республики Армения» глава 4.6, 2017 г.) [1].

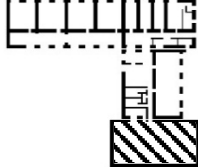
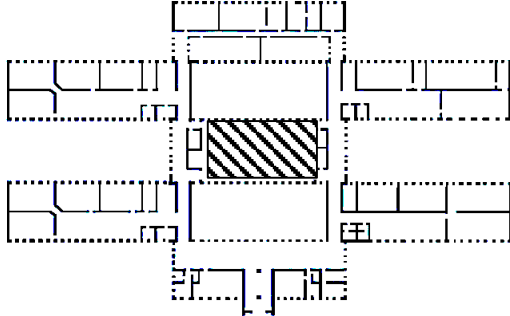
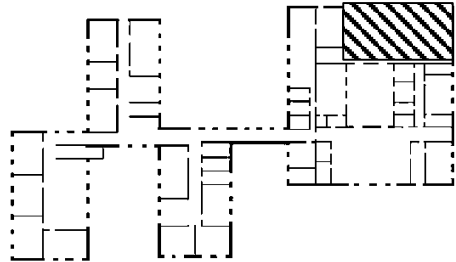
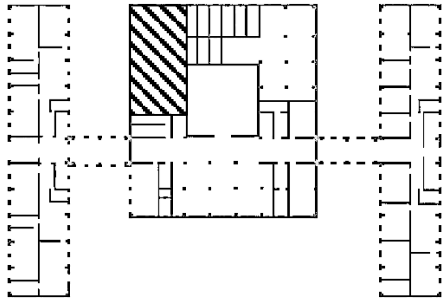
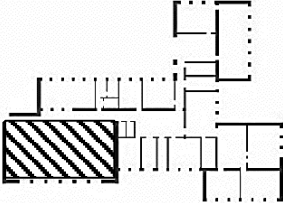
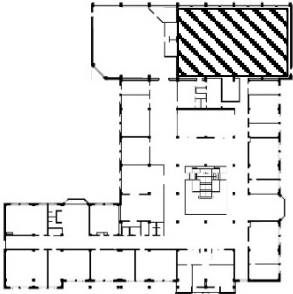
Спортивный блок школьных учреждений в городах Армении на протяжении многих десятилетий постоянно видоизменялся согласно социальным и техническим требованиям. В связи с этим пересмотрены и разработаны рекомендации и предложения по принципам организации сетей и типов зданий, а также по организационной и функциональной структуре собственно учебного здания. Это получило отражение в новых строительных нормах (ՀՀՇՆ IV-11.02.02), введенных в действие с 2014 г. [2, 3]. В связи с чем целесообразно обобщить опыт проектирования общеобразовательных школ в контексте размещения в них спортивного блока (табл. 1).

В табл. 1 рассматривается развитие планировочного решения общеобразовательных школ, из которого следует, что на протяжении долгого времени наблюдается тенденция развития архитектурно-планировочного решения школ, в том числе спортивного блока в следующих направлениях: изменяются параметры монофункциональных залов и их пропускная способность, при этом монофункциональность спортивного блока остается неизменной и не соответствует требованиям современных спортивных сооружений.

Архитектурно-пространственная организация спортивного зала тесно связана с технологическими требованиями каждого из видов спорта и возможностью рационального использования пространства зала. Спортивные залы делятся на монофункциональные (специализированные) и многофункциональные (универсальные). Часто встречающимися монофункциональными являются залы для бокса, тяжелой атлетики и спортивной гимнастики. По причине сложности передвижения основного спортивного оборудования, которое занимает много места, следует, что размещение многофункциональных залов целесообразно на территории школ, что обеспечивает непрерывную работу, направленную на предоставление услуг всему населению в радиусе обслуживания школы. Универсальными видами спорта, не требующими особой подготовки и с возможностью обслуживания как новичков, так и любителей являются: баскетбол, бодибилдинг, фитнес, йога, бокс, борьба, смешанные единоборства (ММА), теннис, волейбол, художественная гимнастика, футбол, которые находят свое распространение и в Армении. В связи с чем параметры школьных спортивных залов дают возможность для адаптации, согласно техническим требованиям, нескольких видов спорта одновременно, исходя из уровня их востребованности (ниже приводятся технические характеристики востребованных видов спорта) (табл. 2., 4).

Таблица 1

Эволюция общеобразовательных школ в контексте размещения спортивного блока 1960 -2010 гг.

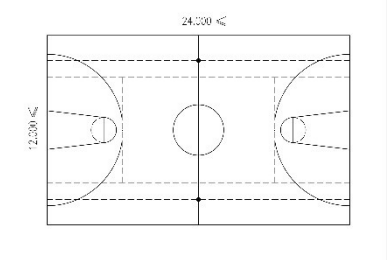
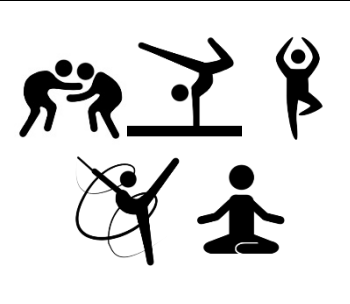
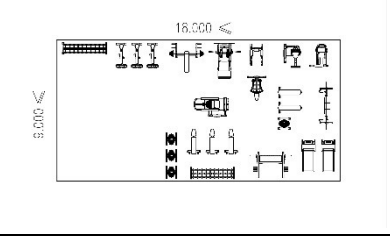

№	период	тип	Схемы общеобразовательных школ	Параметры спорт. зала, м	Число учащихся, чел.	Пропускная способность, чел./смена
1	1960-1970	Школа на 10 классов		18 x 9	192	35
2		Школа на 30 классов		24 x 12	1176	60
3	1970-1990	Школа на 30 класса		24 x 12	1182	60
4		Школа на 40 классов		24 x 12	1568	70
5		Школа на 11 классов		24 x 12	264	70
6	1990-2010	Школа на 30 классов		24 x 16	964	80

Технические характеристики видов спорта (последовательность по востребованности)

№	Спортивная дисциплина	Параметры зала, м	Пропускная способность, минимум чел./смена
1	Бодибилдинг, фитнес, йога	Мин. 150 кв.м	40
2	Мини-футбол	25...42 x 15...9	25
3	Борьба	24 x 14	35
4	Бокс	18 x 12 (ринг 6x6)	25
5	Плавание	25 x 11,4 (дорожка 25 x 2,25)	10 на одну дорожку
6	Баскетбол	22...28 x 12...16	24
7	Смешанные единоборства (ММА)	18 x 22 (ринг 6,5 x 6,5)	25
8	Волейбол	24 x 15 (разметка 18 x 9)	24
9	Теннис	36 x 18 (разметка 24 x 11)	12
10	Художественная гимнастика	22 x 15	20

Опираясь на пункт 1.1.В. главы 4.6 программы Правительства РА 2017-2022 гг., где говорится о передаче управления спортзалами общеобразовательных школ частному сектору, рассматривается идея адаптации школьного спортзала для обслуживания населения района, в котором расположено учебное заведение. На основании изучения и анализа востребованных видов спорта, необходимо адаптировать спортзал для удовлетворения технических потребностей нескольких видов спорта, для привлечения большого интереса и экономической рентабельности. Благодаря данному приему появляется возможность равномерного развития и интеграции активного отдыха в повседневную жизнь жителей всего населенного пункта и создания сети спортивно-оздоровительных учреждений, обслуживающих население в радиусе 750 м (СНиП 2.07.01-89, пункт 5,4), предоставляя услуги для каждого населенного пункта [4]. Из пропускной способности спортивных залов (табл.1) следует, что, если предусмотреть предоставление услуг для населения внеурочное время, а именно с 17:00 по 23:00 (3 смены по 2 часа), складывается возможность обслуживания 240 человек в день, что в неделю составляет 1600 занимающихся. Разнообразие видов спорта, проводимых в одном месте, делает спортивный зал более продуктивным. Использование приема универсального пространства, допускает внутреннюю архитектурно-пространственную трансформацию спортивного зала, на основе изучения планировочно-технических нормативов проектирования школьных спортивных залов. Опираясь на соответствующую литературу выявилась проблема, при которой каждая школа должна иметь доминирующую спортивную дисциплину для многостороннего развития спортом в стране. В связи с этим предлагаются схемы многофункциональных школьных спортивных залов, которые могут быть применимы при проектировании новых и реконструируемых спортивных залов общеобразовательных учреждений (табл. 3).

Схемы многофункциональных спортивных залов

№	Тип зала	Схема спортивного зала	Возможные комбинации спортивных дисциплин	Характеристика
1	Адаптивный			Основной спорт – баскетбол. Исходя из технических требований, возможна адаптация второстепенных спортивных дисциплин: теннис, волейбол, футбол, фитнес, настольный теннис
2				Основной спорт – борьба. Исходя из спорт. Требования, зал покрыт матами, на котором можно комбинировать следующие виды спорта: художественная гимнастика, спортивная гимнастика, йога, фитнес
3				Основной спорт – бокс. Для создания общей спортивно - функциональной системы, результативна комбинация: бодибилдинг, фитнес
4				Из за малого размера спортивного зала, отсутствует основной вид спорта, в связи с чем возможна комбинация: настольный теннис, фитнес, бодибилдинг, йога.
5	Трансформируемый			При отсутствии основного вида спорта и наличии оптимальных размеров спортивного зала, предлагается использование трансформируемых конструкций, для возможности проведения нескольких видов спорта одновременно.

Заключение

На основе проведенного анализа предлагаются возможные варианты адаптации и модернизации спортивного блока в структуре общеобразовательных школ РА, что сделает массовый спорт экономически и социально общедоступным. Для этого считаем необходимыми следующие концепции:

- обеспечить многофункциональность спортивных блоков;

- с учетом возможностей существующих спортивных блоков внедрить новые виды спортивных дисциплин;
- придать функциональную возможность использования спортивного блока общеобразовательной школы жителями населенного пункта во внеурочное время.

Предложенные варианты адаптации спортивного блока школьных зданий будут способствовать развитию массового спорта и обеспечения его социальной доступности.

Գայանե Աշոտի Մկրտչյան¹, *Ռաֆայել Բորիսի Իսահակյան²

**Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ՀՀ, ք. Երևան, architect@concept.am*

**ՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՅՑԱԶՍԵՎԱԾԻ ՓՈԽԱԿԵՐՈՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔՈՒՄ**

Քննարկվում է դպրոցներում սպորտային կառույցների զարգացումը 1930 թ. մինչ մեր օրերը: Կրթական համակարգի բարելավման պայմաններում սահմանվում են սպորտային կառուցվածքի նախագծման փոխակերպման ձևերը ժամանակակից դպրոցի կառուցահատվածում: Գեղարվեստական աղբյուրների և տեղում կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա դիտարկվում է դպրոցի նախագծային կառուցվածքի, մասնավորապես, սպորտային կառույցահատվածի ստիճանային զարգացումը: Առանձնացվել են ՀՀ-ում ճանաչում գտած զանգվածային սպորտա-ձևերը և դրանց տեխնիկական բնութագրերը, ելնելով ժամանակակից պահանջներից և ներկայացվում են բազմաֆունկցիոնալ սպորտդահլիճների կոնստրուկտիվ կառուցվածքները, որոնք կարող են կիրառվել նոր և հանրակրթական դպրոցների վերակառուցվող սպորտդահլիճներ նախագծելիս:

***Առանցքային բառեր.** սպորտային բլոկ, հանրակրթական դպրոցների կառուցվածք, դպրոցական շենքերի նախագիծ, մարզադահլիճ, տեղայնացում, արդիականացում:*

Gayane Ashot Mkrtchyan¹, *Rafael Boris Isahakyan²

** National University of Architecture and Construction of Armenia, RA, Yerevan
architect@concept.am*

**TRANSFORMATION WAYS OF SPORTS UNIT IN THE STRUCTURE
OF EDUCATION SCHOOLS**

The experience of the development of sports facilities within the structure of general education schools is considered covering the period from 1930s to the present days. In the conditions of reforms of the educational system the ways of transformation of modern schools' sports units are examined. Based on the observations at place and literary sources, gradual development of school facilities, mainly the sports units are considered. Moreover, popular sports types in the Republic of Armenia are studied and their technical characteristics are identified. Draft designs for the multifunctional gymnasiums are proposed hereby that can be used in the design of gyms under renovation existing in the outlines of general education schools.

Keywords: sports block, the structure of comprehensive schools, the projects of school buildings, gym, adaptation, modernization.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Постановление** Правительства Республики Армения № 646-А от 19 июня 2017 г., программа Правительства Республики Армения 2017-2022.- 117 с.
2. **ՀՀՇՆ IV-11.02.02.** Հանրակրթական նշանակություն շենքեր: Երևան, 2014.- 53 էջ.
3. **Степанов В.И.** Проблемы развития материальной среды общеобразовательной школы // Строительство.- 2003.- № 7.- С. 12-17
4. **СНиП 2.07.01-89**, Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М., 2005.- 115 с.

REFERENCES

1. **Postanovlenie** Pravitel'stva Respubliki Armenia [Resolution of the Government of the Republic of Armenia] № 646-A ot 19 iyunya 2017 g., [19 Jule, 2017], programma Pravitel'stva Respubliki Armenia 2017-2022. -117 s., [Programm of Government of RA 2017-2022].- 117 p.
2. **ННШН IV-11.02.02.** [Building code IV-11.02.02] Hanraktakan nshanakutyanyan dprocner. [General education schools]-Yerevan, 2014.- 53 p.
3. **Stepanov V.I.** (2003) Problemi razvitiya material'noj sredi obsheobrazovatel'noy shkoli [Problems of the development of the material environment of the general education school] // stroitel'stvo. [Construction].- № 7.-pp. 12-17.
4. **SNiP 2.07.01-89** [Building code 2.07.01-89], (2005), Gradostroitel'stvo. Planirovka I zastrojka gorodskix I sel'skix poselenij [Town planning. Planning and development of urban and rural settlements.]-M.,-115p.

Գայանե Աշոտի Մկրտչյան, (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, ՃՆ և ՃՄԴ ամբ., ասպիրանտ,
հեռ.՝ +374(0)98-117710, gayanearch@gmail.com

Ռաֆայել Բորիսի Բաիակչյան, (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, ՃՆ և ՃՄԴ ամբ., ասպիրանտ,
հեռ.՝ +374(0)96-723235, architect@concept.am

Մկրտչյան Գայանե Աստղևանուհի, (ՐԱ, շ. Երևան) – ՆՄԱՍԱ, կաֆեդրա ԱՍ և ԴԱՏ, ասպիրանտ,
տեղ.՝ (+37)98117710, gayanearch@gmail.com

Իսաակյան Րաֆայել Բորիսովիչ, (ՐԱ, շ. Երևան) – ՆՄԱՍԱ կաֆեդրա ԱՍ և ԴԱՏ, ասպիրանտ,
տեղ.՝ (+374)96-723235, architect@concept.am

Մկրտչյան Գայանե Աշոտ, (ՐԱ, Երևան) – ՆՄԱՍԱ, շ. AD and DAC, postgraduate student,
cell. +374(0)98-117710, gayanearch@gmail.com

Իսաակյան Րաֆայել Բորիս, (ՐԱ, Երևան) – ՆՄԱՍԱ, շ. AD and DAC, postgraduate student,
cell. +374(0)96-723235, architect@concept.am

Ներկայացվել է՝ 31.05.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 18.07.2018 թ.

ՀՏԴ725.82.04

Շուշան Կարենի Հակոբյան

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

ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼՐՈՒՄՆ ԱՐԴԻ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՄԲ

Ներկայացվել են պատմական շենքին ժամանակակից կցակառույցներով համալրող, ճարտարապետական ընդարձակման և վերաօգտագործման պահանջները, աշխարհի առաջատար հուշարձանների պահպանման կազմակերպությունների (ՅՈՒՆԵՍԿՕ, ԻԿՈՄՈՍ, ԱՄՆ-ի ՆՊՍ) կողմից: Ժամանակակից միջամտությունները պատմական միջավայրում բուռն քննարկման առարկա են դառնում և դիտարկվում են յուրաքանչյուր նախագծի շուրջ ծագող երկու հակասական, սակայն օբյեկտիվ կարծիքներ: Ներկայացվել են ԱՄՆ-ի ազգային պարկի ծառայության (NPS) պատմական շենքերի համալրման երեք հիմնական պահանջներ:

Առանցքային բառեր. *պատմական շենքերի համալրման պահանջներ, ՅՈՒՆԵՍԿՕ, ԻԿՈՄՈՍ, ԱՄՆ-ի ՆՊՍ, պատմական շենքերի ընդլայնում ժամանակակից ծավալներով, դեկոնստրուկտիվիզմ*

Հոդվածի նպատակն է՝ դիտարկել շինությունների ծավալատարածական կառուցվածքների ժամանակակից ընդլայնումը, որը դարձել է տարածված փորձ ամբողջ աշխարհում: Դա հիմնավորվում է մի քանի տեսակետով: Դրանցից մեկն է պատմական շենքի վերստին շահագործման միտումը, մյուսը՝ ոճերի էվոլյուցիա ապրող և զարգանալու խնդրի լուծումը, որն էլ պետք է ներկայացնի ներկայի տարբերակումը: Ըստ դրա պարզաբանվում է ոճերից մեկի՝ դեկոնստրուկտիվիզմի ի հայտ գալը: Այստեղ տեղին է քննարկել նշված ոճի հայտնի համալիրներից մեկը: 2007 թ. Տորոնտոյում, Օնտարիո նահանգի Թագավորական թանգարանը վերաբացվեց աշխարհահռչակ ճարտարապետ Լիբեսկինդի մոտ 9300 մ² թանգարանի յուրօրինակ, սակայն հակասական կառուցվածքով: Այն բաղկացած է պողպատե շրջանակի վրա ապակյա և ալյումինից պատրաստված հինգ պրիզմայաձև կառույցներից և գործում է որպես թանգարանի նոր հիմնական մուտք (նկ. 1): Չնայած (բացի միացնող կամուրջից) կառույցը չի արտացոլում 1914 թվականին կառուցված Նեոռոմանական ոճի ճարտարապետություն, դրանով իսկ մեծապես փոխելով թանգարանի գեղագիտական տեսքը: Այն շատ հակասական է, ոմանք գովաբանում են որպես ժամանակակից հուշարձան, իսկ քննադատները շեշտադրում են կատարում գեղագիտության, գործառույթի և նպատակի վրա: Օրինակ, այդ ծավալը դժվարացնում է ցուցանմուշները

ցուցադրելը, քանի որ ներքին պատերի բոլոր կողմերը թեքված են: Մինևույն ժամանակ Տորոնտոն արդեն իսկ դիտարկվում է որպես ստեղծագործական քաղաք, և տուրիստական հոսքն այս ծավալի միջոցով աճել է [1]:



Նկ. 1. Օնտարիոյի թագավորական թանգարան

Բայց և այնպես, պատմական և արդի կառույցների համատեղման կարծիքները հակասական են: Որոշ դեպքեր են դրսևորվում, որտեղ հին ճարտարապետությանը նոր կյանք է տրվել՝ առանց ոգու և պատմության ոչնչացման: Մյուս կողմից առկա են այլ կարծիքներ՝ ճարտարապետական գերակշռման սպառնալիքով [1]: Այսպիսի վիճաբանվող ճարտարապետական համալիր է Փարիզի Լուվրի բուրգի օրինակը (նկ. 2): Նախագծի հեղինակն է չինական արմատներով ամերիկացի ճարտարապետ Լեո Մինգ Պեյը: Նա փորձել է ճարտարապետական լուծում տալ մուտքային հանգույցին, չտոնահարելով և չմրցակցելով պատմական կառույցի հետ: Դիտարկելով ժամանակակից կառուցվածքը, բացահայտվում են երկու տեսանկյուն՝ դրական և բացասական: Եվ այսպիսով՝ առաջնահերթ պետք է հասկանալ, թե ինչու է Լուվրի ապակյա բուրգն իր տեղում կառուցված՝ ֆունկցիան, և ըստ գործառույթի բացահայտել դրա կարևորությունը: Եթե այն եղել է խիստ անհրաժեշտություն՝ 18-րդ դարի համալիրում, ապա պետք է այնպիսին լիներ, որ շրջակայքի կարևորությունը չկորցվեր: Դրա հետ մեկտեղ հարկ է տարանջատել և մատնանշել ժամանակաշրջանային տարբերությունները՝ ն՝ ոճերի, ն՝ նյութերի, ն՝ տեխնոլոգիաների, ինչը կարելի է բացահայտ տեսնել և ընդունել, որպես դրական և այս դեպքում առանձնացնել որպես առավելություն:

Դրական

Ապակյա բուրգը գտել է իր տեղը, այն ընկալվում է որպես մի շատ թեթև, բայց դրա հետ մեկտեղ հաստատված ”բնավորություն” ունեցող կառույց, որն ունի մարդկանց հոսքն ապահովելու կարևոր նշանակություն: Այն, լուծելով մի մեծ խնդիր, իր նկատմամբ բացում է հետաքրքրություն և մեկ անգամ տեսնելուց հետո դա հնարավոր չէ մոռանալ կամ շփոթել մեկ այլ շինության հետ: Ծավալը չի հավակնում ավելի կարևորվել, քան համալիրն ինքն իրենով, այլ ունի իր տեղը և թեթևությունը: Այն իրականացված է ապակիով, որպեսզի հստակորեն գիծ քաշվի համալրի և ծավալի իրականացման դարերի միջև, որպեսզի բացահայտորեն տարանջատի ոճերը, որոնք այդքան տարբեր են, բայց դրա հետ մեկտեղ կարող են կողք կողքի գոյատևել և քննարկման առարկա դառնալ:

Բացասական

Լուվրի ապակյա ծավալը ներխուժել է մի կայացած միջավայր, որն ի սկզբանե ունեցել է կանոնավոր հատակագծային կառուցվածք, դրանով իսկ խախտելով այն: Բուրգը նաև աչքը դեպի իրեն է կենտրոնացրել, նվազեցնելով շուրջը կառուցված 18 - րդ դարի համալրի կարևորությունը և ստվերելով դրա յուրահատկությունը: Չէ որ, Լուվր ասելով՝ պատկերացնում ենք բուրգը և մոռանում շրջակայքը, որը միգուցե պետք էր ավելի արժեքավորել և հետին պլան չնետել: Ինչպես նաև դիտարկելով ծավալը, առանձին կարելի է նշել, որ այն նույն կերպ կարող է դիտարկվել յուրաքանչյուր վայրում, սակայն այդ դեպքում հարց է առաջանում՝ որն է՞ կառույցի այդտեղ լինելու բացատրությունը:



Նկ. 2. Լուվր

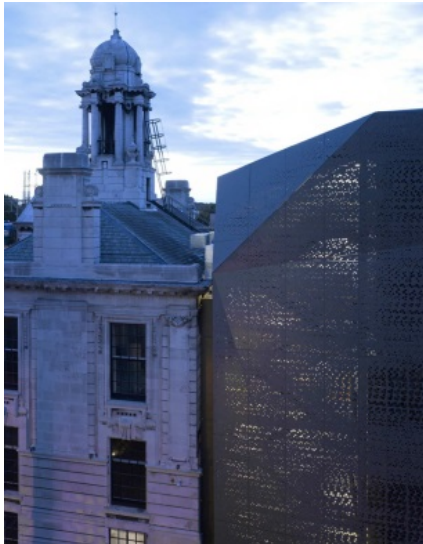
Հուշարձանների պահպանման աշխարհի առաջատար կազմակերպությունները՝ Միավորված ազգերի կրթության, գիտության և մշակույթի կազմակերպությունը (ՅՈՒՆԵՍԿՕ), Հուշարձանների և տեսարժան վայրերի միջազգային խորհուրդը (ԻԿՈՄՈՍ), չնայած դեմ են ցանկացած լրացմանը, այնուամենայնիվ ընդունում են պատմական շենքերի հարմարեցված վերօգտագործման անհրաժեշտությունը՝ շենքի շահագործողների կարիքների բարելավման և կառույցի “երկարակեցության” ապահովումը, քանի դեռ այն չի ազդում պատմական հորինվածքների վրա: Մա ապահովում է պատմական շենքի շարունակական օգտագործումը, որն էլ իր հերթին պահպանում է իր կենսունակությունը և օգտակարությունը: Նրանք նաև համաձայն են, որ նոր լրացումները պետք է համահունչ լինեն պատմական շենքին և պետք է հարգեն դրա պատմական բնույթը, օգտագործելով ներկայիս ժամանակի և մշակույթի յուրօրինակ ու ինքնատիպ ոճը [2]: Պարզաբանելու համար արձանագրենք ԱՄՆ-ի ազգային պարկի ծառայության (NPS) պատմական շենքերի համալրման երեք հիմնական պահանջները [3].

1. պահպանել պատմական նյութերի և առանձնահատկությունների բազմանշանակությունը,
2. պահպանել պատմական էությունը,
3. պահպանել պատմական նշանակությունը՝ նորը հնից պետք է տեսողական հստակ տարբերվի:

Որպես վերջաբան, բերվել են երեք տարբեր ուղղություններով իրականացված օրինակներ (նկ. 3, 4, 5):



Նկ. 3. Ընդհարձակում հորիզոնական՝ Արդարադատության Պալատի շենքը Ստրասբուրգում



*Նկ. 4. Ընդհարձակում
վերընթաց՝ Լոնդոնի Թատուն
Հոլլ հյուրանոցը*



*Նկ. 5. Կառույցի միջավայրում
նոր տարածքների ապահովում՝
Ամստերդամում գտնվող
Կոնսերվատորիա հյուրանոցը*

Ստրասբուրգում գտնվող և կամրջից երևացող Արդարադատության Պալատի **հորիզոնական ընդհարձակման** նոր դիզայնի նպատակն է վերականգնել շենքի պարագծային զմբեթավորման հավասարակշռությունը և նրբագեղությունը: Իր կազմակերպած ծավալը ստեղծում է մի բնատեսարան, որի ուրվապատկերը փոխազդում է քաղաքի սուր կտուրների հետ, որոնց թեքված պատերը արտացոլում են երկնքի փոփոխվող գույները: Տանիքի ապակեպատ լուսամուտները խելամտորեն ինտեգրված են կտուրի հետ, որպեսզի զենիթային լուսավորում տրամադրեն այնպիսի սենյակների, ինչպիսիք են՝ դատասենյակը, սրճարանը և գրադարանը [4]:

Լոնդոնի Թատուն Հոլլ հյուրանոցը **վերտիկալ ընդհարձակման** և միննույն ժամանակ **հորիզոնականի համադրությամբ** հետաքրքիր մի օրինակ է: Շենքին կցակառուցված երկարաձիգ նոր թևը կանգնած է 1910 թ. հիմնական կառուցվածքի ետևում, լրացուցիչ հարկը, որը նստում է 1937 թ. ընդարձակված տարածքի հարթ տանիքի վրա, ապահովում են 1500 մ² բնակեցում: Ամբողջովին պատված և լազերով կտրատված այլումինե “մաշկը” արտաքինից ոչ մի պատուհան կամ դուռ չի ցուցադրում, ինչը թույլ է տալիս ստեղծել յուրօրինակ ակնառու վերացական ֆոն նախնական կառուցվածքի համար, միաժամանակ նոր ճարտարապետության սկիզբ դառնալով [5]:

Ամստերդամում գտնվող երաժշտական կոնսերվատորիային պատկանող 19-րդ դարի վերջի կառույցն այսօր իր դռներն է բացում, որպես Կոնսերվատորիա հյուրանոց՝ **կառույցի միջավայրում նոր տարածքների ապահովմամբ**: Հեղինակը պահպանելով պատմական կառույցը, նախկին ներքին բակում վարպետորեն կցել է 20 մ բարձրություն ունեցող ապակյա ատրիում, ստեղծելով աննախադեպ մի միջավայր: Նա այնպես է լուծել այդ հանգույցը, որ նախկին կառույցի արժեքները

չունահարելով, նույնիսկ ընդգծելով այս երկու ժամանակաշրջանների նյութերի տարբերությունը, միասնությունը գրագետ է ստացվել, առաջ բերելով երկու լուծումների դրական կողմերը: Ապակյա և մետաղյա նյութերի համադրությամբ տարածությունը թողնում է ներքին-արտաքին տարածության ազդեցություն [6]:

Այս և մյուս նախագծերն այն գրագետ օրինակներից են, որտեղ հաշվի են առնվել վերը նշված չափորոշիչները, գուգահեռաբար դրական ազդեցություն ունենալով ճարտարապետական կոթողների վերածննդի մեջ:

Ի մի բերելով ներկայացված վերլուծությունները կարելի է եզրակացնել, որ ունենալով և՛ դրական, և՛ բացասական կարծիքներ հուշարձանների ժամանակակից ընդլայնման վերաբերյալ, շատ դեպքերում պատմական կառույցների համալրումը կցակառույցներով անխուսափելի է: Դրա հետ մեկտեղ հարկ է նշենք, որ համալրումն արդի ճարտարապետությամբ ավելի ընդունելի է, հաշվի առնելով ժամանակների տարբերությունը և ոճերի զատումը: Չէ՞ որ կարծիքներն այսպես և այնպես լինելու են, սակայն այս դեպքում որպես ճարտարապետական շերտերի խեղաթյուրում դա չի ընկալվի:

Акопян Шушан Кареновна

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

ПОПОЛНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ СТРОЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРОЙ

Приведены требования ведущих мировых организаций по сохранению памятников (UNESCO, ICOMOS, US NPS) о пополнении исторических зданий современными пристройками. Современное вмешательство в историческую среду сопровождается бурными обсуждениями, рассматривающими два противоречивых, но объективных мнения по поводу каждого проекта. Представлены три основных требования по пополнению исторических зданий и сооружений Службы Национальных Парков США (NPS).

Ключевые слова: *требования по пополнению исторических зданий, ЮНЕСКО, ИКОМОС, НПС, расширение исторических зданий современными объемами, деконструктивизм.*

Shushan K. Hakobyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA, shushan.hch@gmail.com

REPLENISHMENT OF HISTORICAL STRUCTURES WITH MODERN ARCHITECTURE

The historical building with modern attachments, architectural expansion and reuse requirements were presented by the world's leading organizations of monuments preservation (UNESCO, ICOMOS, US NPS). Modern interventions in the historical environment are subject to stormy discussion, and two controversial, but objective opinions on each project are observed. Three main requirements for the replenishment of historic buildings of the US National Park Service (NPS) were presented

Key words: requirements of historical buildings replenishment, UNESCO, ICOMOS, US NPC, expansion of historical buildings with modern volumes, deconstruction

Գրականություն

1. <http://www.mkthink.com/2014/08/01/old-new-can-contemporary-and-historical-architecture-exist/>
2. Zasha N. Guzmán Torres, Historic buildings and contemporary additions: the elements of a cohesive design relationship, Master of Historic Preservation, 2009.
3. Weeks, Kay D. New Exterior Additions to Historic Buildings: preservation Concerns (Preservation Briefs # 14). Washington, DC: U.S. Department of the Interior/ National Park Service Cultural Resources: Heritage Preservation Services, 1986.
4. <https://divisare.com/projects/340660-garces-de-seta-bonet-arquitectes-serra-vives-cartagena-adria-goula-palais-de-justice>
5. <http://www.archilovers.com/projects/49354/town-hall-hotel.html>
6. <http://www.archdaily.com/876519/conservatorium-nil-the-set-hotels-lissoni-associati>

References

1. Available at: <http://www.mkthink.com/2014/08/01/old-new-can-contemporary-and-historical-architecture-exist/>
2. Zasha N. Guzmán Torres, (2009), Historic buildings and contemporary additions: the elements of a cohesive design relationship, Master of Historic Preservation.
3. Weeks, Kay D., (1986), New Exterior Additions to Historic Buildings: preservation Concerns (Preservation Briefs # 14). Washington, DC: U.S. Department of the Interior/ National Park Service Cultural Resources: Heritage Preservation Services.
4. Available at: <https://divisare.com/projects/340660-garces-de-seta-bonet-arquitectes-serra-vives-cartagena-adria-goula-palais-de-justice>
5. Available at: <http://www.archilovers.com/projects/49354/town-hall-hotel.html>.
6. Available at: <http://www.archdaily.com/876519/conservatorium-nil-the-set-hotels-lissoni-associati>

Հակոբյան Շուշան Կարենի, հայցորդ «Ճարտարապետություն» մասնագիտությամբ -
Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, դասախոս,
+37491001989, էլ. փոստ՝ shushan.hch@gmail.com

Hakobyan Shushan Karen, PhD candidate in Architecture - National University of Architecture and Construction
of Armenia, lecturer, +37491 001989, shushan.hch@gmail.com

Акопян Шушан Кареновна, соискатель (РА,г.Ереван)-НУАСА, преподаватель,(+374)91 001989,
shushan.hch@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 10.08.2018 թ.
Ընդունվել է տպագրության՝ 09.10.2018 թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Վալտեր Աշոտի Աթանեսյան, Տիգրան Դավիթի Հակոբյան	ՄԵՔԵՆԱՅԱՑՎԱԾ ԲԼՈԿԱՅԻՆ ԿԱՂԱՊԱՐԱՄԱԾ ԲՆԱԿԵԼԻ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿԱԿԱՆ ՇԵՆՔԵՐԻ ՄԻԱԶՈՒՅԼ ՍՅՈՒՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ----- 3
Կարո Լերենցի Աղայան, Արթուր Արամայիսի Մուսայելյան	ԵՐԿՈՒ ԶՈՒԳԱԶԵՆ ԼԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿԻՉՆԵՐՈՎ ԲԱՂԱԴՐՅԱԼ ԿԻՄԱՏԱՐԱԾՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ԿՈՆՏԱԿՏԱՅԻՆ ԽՆԴԻՐ ԵՐԿԱՅՆԱԿԱՆ ՍԱՀՔԻ ԴԵՊՔՈՒՄ ----- 8
Նարե Վանիկի Առաքելյան, Անահիտ Արեստի Բեգլարյան	ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ BREEAM ՍՏԱՆԴԱՐՏԻ ՄԻԶՈՑՈՎ «ԿԱՆԱԶ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ» ՆԵՐԴՐՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ ----- 15
Մարինե Աշոտի Քալանթարյան, Գոհար Շահենի Հովսեփյան, Արմինե Ստեփանի Մեյմարյան, Մերժ Կարենի Խաչատրյան Ռազմիկ Արտավազդի Փետևոսյան, Արեստակ Արամայիսի Մարուխանյան, Հովհաննես Գևորգի Քելեջյան Էմիլ Հարությունի Խաչատրյան, Գևորգ Արմենի Հակոբյան, Արմինե Ավետիկի Հակոբյան Արեստակ Արամայիսի Մարուխանյան, Հովհաննես Գևորգի Քելեջյան, Հրայր Դահրամանի Հարությունյան Դենիս Թեմուրազի Պետրոսյան, Էլվիրա Բորիսի Հակոբյան Մարինե Կառլենի Ավագյան	ՔՅՈՒՂԱԿԱՆ ԲՆԱԿԱՎԱՅՐԵՐԻ ԶՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ԻՆՏԵՆՆԵՐԱԿԱՆ ՄԻԶՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐ ----- 29
	ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ԳԱՅ-ՀԱՅԿԱՇԵՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՍՏՈՐԵՐԿՐՅԱ ԶՐԵՐԻ ՆՊԱՏԱԿԱՀԱՐՄԱՐ ՌԵԺԻՄՈՎ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄԸ ----- 35
	ՎԵԴԻՒ ԶՐԱՄԲԱՐԻ ՍՆՈՒՑՄԱՆ ԽՈՂՈՎԱԿԱՇԱՐԻ ՀԻՐԱՎԼԻԿԱԿԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿԸ ----- 43
	ՎԱԶՔՈՒՂՈՒ ԱՄԵՆՕՐՅԱ ԶՆՆՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ ----- 51
	ՇԱՀԱԳՈՐԾՎՈՂ ՄԻԿՐՈԱՎՏՈՒՄՆԵՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԼԱՎԱՐԿՈՒՄ ----- 58
Արես Սպարտակի Հովհաննեսյան, Տաթևիկ Աշոտի Փայտյան Հայկ Գեղամի Մանուկյան	EDMODO ԱՌՑԱՆՑ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՐԹԱԿԻ ԵՎ ՏԵՄԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐԵԼԱՎՄԱՆ ՀԱՄԱՐ ----- 63
Տարոն Արմենակի Ալեքսանյան Յուլիա Դավիթի Մեդրյան	ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԴԻԶԱՅՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ՈՐՊԵՄ ԴԻԶԱՅՆԻ ԶԱՐԳԱՑՈՂ ՃՅՈՒՂ ----- 70
	ԱՏՐԻՈՒՄԱՅԻՆ ՏԻՊԻ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ ՊԱՏՄԱԿԱՆ ՀԱՄԱՏԵՔՍՏՈՒՄ ----- 75
Գայանե Աշոտի Մկրտչյան, Ռաֆայել Բորիսի Իսահակյան	ՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՅՑԱՀԱՏՎԱԾԻ ՓՈԽԱԿԵՐՊՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ԴՊՐՈՑՆԵՐԻ - ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՈՒՄ ----- 84
Շուշան Կարենի Հակոբյան	ՊԱՏՄԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼՐՈՒՄՆ ԱՐԴԻ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՄԲ ----- 91

ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ՀԵՂԻՆԱԿԱՅԻՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐԻ ՁԵՎԱԿԵՐՊՄԱՆ ԵՎ ՈՒՂԵԿՑՈՂ ՓԱՍՏԱԹՂԹԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՑԱԼ ՊԱՀԱՆՁՆԵՐ

1. Հոդվածներն ընդունվում են տպագրության մշտական ռեժիմով: Հոդվածները կարելի է ներկայացնել *հայերենով, ռուսերենով և անգլերենով* (3-8 էջի սահմաններում):

Ուղեկցող պարտադիր փաստաթղթերը՝

ՃՇՀԱՀ-ի հեղինակների համար.

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

Բոլոր այլ հեղինակների համար՝ հետևյալ փաստաթղթերի սկանավորած տարբերակները.

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

2. Հոդվածի ձևակերպման պահանջները

Հոդվածը պետք է ունենա հետևյալ կառուցվածքը.

- Ներածություն
- Հիմնական մաս, որն ըստ անհրաժեշտության կարելի է բաժանել մասերի (խնդրի դրվածք, մեթոդներ, վերլուծություն, արդյունքներ)
- Եզրակացություն
- Գրականության ցանկ
- **References**՝ գրականության ցանկ՝ լատինատառ:

Էջի ֆորմատը	A 4 (210 x 297 մմ)
Էջի աշխատանքային դաշտը	170x252 մմ
Լուսանցքները	վերինից, աջից և ձախից՝ 20 մմ, ներքինից՝ 25 մմ
Պարբերությունները սկսվում են նոր տողից	10 մմ ներսից

Տառաչափը	11
Տողերի հեռավորությունը	1,35
Տեքստի տառատեսակը	հայերեն՝ <i>Sylfaen</i> ռուսերեն՝ <i>Times New Roman</i> անգլերեն՝ <i>Times New Roman</i>

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

2.2 Հաջորդ տողում՝ մեջտեղում, հեղինակի (ների)

Անունը, Հայրանունը, Ազգանունը¹ *, Անունը, Հայրանունը, Ազգանունը²

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

² *Երկրորդ հեղինակի աշխատավայրը, քաղաքը, երկիրը*

2.3 Դրանից մեկ տող ներքև, մեջտեղում, հոդվածի **ՎԵՐՆԱԳԻՐԸ**՝ գլխատառերով, 11 տառաչափով, **bold**:

- 2.4 Վերնագրից մեկ տող ներքև, շեղատառերով (*Italic*) գրվում է հոդվածի **համառոտագիրը**, մինչև 50-60 բառ ծավալով, և **Առանցքային բառեր** (**Bold, Italic**, 5-6 հատ):
- 2.5 Մեկ տող ներքև տպվում է հոդվածի հիմնական տեքստը:
- 2.6 Տեքստում կարող են լինել նկարներ, աղյուսակներ, գծագրեր: Նկարները և աղյուսակները տեքստում տեղադրվում են այդ մասին նշում կատարելուց հետո՝ նույն կամ հաջորդ էջում: Նկարները պետք է ունենան նկարատակ տեքստեր, իսկ աղյուսակները՝ վերնագիր (10pt, **Bold, Italic**): Մեկական նկար և/կամ աղյուսակ պարունակող հոդվածներում դրանք չեն համարակալվում, իսկ մնացած դեպքերում պարտադիր է դրանց միջանցիկ համարակալումը: Աղյուսակի թվային տվյալները չպետք է կրկնեն հոդվածի գրաֆիկական նյութերը:
- 2.7 Հոդվածում հանդիպող ֆիզիկական մեծությունների չափողականությունը ներկայացնել **SI** համակարգով, *Italic*-ով:
- 2.8 Բանաձևերը և մաթեմատիկական արտահայտությունները տրվում են Microsoft Equation-ով, *Italic*, 11 տառաչափով: Բանաձևերը ներկայացվում են առանձին տողով, մեջտեղում, իսկ հիմնական բանաձևերը համարակալվում են՝ աջ մասում, փակագծի մեջ:
- 2.9 Հոդվածում օգտագործված գրական աղբյուրներն, ըստ օգտագործման հերթականության, պետք է ունենան միջանցիկ համարակալում, և տեքստում նշվեն՝ [1], [2], տեսքով:
- 2.10 Կրկնել 2.2 – 2.4 կետերը հոդվածի հիմնական տեքստից տարբերվող լեզուներով՝ **հեղինակ(ներ)ը, անվանումը, համառոտագիրը (аннотация, abstract), առանցքային բառերը (ключевые слова, keywords)**:
- 2.11 Հոդվածի վերջում, երկու տող ներքև նշվում է՝ **Գրականություն** և ըստ ընդունված ստանդարտի տրվում է գրականության ցանկը, յուրաքանչյուրը բնօրինակի լեզվով: Գրականության ցանկը պետք է ներառի հղումներ, այդ թվում, վերջին 3-10 տարվա հրատարակումների վրա:
- 2.12 Երկու տող ներքև նշվում է՝ **References** և տրվում է նույն գրականության ցանկը լատինատառ ըստ ստորև բերված ձևաչափի:
- 2.12.1 Ոչ անգլերեն հոդվածների համար՝
- Հեղինակի/ների **Ազգանուն, Անվան և Հայրանվան** սկզբնատառերը լատինատառ. (հրատարակման տարեթիվը կլոր փակագծերում), “Հոդվածի անվանումը՝ լատինատառ”, [Հոդվածի անվանման թարգմանությունը՝ անգլերեն քառակուսի փակագծերում], *Մոլորի անվանումը լատինատառ [Մոլորի անվան թարգմանությունը՝ անգլերեն քառակուսի փակագծերում]*, Ելքային տվյալներ
- 2.12.2 Ոչ անգլերեն մենագրության համար՝
- Հեղինակի/ների **Ազգանուն, Անվան և Հայրանվան** սկզբնատառերը լատինատառ. (հրատարակման տարեթիվը կլոր փակագծերում), *Մենագրության անվանումը՝ լատինատառ*, [Մենագրության անվանման թարգմանությունը՝ քառակուսի փակագծերով], Ելքային տվյալները, տպագրության վայրը անգլերենով – Yerevan, Moscow, StPetersburg, հրատարակչությունը՝ անգլերենով, եթե այդ կազմակերպություն է (Moscow St. Univ. Publ.), և տրանսլիտերացիա, եթե հրատարակչությունն ունի սեփական անվանում, նշելով անգլերենով, որ այն հրատարակչություն է. GEOTAR-Media Publ., Nauka Publ., էջերի քանակը
- 2.12.3 **Օրինակներ.**

Պարբերականի հոդվածի նկարագրություն

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

Գրքի (մենագրության, ժողովածուի) նկարագրություն

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

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

Էլեկտրոնային պարբերականի հոդվածի նկարագրություն

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

DOI հոդվածի նկարագրություն

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

Գիտաժողովների նյութերի նկարագրություն

2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., Sveshnikov, A.V. (2007), [Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing]. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma "Novye resursoberegayushchie tekhnologii nedropo Vzovaniya i povysheniya neftegazootdacaM'* [Proc. 6th Int. Symp. "New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact"]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Արտոնագրի նկարագրություն

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

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

2.14 Ներքևում տրվում է ներկայացման ամսաթիվը և տարեթիվը:

СОДЕРЖАНИЕ

Атанесян Вальтер Ашотович, Акопян Тигран Давидович	МЕХАНИЗИРОВАННАЯ БЛОЧНАЯ ОПАЛУБКА ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МОНОЛИТНЫХ КОЛОНН ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ -----	3
Каро Леренцович Агаян, Артур Арамаисович Мусаелян Наре Ваниковна Аракелян, Анаит Арестовна Бегларян Калантарян Марине Ашотовна, Овсепян Гоар Шагеновна, Меймарян Армине Степановна, Хачатрян Серж Каренович Размик Артаваздович Петевотян, Арестак Арамаисович Саруханян Эмиль Арутюнович Хачатрян, Геворг Арменович Акопян, Армине Аветиковна Акопян Арестак Арамаисович Саруханян, Оганес Геворкович Келеджян, Грачья Каграманович Арутюнян Петросян Денис Теймуразович, Акопян Эльвира Борисовна Марине Карленовна Авагян Арес Спартакович Оганесян, Татевик Ашотовна Пайтян Айк Гегамович Манукян Тарон Арменакович Алексян Цолак Давидович Мгерян	ЗАДАЧА КОНТАКТА СОСТАВНОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ПРОДОЛЬНОМ СДВИГЕ ----- ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ «ЗЕЛЁНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ ПО СТАНДАРТУ VREEM ----- ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПЕМЗЫ КУЧАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ----- ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ МЕСТНОСТЕЙ ----- ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА ЦЕЛЕСООБРАЗНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГАЙ-АЙКАШЕН АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ ----- ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПИТАТЕЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ВОДОХРАНИЛИЩА ВЕДИ ----- АНАЛИЗ СИСТЕМ ЕЖЕДНЕВНОГО ОСМОТРА АЭРОДРОМА ----- УЛУЧШЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ МИКРОАВТОБУСОВ ----- ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ EDMODO И ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ----- ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ КАК РАЗВИВАЮЩАЯСЯ ОТРАСЛЬ ДИЗАЙНА ----- ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ АТРИУМНОГО ТИПА -----	8 15 23 29 35 43 51 58 63 70 75
Гаяне Ашотовна Мкртчян, Рафаэль Борисович Исаакян Акопян Шушан Кареновна	ПУТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СПОРТИВНОГО БЛОКА В СТРУКТУРЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ----- ПОПОЛНЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ СТРОЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРОЙ -----	84 91

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ АВТОРСКИХ ОРИГИНАЛОВ СТАТЕЙ И СОСТАВУ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

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

Сопроводительные документы:

Для авторов из НУАСА:

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

Для всех остальных авторов – отсканированные версии следующих документов:

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

2. Правила оформления статьи

Статья должна иметь следующую структуру:

- Введение.
- Основная часть, которую, по необходимости, можно разделить на части (постановка задачи, методы, анализ, результаты).
- Выводы.
- Пристатейный список литературы.
- References – пристатейный список литературы на латинице.

Параметры страницы

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

2.1 На первой строчке в левом углу приводится УДК (www.teacode.com/online/udc/) не менее 6 знаков, в правом углу – раздел, к которому относится статья (прописные, **bold**).

2.2 Через строчку в центре:

Имя, Отчество, Фамилия¹ *, Имя, Отчество, Фамилия²

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

² место работы второго автора, город, страна

2.3 Через строчку в центре **ЗАГОЛОВОК** статьи печатается прописными буквами 11pt, **bold**.

2.4 Через 1 интервал аннотация до 50...60 слов, **Ключевые слова:** 5...6 слов, *Italic*.

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

Описание статьи из журнала:

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

Описание книги (монографии, сборника):

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

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

Описание статьи из электронного журнала:

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

Описание статьи с DOI:

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

Описание материалов конференции

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

Описание патента:

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

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

2.14 Внизу приводится дата представления.

CONTENTS

Valter Ashot Atanesyan, Tigran David Hakobyan	MECHANIZED UNIT FORMWORK FOR THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS' MONOLITHIC COLUMNS ----- 3
Karo Lerents Aghayan, Artur Aramayis Musayelyan	A CONTACT PROBLEM FOR COMPOSITE HALF-SPACE WITH TWO PARALLEL STRESS CONCENTRATORS IN LONGITUDINAL SHIFT ----- 8
Nare Vanik Araqelyan, Anahit Arest Beglaryan	THE PROSPECTS OF INTRODUCING "GREEN CONSTRUCTION" VIA BREEAM STANDARD IN THE REPUBLIC OF ARMENIA ----- 15
Kalantaryan Marine Ashot, Hovsepyan Gohar Shahen, Meymaryan Armine Stepan, Khachatryan Serzh Karen	CHEMICAL MODIFICATION OF THE SURFACE OF KUCHAK PUMICE DEPOSIT ----- 23
Razmik Artavazd Petevotyan, Arestak Aramayis Sarukhanyan, Hovhannes Gevorg Qelejyan	ENGINEERING MEASURES FOR THE IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY SYSTEMS IN RURAL SETTLEMENTS ----- 29
E.H. Khachatryan, G.A. Hakobyan, A.A. Hakobyan	THE JUSTIFICATION FOR ECONOMICALLY RATIONAL USE OF GROUNDWATER IN GAY-HAYKASHEN WATER DEPOSIT IN ARARAT VALLEY ----- 35
Arestak Aramais Sarukhanyan, Hovhannes Gevorg Qelejyan, Hrachya Ghahraman Harutyunyan	HYDRAULIC CALCULATION OF FEED PIPELINE IN VEDI WATER RESERVOIR ----- 43
Denis Teymuraz Petrosyan, Elvira Boris Hakobyan	ANALYSIS OF RUNWAY DAILY INSPECTION SYSTEMS ----- 51
Marine Karlen Avagyan	THE IMPROVEMENT OF TECHNICAL OPERATION FEATURES OF MINIBUSES CURRENTLY IN SERVICE ----- 58
Ares Spartak Hovhannesian, Tatevik Ashot Paytyan	THE APPLICATION OF EDMODO ON-LINE EDUCATIONAL PLATFORM AND VIDEO MATERIALS FOR IMPROVING LEARNING EFFICIENCY ----- 63
Hayk Gegham Manukyan Taron Armenak Aleksanyan	GRAPHIC DESIGN AS A DEVELOPING DESIGN WAY IN THE REPUBLIC OF ARMENIA ----- 70
Tsolak David Mheryan	THE DEVELOPMENT OF ATRIUM-TYPE RESIDENTIAL BUILDINGS WITHIN THE HISTORICAL CONTEXT ----- 75
Gayane Ashot Mkrtychyan, Rafael Boris Isahakyan	TRANSFORMATION WAYS OF SPORTS UNIT IN THE STRUCTURE OF EDUCATION SCHOOLS ----- 84
Hakobyan Shushan Karen	ADDITION OF HISTORICAL STRUCTURES WITH CONTEMPORARY ARCHITECTURE ----- 91

REQUIREMENTS TO THE ORIGINAL PAPERS AND THE COMPOSITION OF SUPPORTING DOCUMENTS

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

Accompanying documents:

For authors from NUACA:

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

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

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

2. Rules for preparation the paper

The paper should have the following structure:

- Introduction
- Body, which if necessary can be divided into parts: (statement of the problem, methods, analysis, results).
- Conclusions
- References
- References in Latin

Page layouts

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

Russian – *Times New Roman*

English - *Times New Roman*.

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

2.2 On the next line centered:

First name, Middle name, Last name¹*, First name, Middle name, Last name²

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

² *second author's affiliation*

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

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

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

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

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

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

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

...

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

2.11 At the end of the paper, two intervals below, the word "**References**" is printed, then according to GOST a numbered bibliographic list is given (each source is in the language of origin). Bibliographic list should include references, including on the publications of the last 3-10 years.

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

2.12.1 For papers other than in English

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

2.12.2 For monographs other than in English

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

2.12.3. Examples:

Description of the paper from journal:

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

Description of the book (monograph, proceedings):

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

Description of the paper from digital journal:

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

Description of DOI paper:

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

Description of conference materials

- 2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., Sveshnikov, A.V. (2007), [Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing]. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma "Novye resursosberegayushchie tekhnologii nedropoVzovaniya i povysheniya neftegazootdaciM'* [Proc. 6th Int. Symp. "New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact"]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Description of the patent:

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

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

2.14 The date of submission is given below.