

ISSN 1829-4200

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

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА АРМЕНИИ

SCIENTIFIC PAPERS OF
NATIONAL UNIVERSITY OF
ARCHITECTURE & CONSTRUCTION OF ARMENIA

Հ Ա Տ Ո Ր ◆ T O M ◆ V O L U M E

III (74)

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ, ԶԱՂԱԶԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ,
ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО,
СТРОИТЕЛЬСТВО

ARCHITECTURE, URBAN PLANNING,
CONSTRUCTION

ԵՐԵՎԱՆ · ЕРЕВАН · YEREVAN
2019

**ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ
ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

ՀՀ ԲՈԿ-Ի ՈՐՈՇՄԱՄԲ ԸՆԴԳՐԿՎԵԼ Է ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԳՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ԵՎ
ԳՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿՍԱՆ ՀԱՄԱՐ ԸՆԴՈՒՆԵԼԻ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ՑՈՒՑԱԿՈՒՄ՝ ԳՈԿՏՈՐԱԿԱՆ ԵՎ ԹԵԿՆԱԾՈՒԿԱԿԱՆ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՀԱՄԱՌՈՏ ՇԱՐԱԳՐՎՈՒՄ Է ՌՈՒՍԱՍՏԱՆԻ ԳԱՇՆՈՒԹՅԱՆ ՎՆԻԻՆՏՊԻ
«ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ» ՌԵՖԵՐԱՏԻՎ ՏԵՂԵԿԱՏՎԱԿԱՆ
ԳԻՏԱՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆՈՒՄ (ISSN 0233-8440)

**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
АРМЕНИИ**

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

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

**SCIENTIFIC PAPERS OF
NATIONAL UNIVERSITY OF ARCHITECTURE & CONSTRUCTION OF ARMENIA**

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

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

КОРРОЗИЯ ДОРОЖНЫХ БЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ**Альберт Михайлович Асирян^{1*}, Анна Рубеновна Торгомян²**¹Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА²ООО Arte Italia furniture, г.Ереван, РА

*asiryany@ysuac.am

Дороги имеют важное экономическое и стратегическое значение, серьезной проблемой является вопрос обеспечения их качества, что требует разработки соответствующей технологии. Рассматриваются основные процессы разрушения бетона, приводятся причины разрушения бетонных дорог. Даются предложения по комплексной марке бетона с учетом всех факторов негативного воздействия на долговечность дорожного бетона.

Ключевые слова: *дорожный бетон, комплексная марка, деструкция, цемент, нанотехнология, агрессивное воздействие климатических факторов*

Введение

В Армении вопрос защиты поверхности дорожных покрытий стоит остро, что обусловлено многократным замораживанием и оттаиванием за один зимний период, а также применением соли $NaCl$ совместно с песком для повышения проходимости автотранспорта. Из-за применения такого противогололедного реагента для поверхности дорожного покрытия из бетона, при движении автотранспорта это покрытие подвергается разрушению, ухудшая качество дорог и значительно уменьшая их долговечность. При этом, удивительно, что средняя часть дороги, которая более интенсивно подвергается воздействию автотранспорта, остается более стойкой, нежели обочина дороги, где видимо накапливаются и взаимодействуют противоморозные присыпки. Вопрос долговечности дорожного бетонного покрытия в Армении требует тщательного исследования для нахождения соответствующей технологии [1].

Особенности технологии бетона для автодорог

В связи с тем, что бетон является универсальным материалом, при его применении часто забывают о возможных агрессивных внешних воздействиях, которым подвергается покрытие автодорог.

Необходимо использовать, так называемую, комплексную марку бетона, которая учитывает кроме прочности бетона – R_b , марки: по морозостойкости – M ; химической стойкости – X ; атмосферостойкости – A ; водостойкости – B и истираемости – I . Таким образом, комплексная марка дорожного бетона должна составлять: $A + B + M + X + R_b + I$.

Необходимо провести комплексные исследования по воздействию различных внешних факторов на долговечность дорожного бетона. При этом, в первую очередь, следует выявить имеющие агрессивное воздействие природные и искусственные внешние условия, являющиеся причиной повреждения бетона. Далее необходимо выбрать материалы соответствующего качества для изготовления дорожного бетона, современные методы изготовления бетонной смеси, технологию ее укладки, уплотнения и обязательно - способы ухода до приобретения необходимого качества.

Основные причины разрушения бетона

Рассмотрим процесс разрушения бетона в воздушных средах, под воздействием углекислоты CO_2 и влаги воздуха при реакции с углекислым кальцием бетона $CaCO_3$, когда образуются растворимые двууглекислые соли $Ca(HCO_3)_2$, которые из поверхностных слоев бетона вымываются водой.

Однако углекислый газ CO_2 воздуха имеет и положительное воздействие вследствие карбонизации при осуществлении химической реакции с образуемым при гидратации цемента гидроксидом кальция $Ca(OH)_2$, образуя $CaCO_3$ и тем самым повышая стойкость бетона.

На рисунке графически представлена скорость карбонизации при фактической глубине проникновения углекислого газа. Продвижение фронта карбонизации d в зависимости от водоцементного отложения В/Ц равно $d = k\sqrt{t}$, где t – время, выраженное в годах, k – коэффициент зависимости проницаемости CO_2 в бетон. Штриховкой отмечена низкая проницаемость высокопрочного бетона, что свидетельствует о целесообразности применения ВПБ для дорожного бетона.

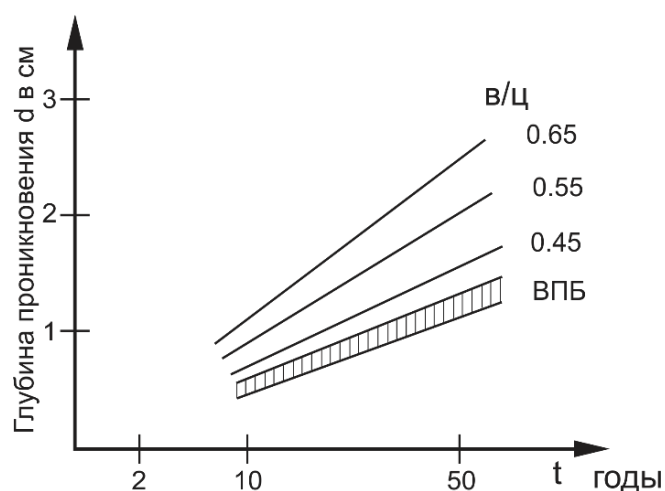


Рис. Скорость карбонизации бетона в зависимости от В/Ц

Однако, в противовес карбонизации, уменьшается содержание pH вяжущего, который переходит от 12,8 до 9,0, что не совсем целесообразно для арматуры при применении железобетона [2].

Основные причины разрушения дорожного бетона

Разрушение дорожного бетона под влиянием агрессивной среды сначала имеет локальный характер, ведь разрушение начинается с дефектных мест, что связано с его неоднородностью. Причина разрушения, в основном, состоит в том, что состав бетона создается без соответствующего учета работы дорожного бетона в конкретной среде, т.е. по его прочности, а не по комплексной марке. В связи с этим бетон разрушается по причине несоответствия условиям службы в конкретной среде.

Поэтому систематические исследования воздействия конкретной внешней среды на бетон на данном участке строительства должны привести к разработке приемов проектирования состава бетона и методов защиты от внешней коррозии, а также методов оптимальной технологии укладки и ухода за процессом твердения. В связи с этим необходимо производить комплексное проектирование марки дорожного бетона.

При переменном воздействии воды и отрицательных температур, когда в бетоне протекают процессы упрочнения и деструкции и когда процессы деструкции преобладают над процессами твердения, бетон будет разрушаться. Поскольку бетон обладает многими свойствами, которые взаимосвязаны, связывать процесс разрушения только с одним фактором неправильно. В связи с этим следует исследовать качество бетона путем установления взаимосвязанности этих свойств с применением наиболее современных методов. Таковыми являются: определение структуры цементного камня (электронно-микроскопической, микро- и супермикроскопической, на наноуровне и др.); определение минералогического состава; контроль изменения в структурах компонентов бетона, определение однородности текстуры при помощи ультразвуковой дефектоскопии; испытание деформативных свойств бетона, а также испытание на усадку, ползучесть и др.

Разрушение бетонных дорожных покрытий вследствие применения обыкновенной соли $NaCl$, как защиты от обледенения дорог зимой, представляет серьезную проблему для Армении. Ведь бетон, замерзший в растворе обычной соли, разрушается быстрее, нежели бетон, замерзший в воде. Использование раствора обычной соли приводит к понижению точки замерзания и оказывает разрушительное воздействие на дорожное покрытие. Вначале наблюдается воздействие физического фактора, которое обусловлено присутствием кристаллов замерзшей воды, т.е. льда, которые выделяются в виде первичной фазы раствора. При этом, если соль содержит сульфаты, имеет место и химическая агрессия. Поэтому совместное действие физических и химических факторов на бетон приводит к более разрушительным результатам, чем их воздействие по-отдельности [3].

В бетонном покрытии дорог имеет место термическое расширение составляющих бетон материалов, т.е. заполнителей и цементного камня, а также различных заполнителей в одном и том же бетоне, что может стать причиной его разрушения.

Расширение цементного камня составляет порядка $(14,4... 18,0) \cdot 10^{-6}$ на 1° . Некоторые заполнители не обладают расширением $(1,8...3,6) \cdot 10^{-6}$, эта значительная разница расширения оказывает также влияние на долговечность [3].

Основные положения для проектирования дорожного бетона

Выбор материалов дорожного бетона следует производить для заполнителей с учетом их генезиса, а цементный камень - с применяемой технологией выполнения бетонных работ. Необходимо уточнить характеристики материалов: цемента, заполнителей, бетонной смеси и особенности технологии работ, уход за бетоном, конечные характеристики затвердевшего бетона для их соответствия требуемой комплексной марке. При неучете любой из этих характеристик будет невозможно судить о долговечности данного бетона. Например, если не учесть параметры контракции цемента, наличие количества минерала C_3A , невозможно оценить качество комплексной структуры цементного камня. При этом следует также учитывать условия ухода за твердением бетона.

Во время проектирования конкретной комплексной марки с учетом условий работы бетона следует иметь в виду нижеследующие факторы, вызывающие деструкцию в стадии подготовительного периода:

- вид капилляров различных диаметров и их качество с содержанием в них воздуха и без него;
- воздушные поры и полости разных размеров;
- конкретный слой с минералом C_2S и крупными зернами минерала C_3S , образования из выделившейся извести;

- новообразования из ряда минералов цемента C_3A и C_4AF и аналогичные им структуры;
- места, в которых несвоевременно появляются новообразования и гидросульфоалюминаты.

С целью достижения соответствующего качества необходимо управлять процессом структурирования для формирования долговечного бетона.

Таким образом, следует применять бетонные смеси с минимальным содержанием воды, доводить смеси до оптимальной плотности, не допускать расслоения, обеспечивать длительность твердения, предусмотренную в проектной документации, использовать только долговечные материалы [1].

Способы усиления дорожных покрытий из бетона

В США все магистральные дороги высшего класса строятся только из бетона с гарантированным сроком службы в 28...30 лет. Такой долговечности они добились обработкой поверхности свежееуложенного бетона вакуумированием. Общеизвестно, что при укладке и уплотнении бетонных смесей вода, как наиболее легкий компонент, скапливается в верхней поверхности и при твердении превращает ее в более капиллярно-пористое строение, тем самым уменьшая как прочность, так и самое главное - стойкость, ощутимо снижая долговечность дороги.

При вакуумной обработке после укладки бетонной смеси на полотно дороги и ее уплотнения на поверхность свежееуплотненного бетона укладываются вакуумицеты и осуществляется процесс вакуумобработки. В процессе вакуумирования удаляется большая часть излишней воды и происходит также накопление зерен цемента, а также дополнительное уплотнение под воздействием атмосферного давления. При этом, поверхность бетона получается шершавой, так как на ней отпечатывается структура фильтровальной ткани, что улучшает сцепление затвердевшего бетона с автомобильными шинами. При этом верхний рабочий слой автодороги получается прочным, малопроницаемым и износостойким [4].

В мировой практике применяются также методы дополнительной обработки, создавая защитные покрытия, которые предохраняют бетон от воздействия агрессивных физико-химических факторов.

Применяются разные материалы и методы, основные из которых приводятся ниже:

1. Обработка поверхности бетона водными растворами силиката натрия, кремнефтористого магния или цинка.
2. Применение тонких поверхностных покрытий битумными красками и растворами, красками из хлорированной резины и др.
3. Применение толстых поверхностных покрытий, таких как битумные эмульсии, содержащие наполнители и органические растворители, а также битумно-резиновые эмульсии с наполнителями.
4. Обработка поверхности бетона газом, таким как фтористый кремний, образующим на поверхности защитное покрытие из гидративного кремнезема и глинозема.
5. Закрепление поверхности бетона посредством обработки раствором силиката натрия, сернокислого алюминия или цинка, фторидов кремния. При этом порошок растворяется в воде и наносится на поверхность бетона в несколько слоев.

Следует в обязательном порядке учесть, что ни один из методов не является универсальным и в каждом отдельном случае, в зависимости от конкретного вида агрессивного воздействия, необходимо выбирать соответствующий метод и материал [3].

Технология производства бетонных автодорог

Применение технологии производства дорожных работ из бетона должно соответствовать условиям эксплуатации автомобильных дорог. Дальнейшее развитие знаний о бетоне приводит к необходимости изучения, кроме прочностных свойств, также свойств, которые необходимы в данных конкретных условиях, тем более они недостаточно очевидны и исследованы. Ведь неучет свойств материала в конкретных условиях эксплуатации может вызвать постепенное разрушение и привести к недолговечной работе бетона. Технолог должен извлекать из современного бетона максимум его возможностей, которые получены в лабораторных условиях.

Дорожные бетоны необходимо проектировать таким образом, чтобы покрытие можно было использовать с учетом эксплуатационных и природных деструктивных воздействий. Следует также учесть, что несовершенство использования цемента связано также с содержанием в нем C_3A и C_2S .

Проектирование состава дорожного бетона следует производить с использованием нанотехнологий с учетом местных климатических условий.

Бетонные работы следует производить по тщательно разработанной технологии таким образом, чтобы автодороги, как стратегический объект, надежно служили десятки и более лет.

Выводы

1. Необходимо проведение в Армении научных исследований для разработки оптимальной технологии строительства автомобильных бетонных дорог с учетом конкретных природных условий.
2. Проектирование бетонных дорог следует производить комплексным методом, который учитывает, кроме прочности бетона, также все местные природные агрессивно воздействующие факторы.
3. Для поверхностного слоя целесообразно предусмотреть возможность применения более модифицированных бетонов, а также использование защитных покрытий.

ՃԱՆԱՊԱՐՀԱՅԻՆ ԲԵՏՈՆԵ ԾԱԾԿՈՒՅԹՆԵՐԻ ԿՈՒՈԶԻԱՆ ԵՎ ԴՐԱ ԿԱՆԽԱՐԳԵԼՈՒՄԸ

Ալբերտ Միքայելի Ասիրյան¹, Աննա Ռուբենի Թորգոմյան²

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

²Arte Italian furniture ՍՊԸ

*asiryan@ysuac.am

Հայաստանում ճանապարհներն ունեն տնտեսական և ռազմավարական կարևոր նշանակություն, հետևաբար դրանց որակը լուրջ խնդիր է, որը պահանջում է համապատասխան տեխնոլոգիայի զարգացում: Հաշվի են առնվում բետոնի քայքայման հիմնական գործընթացները և բետոնե ճանապարհների ոչնչացման պատճառները: Առաջարկվում են համապարփակ կոնկրետ ապրանքանիշի բետոնի հիմնական դրույթները՝ հաշվի առնելով ճանապարհային բետոնի երկարակեցության վրա բացասական ազդեցության բոլոր գործոնները:

Հիմնաբառեր. ճանապարհային բետոն, բարդ ապրանքանիշ, ոչնչացում, ցեմենտ, նանոտեխնոլոգիա, բնական ազդեցիկ

CORROSION OF ROAD CONCRETE COVERINGS AND THEIR PREVENTION

Asiryan Albert^{1*}, Torgomyan Anna²

¹National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

²Arte Italian furniture LLC

*asiryan@ysuac.am

Roads in Armenia have important economic and strategic importance, and therefore their quality is a serious problem requiring the development of appropriate technology.

The basic processes of concrete destruction are considered. The reasons for the destruction of concrete roads are brought. The basic provisions of a comprehensive concrete brand are proposed taking into account all the factors of a negative impact on the durability of road concrete.

Keywords: road concrete, complex brand, destruction, cement, nanotechnology, climatic factors attack

Литература

1. **Ли Ф. М.** Химия цемента и бетона. - М.: Госстройиздат, 1961. - 643 с.
2. **Шестоперов С. В.** Технология бетона. - М.: Высшая школа, 1977. – 432 с.
3. Les Beton a Hautes Performances/ Sous la direction **d'Yves Maliar.** - Paris: Presses de l'Ecole Nationales des Ponts et Chaussees, 1990. – 507 p.
4. **Асирян А. М.** Проблемы технологии бетона и железобетона. – Ереван: ЕГУАС, 2013. - 222 с.

References

1. Li, F. M. (1961), *Khimia tsementa i betona* [Chemistry of cement and concrete]. Moscow, Gosstroyizdat Publ., 643 p. (in Russian)
2. Shestoperov, S. W. (1977), *Tekhnologiya betona* [Concrete technology]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 432 p. (in Russian)
3. Yves Maliar (1990), *Les Beton a Hautes Performances*, Paris, Presses de l'Ecole Nationales des Ponts et Chaussees, 507 p.
4. Asiryan, A. M. (2013), *Problemy tekhnologii betona i zhelezobetona* [Concrete and Reinforced Concrete Technology Problems]. Yerevan, YSUAC Publ., 222 p. (in Russian)

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

Ասիրյան Ալբերտ Միքայելի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, տ.գ.ա., (+374) 93974040, asiryan@ysuac.am,

Թորգոմյան Աննա Ռուբենի, տ.գ.թ. (ՀՀ, ք.Երևան) - Arte Italian furniture ՍՊԸ, (+374) 94702007

Асирян Альберт Михайлович, д.т.н., проф. (РА, г.Ереван) – НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. академ. Ал. Таманяна, с.н.с., (+374)93974040, asiryan@ysuac.am, **Торгомян Анна Рубеновна, к.т.н.** (РА, г.Ереван) – ООО Arte Italian furniture, (+374) 94702007

Asiryan Albert, doctor of science (engineering), prof. (RA, Yerevan) – NUACA, Problem Laboratory of Urban Development, Architecture, Construction after Academician Al. Tamanyan, senior scientific researcher (+374)93974040, asiryan@ysuac.am; **Torgomyan Anna, doctor of philosophy (PhD) in engineering** (RA, Yerevan) – Arte Italian furniture LLC, (+374) 94702007

Ներկայացվել է՝ 04.11.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 21.11. 2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 624.046

ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՆՂԱՐՁՈՒՆԱԿ ԾԱԾԿԻ ՄԱԼԻ ՔԱՅՔԱՅՄԱՆ ԳԾԻ ՁԵՎԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ՝ ԿԱԽՎԱԾ
ԱՐՏԱՔԻՆ ՃԻԳԵՐԻՑ

Հովհաննես Արմենի Ավագյան

*Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի Ազգային Համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
avaghovo9221@gmail.com*

Ներկայացված են անպարզունակ ծածկի սալի քայքայման տարբերակներ՝ միայն արտաքին սեղմող ուժից, միայն ծոռղ մոմենտից և դրանց համակցումից: Հետազոտվել են քայքայման գծի տարբեր հնարավոր անկյուններ և կազմվել է ծոռղ մոմենտի ու սեկտորի անկյան կախվածության գրաֆիկը, ինչպես նաև տարբեր հնարավոր կոտրման գծի շառավիղներ և ստացվել են ծոռղ մոմենտների արժեքները: Առաջարկվել է սյան և սալի հանգույցի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի ճշգրիտ գնահատման համար դիտարկել ոչ միայն առկա ստանդարտ սխեմաներով տարբերակներ, այլ նաև այն դեպքերը, երբ քայքայումը ճգմանցման ընթացքում կարող է ունենալ բարդ կորագծային տեսք:

Հիմնաբառեր. *անպարզունակ ծածկ, քայքայման գիծ, կենտրոնացված սեղմող ուժ, ծոռղ մոմենտ*

Ներածություն

Հարկավոր է առանձնացնել սալի հնարավոր քայքայման տարբերակները, որ հնարավոր լինի գնահատել անպարզունակ ծածկերի [1-3] լարվածադեֆորմատիվ վիճակը սահմանային փուլում: Այդ պատճառով սույն հոդվածում դիտարկվել և մշակվել են միայն սեղմող ուժից, միայն ծոռղ մոմենտից և դրանց համակցումից հնարավոր քայքայման երեք տարբերակներ:

Հիմնական մաս

Դիտարկված է ուղղանկյուն հատվածքի սյուներով անպարզունակ ծածկ՝ բեռնավորված հավասարաչափ բաշխված բեռնվածքով: Ենթադրվում է, որ բացասական մոմենտի քայքայման գծերն անցնում են հենարանային մասով: Ներքին հատվածամասերի համար բացասական և դրական սահմանային մոմենտները սալի միավոր լայնության վրա X առանցքի նկատմամբ նշանակվում են համապատասխանաբար M_1^x և հարակից սյան համար M_2^x և M_x , իսկ Y առանցքի նկատմամբ՝ համապատասխանաբար M_1^y և հարակից սյան համար M_2^y և M_y : Հաշվարկային թռիչքները X և Y ուղղություններով նշանակվում են համապատասխանաբար l_{0x} և l_{0y} , իսկ մեկ քառակուսի մետրի վրա ազդող սահմանային բեռնվածքը՝ q : Թռիչքային շերտի համար սահմանային բեռնվածքի հավասարումը X և Y առանցքների նկատմամբ կարելի է գրել հետևյալ տեսքով.

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}(M_1^x + M_2^x) + M^x &= \frac{qI_{0x}^2}{8}, \\ \frac{1}{2}(M_1^y + M_2^y) + M^y &= \frac{qI_{0y}^2}{8}. \end{aligned} \quad (1)$$

Եթե $M_1^x \neq M_2^x$, ապա դրական քայքայման գիծը չի անցնի թռիչքային շերտով:

Առաջին դեպքում սյունը դիտարկվում է սալի համար որպես հենարան: Ճշգրիտ մոտեցում կարելի է ընդունել սյան ձևի ազդեցությունը սահմանային բեռնվածքի վրա: Դիտարկենք անպարզունակ ծածկի սալի քայքայման սխեմա ուղղանկյուն հատվածքի շուրջ: Սալի կոտորման գծերը բաղկացած են ճյուղերից, որոնք առաջանում են սյան անկյուններից և ստեղծում են ճյուղերի միջև ուղղանկյուն սեգմենտներ [4]: Մի պանելի վրա ազդող բեռնվածքից արտաքին կատարված աշխատանքը հնարավոր է որոշել հետևյալ կերպ.

$$q(I_1 I_2 - c_1 c_2 - \pi r^2 - 2c_1 r - 2c_2 r)\delta + 2q(c_1 r + c_2 r)\frac{\delta}{2} + q\pi r^2 \frac{2\delta}{3}, \quad (2)$$

որտեղ I_1 և I_2 –ը համապատասխանաբար X և Y ուղղություններով սյունների թռիչքներն են, c_1 և c_2 –ը սյան հատվածքի չափերն են, r –ը՝ քայքայման կորի (շրջանագծի քառորդ մասը) շառավիղը, որտեղ առաջացող սեկտորի գագաթը սյան անկյունն է, δ –ն՝ յուրաքանչյուր պանելի կենտրոնական մասի տեղափոխությունը:

Պարզեցնելով (2) արտահայտությունը՝ կստանանք.

$$q\left(I_1 I_2 - c_1 c_2 - c_1 r - c_2 r - \frac{\pi}{3} r^2\right)\delta: \quad (3)$$

Տվյալ տարբերակում ներքին կատարած աշխատանքը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով.

$$(M_R + M)2\pi\delta + 2(M_R + M)(c_1 + c_2)\frac{\delta}{r}, \quad (4)$$

որտեղ M_R և M –ը համապատասխանաբար բացասական և դրական սահմանային մոմենտներն են:

(3) և (4) պայմաններից ներքին և արտաքին աշխատանքների հավասարակշռության հավասարումը կարելի է ստանալ՝

$$q = \frac{2(M_R + M)\left\{\pi + \left[(c_1 + c_2)/r\right]\right\}}{I_1 I_2 - c_1 c_2 - c_1 r - c_2 r - (\pi/3)r^2}: \quad (5)$$

Այն դեպքում, երբ $I_1 = I_2 = I$ և $c_1 = c_2 = c$, (5) –ը հնարավոր է ներկայացնել հետևյալ բանաձևով.

$$\frac{qI^2}{M_R + M} = \frac{2\left[\pi + (2c/r)\right]}{1 - (c/I)^2 - (2cr/I^2) - (\pi/3)(r/I)^2}: \quad (6)$$

Վերը նշվածը ճիշտ է այն անպարզունակ ծածկերի համար, երբ սալը համաչափ է և արտաքին սեղմող ուժն ազդում է ծանրության կենտրոնով, իսկ ներքին սյան և սալի հատման հատվածներում [5] ծող մոմենտներն աննշան են: ՀՀ-ը, գտնվելով սեյսմակտիվ գոտում, մեծացնում է ծող մոմենտի ազդեցությունն անպարզունակ ծածկի վրա: Այդ պատճառով ոչ

համաչափ սալերի և ծոող մոմենտների առկայության դեպքում սյան ու սալի հատման հագույցներում անհրաժեշտ է հաշվի առնել ծոող մոմենտը, քանի որ վերջինիս ազդեցությունը սալի քայքայման վրա զգալի է: Նույնը կարելի է նշել եզրային սյուների համար: Վերը նշված երևույթն առկա է նաև այն դեպքերում, երբ հարկի մակարդակում կիրառված է էական հորիզոնական բեռնվածք, ինչպիսիք են քամու կամ երկրաշարժի ազդեցությունները: Ակնհայտ է, որ այդ ծոող մոմենտները մեծ ազդեցություն կթողնեն տեղային քայքայման գծի տեսքի վրա:

Երկրորդ դեպքում գերիշխում է ծոող մոմենտը, իսկ արտաքին սեղմող ուժերը բավականին փոքր են: Տվյալ դեպքում դիտարկված է ուղղանկյուն հատվածքի սյուներով անպարզունակ ծածկ, որտեղ կիրառված է սահմանային ծոող մոմենտ՝ M_u , որի հետևանքով սալում սյան անկյուններից զարգանում են քայքայման կորեր, որոնք, միմյանց հետ հատվելով, ստեղծում են ուղղանկյուն և եռանկյուն տարրեր: Սյան նիստի և եռանկյան տարրի քայքայման գծի հետ կազմած անկյունը նշանակվել է $\varphi - n\varphi$, որտեղից առաջացած կորի շառավիղը կարելի է որոշել հետևյալ պայմանից.

$$r = c_1 / (2 \cos \varphi) : \quad (7)$$

Ծոող մոմենտի ազդեցությունից սյան կից ուղղանկյան պտտման անկյունը կլինի θ_2 , որտեղ սյան մեկ կողմում նիստը կունենա դեպի վեր δ տեղափոխություն, իսկ մյուս նիստը՝ դեպի վար.

$$\begin{aligned} \theta_2 = \frac{2\delta}{c_1}, \theta_1 = \frac{\delta}{r} = \frac{2\delta \cos \varphi}{c_1}, \\ \theta = \theta_1 + \theta_2 = \frac{2\delta(1 + \cos \varphi)}{c_1} : \end{aligned} \quad (8)$$

Բացասական և դրական սահմանային մոմենտներով քայքայման գծերով կատարած ներքին աշխատանքը կարելի է որոշել ստացված չորս սեկտորներով՝ երկու ուղղանկյուններով և երկու եռանկյուններով.

$$\begin{aligned} 4(M_R + M)\delta(\pi - \varphi) + (M_R + M)(\theta + \theta_1)c_2 + 2(M_R + M)\theta_2 \cdot 0,5c_1 \tan \varphi = \\ = 2(M_R + M) \left[2(\pi - \varphi) + (1 + 2\cos \varphi) \frac{c_2}{c_1} + \tan \varphi \right] \delta : \end{aligned} \quad (9)$$

Ծոող մոմենտի ազդեցությունից կատարած արտաքին աշխատանքը հնարավոր է որոշել հետևյալ կերպ.

$$M_u \theta_2 = \frac{2M_u \delta}{c_1} : \quad (10)$$

Ներքին (9) և արտաքին (10) կատարած աշխատանքները հավասարեցնելով՝ կստանանք.

$$\frac{2M_u \delta}{c_1} = 2(M_R + M) \left[2(\pi - \varphi) + (1 + 2\cos \varphi) \frac{c_2}{c_1} + \tan \varphi \right] \delta : \quad (11)$$

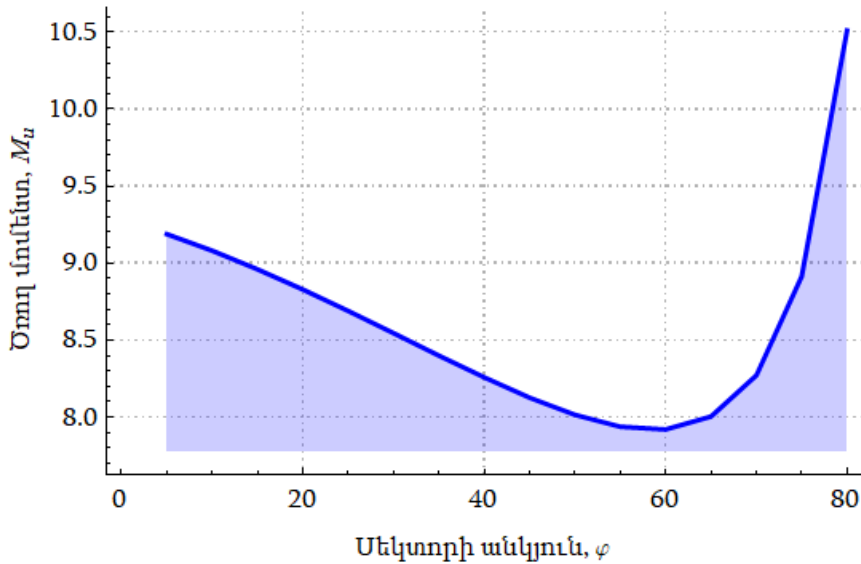
Պարզեցնելով (11) արտահայտությունը՝ կստանանք.

$$M_u = (M_R + M) \left[2c_1(\pi - \varphi) + c_2(1 + 2\cos \varphi) + c_1 \tan \varphi \right] \delta : \quad (12)$$

Հետագոտելով տարբեր հնարավոր անկյունները և կազմելով ծող մոմենտի ու սեկտորի անկյան կախվածությունը՝ կարելի է ստանալ M_u մեծության արժեքը, որը ստացվում է նվազագույն, երբ $\varphi = 59^\circ$ և $c_1 = c_2 = c$.

$$M_u = 7,92(M_R + M): \quad (13)$$

Կարելի է նկատել, որ 5° սեկտորի անկյան դեպքում ծող մոմենտն ընդունում է իր սկզբնական արժեքը և սկսում է նվազել մինչև 59° , որից հետո, անկյունը մեծացնելով նույնիսկ փոքր արժեքներով, ծող մոմենտների արժեքները կտրուկ աճում են (նկ. 1):



Նկ. 1. Ծող մոմենտի ու սեկտորի անկյան կախվածությունը

Երրորդ դեպքում դիտարկվել է ինչպես արտաքին սեղմող ուժը, այնպես էլ ծող մոմենտի ազդեցությունը: Այս տարբերակը նախորդ երկու դեպքերի համակցված խնդիրն է: Առաջացած երկու սեկտորների կորերի գումարային երկարությունը կազմում է շրջանագծի երկարության կեսը: Այս դեպքում այն պտույտը առաջացնում է տեղափոխություն դեպի վեր $\delta/2$ չափով նիստում գործող բացասական մոմենտի ժամանակ և տեղափոխություն դեպի վար $\delta/2$ չափով՝ դրական մոմենտի դեպքում: Այսպիսով՝ այն վրա գործող ծող մոմենտից առաջանում է պտույտ (δ/c_1), և այն հակազդման մոմենտը աճում է $\delta/2$ չափով:

Բացասական և դրական սահմանային մոմենտներով քայքայման գծերով կատարած ներքին աշխատանքը կարելի է որոշել ստացված երկու սեկտորներով՝ մեկ ուղղանկյուն և երկու եռանկյուն.

$$2(M_R + M)\delta 0,5\pi + (M_R + M)\frac{\delta}{r}c_2 + 2(M_R + M)\frac{\delta}{c_1}r + 2(M_R + M)\frac{\delta}{r}c_1 + (M_R + M)\frac{\delta}{c_1}c_2 = (M_R + M)\delta\left(\pi + \frac{c_2}{r} + \frac{2r}{c_1} + \frac{2c_1}{r}\right) + (M_R + M)\frac{c_2}{c_1}\delta \quad (14)$$

Ծողոմ մոմենտի և ճգմանցման ուժի (V_u) ազդեցություններից կատարած արտաքին աշխատանքը հնարավոր է որոշել հետևյալ կերպ.

$$M_u \frac{\delta}{c_1} + V_u \frac{\delta}{2} : \quad (15)$$

Ներքին (14) և արտաքին (15) կատարած աշխատանքները հավասարեցնելով՝ կստանանք.

$$M_u \frac{\delta}{c_1} + V_u \frac{\delta}{2} = (M_R + M) \delta \left(\pi + \frac{c_2}{r} + \frac{2r}{c_1} + \frac{2c_1}{r} \right) + (M_R + M) \frac{c_2}{c_1} \delta : \quad (16)$$

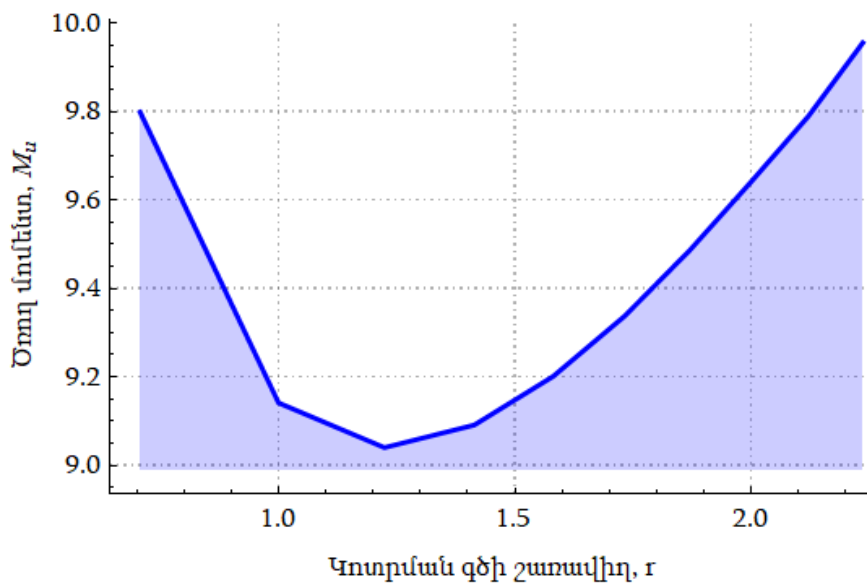
Պարզեցնելով (16) արտահայտությունը՝ կստանանք.

$$M_u = c_1 (M_R + M) \left(\pi + \frac{c_2}{r} + \frac{2r}{c_1} + \frac{2c_1}{r} \right) + (M_R + M) c_2 - \frac{V_u c_1}{2} : \quad (17)$$

Հետագոտելով տարբեր հնարավոր կոտրման գծի շառավիղներ՝ կարելի է ստանալ M_u մեծության արժեքները: Վերջինիս մեծության նվազագույն արժեքը ստացվում է այն դեպքում, երբ $c_1 = c_2 = c$ և $r = \sqrt{1,5}c$,

$$M_u = 9,04 (M_R + M) c - 0,5 V_u c : \quad (18)$$

Նկ. 2-ից կարելի է նկատել, որ փոքր կոտրման շառավիղի դեպքում ծողոմ մոմենտն ընդունում է իր սկզբնական արժեքը և սկսում է նվազել մինչև որոշակի արժեք, որից հետո, կոտրման գծի շառավիղը մեծացնելով, աճում է ծողոմ մոմենտի մեծությունը:



Նկ. 2. Սահմանային ծողոմ մոմենտների արժեքները՝ կախված կոտրման գծի շառավիղից

Վերը նշված երեք հնարավոր տարբերակներից ՀՀ –ում կառուցվող անպարզունակ ծածկերով շենքերի համար ամենաարդիականը վերջին երրորդ տարբերակն է, քանի որ բացի ուղղաձիգ ազդող ուժերից պետք է դիտարկել նաև հորիզոնական սեյսմիկ ազդեցությունները:

Եզրակացություն

Մյան և սալի հանգույցի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի ճշգրիտ գնահատման համար հարկավոր է դիտարկել ոչ միայն առկա ստանդարտ սխեմաներով տարբերակները, այլ նաև այն տարբերակները, որտեղ քայքայումը ճգնանցման դեպքում կարող է ունենալ բարդ կորագծային տեսք:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ЛИНИЙ РАЗРУШЕНИЯ БЕЗРИГЕЛЬНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕШНИХ СИЛ

Оганес Арменович Авакян

*Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
avaghovo9221@gmail.com*

Представлены варианты разрушения безригельных перекрытий только при осевом усилии, только при изгибающем моменте и при их комбинации. Исследованы различные возможные углы линий разрушения и составлена диаграмма зависимости изгибающего момента и угла сектора. Также исследованы различные возможные радиусы линий разрушения и получены значения изгибающих моментов. Для оценки напряженно-деформированного состояния узла колонна-плита рекомендуется изучить не только существующие стандартные схемы, но и другие варианты, где разрушение при продавливании может иметь сложную кривую форму.

Ключевые слова: *безригельное перекрытие, линия разрушения, сосредоточенная осевая сила, изгибающий момент*

DETERMINATION OF FAILURE LINE PATTERNS OF FLAT PLATE DEPENDING ON EXTERNAL FORCES

Hovhannes Avagyan

*National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
avaghovo9221@gmail.com*

The options of failure flat plate only under axial force, only under bending moment and combination of these forces are presented. Different possible angles of failure line are investigated and dependence diagram of bending moment and sector angle are formed. Also different possible collapse line radiuses are investigated and the values of bending moments are gained. For estimation the stress-strain state of column-slab node is recommended to observe not only able standard schemes, but also other options, where the failure under punching can has a complex curved pattern.

Keywords: *flat plate, failure line, concentrated axial force, bending moment*

Գրականություն

1. **Fanella D.** Reinforced Concrete Structures. Analysis and Design: 2nd Edition. – Washington: McGraw-Hill Education, 2016. - 964 p.
2. **Дорфман А. Э., Левонтин Л. Н.** Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий. - М.: Стройиздат, 1975. - 128 с.

3. Железобетонные и каменные конструкции: 6-е изд./ **В.М.Бондаренко, Р.О.Бакиров, В.Г.Назаренко, В.И. Римшин.** – М.: Высшая школа, 2010. – 887 с.
4. **Park R., Gamble W.** Reinforced Concrete Slabs. - New York, 2000. - 716 p.
5. **Dilger W. H., Cao H.** Behaviour of Slab-Column Connections Under Reversed Cyclic Loading // Proceedings of the 2nd International Conference of High-Rise Buildings. - China, 1991. – P.8-14.

References

1. Fanella, D. (2016), *Reinforced Concrete Structures. Analysis and Design*, 2nd Edition, Washington, McGraw-Hill Education, 964 p.
2. Dorphman, A. E., Levontin, L. N. (1975), *Proektirovanie bezbalochnikh beskapitelnykh perekritiy* [Design of flat plate without drop panel], Moscow, Stroyizdat Publ., 128 p. (in Russian).
3. Bondarenko, V. M., Bakirov, R. O., Nazarenko, V. G., Rimshin, V. I. (2010), *Jelezobetonnie I kamennie konstrukcii: 6-e izdanie* [Reinforced concrete and stone structure: 6th edition]. Moscow, Visshaya shkola Publ., 887 p. (in Russian).
4. Park, R., Gamble, W. (2000), *Reinforced Concrete Slabs*. New York, 716 p.
5. Dilger, W. H., Cao, H. (1991), “Behaviour of Slab-Column Connections Under Reversed Cyclic Loading”, *Proceedings of the 2nd International Conference of High-Rise Buildings*, China, pp.8-14.

Ավագյան Հովհաննես Արսենի, տ.գ.թ. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, «Շինարարական կոնստրուկցիաներ» ամբիոն, ասիստենտ, (+374)96110023, avaghovo9221@gmail.com
Авакян Оганес Арменович, к.т.н. (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра “Строительные конструкции”, ассистент, (+374)96110023, avaghovo9221@gmail.com
Avagyan Hovhannes, doctor of philosophy (PhD) in engineering (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Building Structures, assistant, (+374)96110023, avaghovo9221@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 16.10.2019

Գրախոսվել է՝ 19.11.2019

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019

ՀՏԴ 76.03/09

ԱՐՎԵՍՏԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՑՆԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՀԱՍՏՈՑԱՅԻՆ ԳՐԱՖԻԿԱՅՈՒՄ

Լիլիթ Արսենի Արսենյան*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
liliano@mail.ru*

Արվեստաբանական վերլուծության են ենթարկվել հայ արվեստագետների՝ հաստոցային գրաֆիկայի շրջանակում ստեղծած ճարտարապետական բնապատկերները: Դրանք հրապարակների, կամուրջների, հուշարձանների, եկեղեցիների և այլ կառույցների պատկերումներ են: Սակավաթիվ են այն հայ արվեստագետները, ովքեր գրաֆիկայի այս ոլորտում կերտել են վերոնշյալ ժանրին վերաբերող ստեղծագործություններ: Սակայն այդ շարքում առանձնանում են մի քանիսը, որոնց՝ նշված համատեքստում ստեղծած աշխատանքները հետաքրքիր են իրենց գեղարվեստական լուծումներով, արտահայտչամիջոցներով, գծի և տոնի, լույսի և ստվերի նորովի ընկալմամբ:

Հիմնաբառեր. *հայ կերպարվեստ, հաստոցային գրաֆիկա, ճարտարապետական բնանկար, շինություն, գիծ*

Ներածություն

Գրաֆիկան կերպարվեստի կարևոր բաղկացուցիչներից մեկն է: Այն բավականին ընդգրկուն է: Հատկապես հետաքրքիր են հաստոցային գրաֆիկային վերաբերող ստեղծագործությունները: Գուցե պատճառը նրանում է, որ կերպարվեստի այս ոլորտն ունի անսահմանափակ և անսպառ հնարավորություններ: Դրանք թույլ են տալիս արվեստագետին դուրս գալ ազատ ստեղծագործական դաշտ, աշխատել տարբեր նյութերով, եղանակներով, դիմել հանպատրաստից հնարքների, կիրառել խառը տեխնիկական համադրումներ, լուծել գեղարվեստական նոր խնդիրներ: Նշված ոլորտի շրջանակներում ստեղծված աշխատանքների շարքում ինքնատիպ լուծում են ստացել նաև ճարտարապետական բնանկարները՝ ինչպես քաղաքային, այնպես էլ հոգևոր բնույթի: Այս ժանրում իրենց ստեղծագործական ուժերն են փորձել թե համաշխարհային, թե հայ կերպարվեստի ներկայացուցիչները: Հոդվածում շեշտը դրված է հաստոցային գրաֆիկայի ոլորտում հայ նկարիչների ճարտարապետական բնապատկերների հավաքագրման և արվեստաբանական վերլուծության վրա:

Վերլուծություն

Հաստոցային գրաֆիկան ստեղծագործական հարուստ հնարավորություններ ունեցող գեղարվեստական տպագրության ինքնատիպ ոլորտ է, որն իր տարբեր դրսևորումներով, աշխատելու բազմաժանր եղանակներով և տեխնիկաներով մշտապես ունեցել է հաստատապես ամրագրած իր կայուն տեղը համաշխարհային կերպարվեստում: Համառոտ ներկայացնենք հայ

տպագրական գրաֆիկայի ոլորտը, անցած պատմական ուղին հայ կերպարվեստում և նշենք այն սակավաթիվ հայ արվեստագետներին, որոնց տպագիր ստեղծագործություններում բազմիցս տեղ են գտել ճարտարապետական համալիրներ, շինություններ ու կառույցներ:

Հաստոցային գրաֆիկան սկզբնավորման փուլում կիրառվել է գրատպության մեջ, և այդ ոլորտում կիրառվող տպագրական հաստոցն իրականում գրատպության առաջին սարքավորման նախատիպն է (նկ. 1): Այն 1440-ականներին ք.Ստրասբուրգում ստեղծել է գերմանացի փորագրիչ, դարբին և ոսկերիչ Յոհան Գուտենբերգը: Տարբերակում են բարձր, հարթ և խորը տպագրություններ: Բարձր փորագրության տեսակներ են փայտափորագրությունը և լինոփորագրությունը, իսկ հարթ փորագրություն է վիմագրությունը և մենատիպը: Խորը փորագրությունն արվում է մետաղի վրա (պղինձ, ցինկ): Այստեղ կարելի է սահմանազատել աշխատելու երկու եղանակ՝ մեխանիկական (չոր ասեղ, մեցցո-տինտո), երբ փորագրությունը մետաղի վրա ուղղակիորեն արվում է գործիքի միջոցով, և քիմիական եղանակ (օֆորտ, նրա տեսակները՝ փափուկ լաք, աքվատինտա և այլն), որի դեպքում օգտագործվում են տարբեր քայքայող նյութեր: Հատկապես օֆորտը դարձավ ամենատարածվածն ու կիրառելին համաշխարհային տպագրական գրաֆիկայի պատմության մեջ. դրան օժանդակ տեխնիկաները, բարձր ու հարթ փորագրության տեսակները ևս ի հայտ եկան միայն 18-րդ դարում:

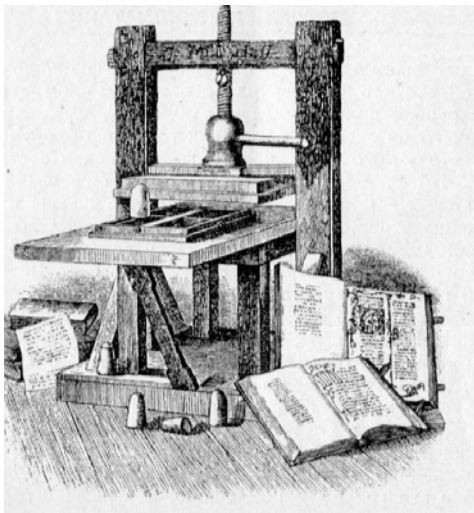
Փորագրանկարչությունը ձևավորվել է Գերմանիայում 15-րդ դարում, ապա լայն տարածում ստացել Եվրոպայում: Նշանավոր նկարիչների հետաքրքրությունը փորագրանկարի հանդեպ դուրս բերեց այս ոլորտը նեղ շրջանակներից՝ հարթելով դրա համար նոր ուղի [1]: Օֆորտի՝ որպես մետաղի վրա փորագրության ինքնուրույն տեխնիկայի առաջին թվագրված նմուշները վերաբերվում են 16-րդ դարին՝ 1501-1507թթ., և կապված են ք.Աուգսբուրգից Դ.Հոպֆերի անվան հետ [2]: 16-րդ դարասկզբին իր առաջին օֆորտներն է ստեղծում Ա.Դյուրերը: Մինչև 17-րդ դարը գրանցված նվաճումները տեղ գտան հոլանդացի նկարիչ Ռեմբրանդտի աշխատանքներում և նոր շրջափուլ սահմանեցին տպագիր գրաֆիկայի պատմության մեջ: 18-րդ դարի հռչակավոր օֆորտիստը ճարտարապետ-նկարիչ Ջ.Բ.Պիրանեզին էր, ով հայտնի է Հռոմը պատկերող իր ճարտարապետական բնանկարներով: Տպագրական գրաֆիկայի տարբեր տեխնիկաներին շարունակ դիմել և ցայսօր էլ դիմում են բազմաթիվ մեծանուն արվեստագետներ:

Հայկական հաստոցային գրաֆիկան նույնպես սկզբնավորվել է միջնադարում և կրկին կապված է գրքի տպագրության հետ: Դեռևս 1512թ. Հ.Մեղապարտի տպագրած առաջին հայերեն գրքում և այնուհետև փայտագրությամբ ստեղծվել են գրքի պատկերազարդումներ: 17-18-րդ դարերում հայկական փորագրությունը հասել է զարգացման նոր աստիճանի. հայ նկարիչ-վարպետները կատարել են վերատպություններ, նկարազարդել գրքեր, օրացույցներ և այլն [3]: Որպես արվեստի տեսակ սակայն հայկական հաստոցային գրաֆիկան ձևավորվել է 19-րդ դարում: Մինչ խորհրդային իրականությունն իր առաջին քայլերն էր անում, արևելահայ գրաֆիկան, որի ներկայացուցիչներից Հ.Պատկանյանը, ստեղծել էր հաստոցային դիմանկարներ

վիմագրաքարի և պղնձե տախտակների վրա: Նույն շրջանում են դրվել նաև արևմտահայ գրաֆիկայի հիմքերը: Այստեղ մեծ է Հ.Շամշինյանի՝ հայ իրականության մեջ օֆորտի և փայտագրության առաջին վարպետներից մեկի ավանդը: Հայ արվեստագետներից շատերն են այս կամ այն չափով ստեղծագործել այս ոլորտում, սակայն նրանցից քչերն են իրենց ստեղծագործական ուղու ընթացքը շրջել և ամբողջությամբ նվիրվել դրան: Այս առումով անհնար է չառանձնացնել 19-20-րդ դարերի ֆրանսահայ անվանի նկարիչ Է.Շահինին, որի օֆորտներն արժանացել են համաշխարհային ճանաչման: Օֆորտի և վիմագրության տեխնիկայով են աշխատել Ա. Շաբանյանը, Տ. Փոլադը, Գառզուն, Ժանսեմը և այլոք: 20-21-րդ դարերում ևս հաստոցային գրաֆիկան շարունակում է գերել մի շարք հայ նկարիչների: Հ. Կոջոյանի գրաֆիկական թերթերում գերակշիռ են փայտագրությունները: Տուշով և գուաշով արվող գրքի գեղարվեստական ձևավորումների, նկարազարդումների կողքին վիմագրություններ է արել Տ.Խաչվանքյանը: Մոնումենտալությամբ են աչքի ընկնում Մ.Աբեղյանի՝ թեմատիկ-հորինվածքային ժանրին վերաբերող լինոփորագրությունները: Մեծ թիվ են կազմում Վ. Այվազյանի օֆորտները: Հաստոցային գրաֆիկայի բոլոր տեխնիկաներով է աշխատել Վ. Խաչիկյանը: Ուշագրավ են հատկապես նրա՝ լինոփորագրության տեխնիկայով արված Գ.Սունդուկյանի «Պեպո» պիեսի նկարազարդումները: Ինչպես իր թեմատիկ գրաֆիկական շարքերում Լ.Մանասերյանը, այնպես էլ գրքի իր պատկերազարդումներում Հ.Մամյանը հիմնականում աշխատում են օֆորտի, ցինկոգրաֆիայի, վիմագրության տեխնիկաներով: Օֆորտի տեխնիկան կիրառվել է Ա. Բաղդասարյանի՝ Ա. Աղասարյանի «Փրկեք մեր հոգիները» պիեսի նկարազարդումներում, Գ.Աղայանի, Ա.Սահակյանի ստեղծագործություններում: Արվեստագետների մի մասը տպագրական գրաֆիկան դիտարկել է որպես ստեղծագործական հնարավորությունների փորձարկման դաշտ, իսկ ոմանց էլ այնքան է գերել դրա մոգական ուժը, որ չեն դադարել շարունակ ուսումնասիրել գրաֆիկայի այս ճյուղը, հմտացել են այս ոլորտում և հետագայում անգամ կայացել որպես ոլորտը ներկայացնող կարկառուն գրաֆիկներ:

Հարկ է նկատել, որ հայ կերպարվեստում շատ չեն այն նկարիչները, որոնք իրենց տպագիր ստեղծագործություններում պատկերել են ճարտարապետական տեսարաններ: Անդրադառնանք բացառություն կազմող այդ մի քանի հեղինակներին: Սկզբում իբրև գեղանկարիչ հանդես եկող Շահինը 1898-ից սկսած հրապուրվում է տպագիր գրաֆիկայի ամենից հարուստ և արտահայտիչ, թեև դժվարին ձևերից մեկի՝ օֆորտի տեխնիկայով, մասնագիտանում այդ մարզում և շուտով ճանաչվում իբրև փայլուն օֆորտիստ [4]: Թեև նրա տպագիր աշխատանքները հիմնականում դիմանկարներ են, թեմատիկ աշխատանքներ, գրքի նկարազարդումներ, այնուհանդերձ զգալի մաս են կազմում նաև ճարտարապետական բնանկարները: Այս վարպետ կատարումները, որպես կանոն, ներկայացնում են Բտալիան, Վենետիկը, Երբեմն՝ Ֆրանսիան: Բազմաթիվ են հատկապես կամուրջների պատկերումները՝ ինչպես ինքնուրույն ստեղծագործություններում, այնպես էլ նովելների, վեպերի

նկարագարդումների համար արված օժանդակ աշխատանքներում: Այս շարքում կարելի է հիշատակել «Մուրբ Մարիամի կամուրջը. Փարիզ» (1908), «Բաստելլո կամուրջը. Վենետիկ» (1922), «Գուլյե կամուրջը. Վենետիկ» (1922), «Դրախտի կամուրջը (Մ. Բարեսի «Վենետիկի Մահը» գրքի նկարագարդում)» (1926), «Ոսկերիչների առափնայկը և նոր կամուրջը (Ժ.Հյուսմանսի «Հոսանքով» գրքի նկարագարդում)» (1933) և այլն: Հանդիպում ենք նաև հրապարակների (Հրապարակ. Մ. Բարեսի «Վենետիկի Մահը» գրքի նկարագարդում, 1926), տաճարների (Փարիզի Տիրամոր եկեղեցին, 1910, Մուրբ Մարկոսի տաճարը և զանգակատունը. Վենետիկ, 1923), աշտարակների (Աշտարակի ժամացույցը. Մ. Բարեսի «Վենետիկի մահը» գրքի նկարագարդում, 1926, Պիզա Սան-Նիկոլա. («Տպավորություններ Իտալիայից» ալբոմից, 1906) պալատների (Պալացցո Կլարի, 1923), տների և առանձնատների (Անատոլ Ֆրանսի տունը. Բեշելեր, 1923, Տներ Պոն-Նոֆ կամուրջի մոտ. Գ. Ֆլորերի Նոյեմբեր վեպի նկարագարդում, 1928 (նկ.2)) պատկերումներ:



Նկ. 1. Յոհան Գուտենբերգի տպագրահաստոցը (փորագրանկար)



Նկ. 2. Էդգար Շահին, «Տներ Պոն-Նոֆ կամուրջի մոտ. Գ. Ֆլորերի Նոյեմբեր վեպի նկարագարդում», 1928, թուղթ/օֆորտ/չոր ասեղ

Գրեթե բոլոր վերոնշյալ օֆորտներում ներկա է մարդ արարածը: Այս կերպ Շահինը կենդանի շունչ է հաղորդում պատկերին՝ հրաժարվելով ճարտարապետական միջավայրը ուղղակի վերարտադրելու պասսիվ դիրքորոշումից, զուտ հայեցողի դերից: Մյուս կողմից մարդկային ֆիգուրը ստաֆաժի դեր է կատարում և հաճախ ներգրավված է՝ շինության իրական մասշտաբները շեշտելու, դրանք պատկերավոր դարձնելու համար: Ուստի մարդը, մարդկային զանգվածը պատահական չեն ներմուծվում պատկերում: Հիմնականում ընտրված է նրա ոչ թե պասսիվ, այլ ակտիվ, աշխույժ կերպը: Սա շարժում է հաղորդում նկարին՝ հակադրվելով ստատիկ կանգնած կառույցներին: Շահինի փորագրանկարներում թղթի դատարկ մակերեսը կիրառվում է մեծ լուսավոր հարթություններ պատկերելիս: Շահինի խաճատումները փափուկ են, թրթռուն, ունեն նուրբ արտահայտչականություն, տպավորություն է ստեղծվում, թե գործ ունենք զծի իմպրեսիոնիստական մեկնաբանման հետ: Ֆրանսահայ օֆորտիստի կամերային այս

աշխատանքներում չկան դրամատիկ շեշտադրումներ, լուսաստվերային սուր հակադրություններ, գծի արտահայտչական դրսևորում: Դրանցում տիրում է խաղաղություն, անվրդով լուրջություն, որին ակամայից հաղորդակից է դառնում նաև դիտողը:

Եթե Շահինը ճարտարապետական կոթողները «տեսնում» է պատկերման ռեալիստական ավանդույթների համատեքստում, ապա այլ են ֆրանսահայ նկարիչներ Գառզուի ու Ժանսեմի մոտեցումները: Վերջիններս ունեն չափազանց վառ արտահայտված անհատական ձեռագիր, ինչը վերաբերում է ոչ միայն տպագիր գրաֆիկական, այլև առհասարակ՝ գրաֆիկական ու գեղանկարչական աշխատանքներին, ոչ միայն ճարտարապետական բնանկարներին, այլև ժանրային մյուս ստեղծագործություններին ևս: Շինությունները, ճարտարապետական մոտիվները ևս նրանց ստեղծագործություններում այլափոխվում են և ստանում այլ մեկնաբանություն: Թեև միմյանցից բացարձակ տարբեր է նրանց պատկերագրական արտահայտչալեզուն, գեղագիտական նշանաբանությունը, երկուսն էլ հաստոցային գրաֆիկայի շրջանակում աշխատելիս մեծամասամբ դիմում են վիմագրության, հատկապես գունավոր վիմագրության տեխնիկային: Սյոպիսիք են Գառզուի՝ Վենետիկը (Վենետիկ, 1966, Վենետիկի մեծ ջրանցքի վրա, 1966, Վենետիկ (կապույտ), 1969), Փարիզը (Հաղթանակի կամար, 1984, Նոտր Դամի տեսարան, 1984), Վերսալը (Վերսալ, 1981), Նյու Յորքը (Փողոց Նյու-Յորքում, 1974 (նկ.3)) պատկերող աշխատանքները: Նշենք, որ Գառզուն մասնագիտությամբ ճարտարապետ էր, թեև սովորելու տարիներին զուգահեռ հաճախել էր Մոնպառնասի Գրան Շոմիեր ակադեմիան: Գուցե սա իր դերակատարությունն ունեցել է ճարտարապետական մոտիվներին հաճախ դիմելու նրա նախասիրության մեջ: Հետաքրքրական է, որ նրա վիմագրություններում հանդիպում ենք նաև հորինված, մտացածին շինությունների (Մտապատրանքների ապարանք, 1968, Միջնաբերդ, 1982), որոնք կարող էին որպես նյութ օգտագործվել նրա ճարտարապետական նախագծերում: Նրա արվեստին բնորոշ է աշխարհընկալման ավելի սյուրռեալիստական մոտեցումը, ինչը հստակ տեսանելի է նաև ճարտարապետական բնանկարներում: Թվում է՝ գործ ունենք ոչ թե շինությունների, այլ դատարկ հարթություններով, թափանցելի մակերեսներով անբնակ ցանցակույտերի, շեշտակի գծերով հյուսված ուրվականների հետ, որոնք ակամայից վկա են գառզուական խորհրդավոր, անհանգիստ, անեղ իրականությանը: Ինչպես Շահինի, այնպես էլ Գառզուի աշխատանքներում մարդը գրեթե միշտ ներկա է, սակայն կրկին իրեն բնորոշ ձևաչափերում՝ գծային, չափազանց պայմանական, հաճախ հազիվ տեսանելի: Անգամ գույնը նկարչի գունավոր վիմագրություններում ձեռք է բերում այլաբանական երանգ: Գերակշռում են կապտականաչները, իսկ դեղինն ու կարմիրը չափազանց էլեկտրիկ են, լարված: Ակներև է մի փաստ. գիծն է Գառզուի արվեստի գլխավոր արտահայտչամիջոցը: Ժանսեմի վիմագրություններում ևս գիծն է այն գեղագիտական նշանը, որ պայմանավորում է նկարչի ինքնատիպ մոտեցումը ճարտարապետական տեսարաններ պատկերելիս: Ինչպես գծի, այնպես էլ գույնի առումով վարպետը սակավախոս է: Նա հնարավորինս քիչ միջոցներով է լուծում իր առջև դրված գեղարվեստական խնդիրները: Պատկերը ծանրաբեռնված չէ, գծերն աչքի են

ընկնում իրենց լակոնիկությամբ ու պլաստիկայով: Կառույցը, ճարտարապետական մոտիվն ավելի թեթև է, շնչող, այն տեսանելի է ոչ թե ծավալայնության, այլ ուրվագծի միջոցով: Կոլորիտը մոնոտոն է՝ կառուցված մեղմ, հանդարտ երանգներով: Եթե Գառզուի մոտ ճարտարապետական տեսարաններն ավելի շատ համայնապատկերային են, ապա Ժանսեմի մոտ դրանք մոտեցված են դիտողին և մանրամասն մշակում են պահանջում: Այս առումով հիշարժան են Ժանսեմի «Հիշողություններ Իտալիայից...» նկարաշարի (1977) «...Ուրբինոյի տանիքները 1-ին» (նկ. 4), «...Ուրբինոյի տանիքները 2-րդ», «...Տիդո», «...Բոբիի մոտ», «...Օռվիետտո շուկա», «...Օռվիետտո-քահանայի տունը», «...Սպելլո փողոցը» գունավոր վիմագրությունները: Չնայած պատկերագրական վերոնշյալ հակադրությունների, երկու նկարիչներն էլ դեմ էին բնության ուղղակի վերարտադրությանը:



Նկ. 3. Գառզու, «Փողոց Նյու-Յորքում», 1974, գունավոր վիմագրություն



Նկ. 4. Ժանսեմ, «Հիշողություններ Իտալիայից: Ուրբինոյի տանիքները», 1977, գունավոր վիմագրություն

Հայաստանաբնակ հայ նկարիչները հաստոցային գրաֆիկայի ոլորտում ստեղծած իրենց ճարտարապետական բնանկարներում նախապատվությունը տալիս են միջնադարյան կոթողներին: Այստեղ պատկերման առարկա է դառնում ոչ թե քաղաքային, ինչպես Շահինի, Գառզուի և Ժանսեմի աշխատանքներում էր, այլ հոգևոր կառույցը: Սա ամենևին զարմանալի չէ, քանի որ յուրաքանչյուր ստեղծագործություն տվյալ տարածաշրջանի մշակութային նկարագրի արտացոլումն է՝ համեմված ստեղծագործողի ձեռագրի առանձնահատկություններով: Եկեղեցու, վանական համալիրի բազմաթիվ պատկերումներ ենք տեսնում 20-րդ դարի հայկական գրաֆիկայի ակնավոր ներկայացուցիչներից մեկի՝ Վլադիմիր Այվազյանի տպագիր աշխատանքներում, հիմնականում՝ օֆորտներում: Թեև նկարիչը աշխատել է կերպարվեստի բոլոր ժանրերում, ներկայացրել գյուղական կյանքը, կենցաղը, ստեղծել գեղանկարներ, անիմալիստական պատկերներ, փորագրանկարչության հանդեպ ունեցած սերը, նվիրումը հռչակեց նրան բնագավառի փորձառու նկարիչներից մեկը: Ռուսական օֆորտի պատմությանը

նվիրված աշխատության մեջ նրա մասին անդրադարձը՝ որպես հայկական կերպարվեստում օֆորտի վարպետի սրա պարզ վկայությունն է [5]: Կարելի է անվերջ թվել հայ հոգևոր ճարտարապետությանը նվիրված նրա օֆորտները. Աշտարակի եկեղեցիները՝ Կարմրավոր եկեղեցին, Սուրբ Մարինե եկեղեցին, 1955, Սաղմոսավանքի գավիթը, 1970, Օհանավանքը, 1969, Սանահինի վանական համալիրը տարբեր դիտանկյուններից՝ «Գարունը Սանահինում», «Գրադարանի կամարը», «Սանահինի վանքը», «Սանահինի վանքի գավիթը» (նկ. 5), «Զանգակատուն Սանահինում» (բոլորը՝ 1959), Հաղպատի վանքը, 1969, Էջմիածնի մայր եկեղեցին, Հռիփսիմեն, Կեչառիս վանքը, 1969, Սևանի վանքը, 1969: Օֆորտը համադրելով նրան լրացնող այլ եղանակների հետ՝ Այվազյանը ստացել է լույս-ստվերային հակադրություններ: Սա թույլ է տալիս հասնել խոշոր տոնային ընդհանրացումների, որոնք դյուրին են դարձնում տարվա եղանակի, պլանային հերթագայության, օրվա պահի պատկերումը: Ի տարբերություն Շահինի և Գառզուի, որոնք կարևորում էին մարդ արարածի ներգրավումը ճարտարապետական տեսարանում, Այվազյանի օֆորտներում հաճախ հանդիպում ենք ծառի պատկերի: Այն երբեմն հետին պլանում է թողնում եկեղեցին՝ բեկելով կառույցի ուղիղ գծերը: Բնության այս մասնիկը ևս կենդանություն է հաղորդում պատկերին:

Ժամանակակից կերպարվեստում ևս կարելի է տալ բազմաթիվ անուններ՝ կապված հաստոցային գրաֆիկայի հետ: Ճարտարապետական բնանկարի ժանրում էր ստեղծագործում Աբրահամ Սահակյանը՝ հայտնի եկեղեցիների շարք ներկայացնող իր օֆորտներով: Եկեղեցին նա պատկերում է ոչ թե որպես ինքնուրույն շինություն, այլ որպես վանական համալիրի մաս: Այսինքն՝ կառույցը ներկայացնում է ոչ այնքան իրեն, որքան հենց համալիրը: Դա է պատճառը, որ նկարիչը նախապատվությունը տալիս է պատկերի համայնապատկերային լուծմանը: Վանական համալիրը ներկայացվում է միջավայրում՝ բուսականությամբ, քարե պարիսպներով, շրջակա դաշտերով, ձորերով, քարակույտերով հանդերձ: Այս կերպ պահպանվում է ճարտարապետության և բնության միջև սերտ կապը: Սահակյանը հաշվի է առնում Հայաստանի տվյալ մարզին, տեղանքին, կոնկրետ բնակավայրին բնորոշ առանձնահատկությունները: Եթե «Տաթև» օֆորտում (2008) տեսնում ենք Սյունաց աշխարհի, պատմական Զանգեզուրի լեռնաշղթայի անդնախոր ձորերը, խիտ բուսականությունը, ապա «Գեղարդ»-ում (2007) տեղ են գտել Կոտայքի մարզին հատուկ խոդովականման ապառաժները: Գեղարքունիքի մարզում գտնվող Հայրավանքը (համանուն (2010) (նկ. 6)) անհնար է պատկերել առանց հարևան գեղեցկուհու՝ Սևանա լճի:

«Նորավանքը» (2002) ներկայացնում է Վայոց ձորի տվյալ հատվածին բնորոշ բուսականությունից զուրկ տեղանքը՝ շրջապատված ապառաժներով, հսկայական քարակույտերով: Դեպի Քասախ գետն իջնող խոշոր լեռնազանգվածի պատկեր հանդիպում ենք Արագածոտնի մարզը ներկայացնող «Սաղմոսավանք»-ում (1996): Իսկ ահա Հռիփսիմենի՝ Արմավիրի մարզի վեհաշուք միանձնուհուն, հարևանություն է անում վիթխարի ծառը: Իր գրաֆիկական թերթերում Սահակյանը հավատարիմ է ռեալիստական արվեստի

ավանդույթներին: Տեսնում ենք մանրակրկիտ մշակում պատկերի ցանկացած հատվածում՝ լինի վանական համալիր, եկեղեցի, թե շրջակա միջավայրի որևէ անկյուն: Նկարչի դիպլոմային աշխատանքը (1992) ևս ներկայացրել է հայ միջնադարյան ճարտարապետական կոթողները:



Նկ. 5. Վլադիսլր Այվազյան, «Մանահինի վանքի գավիթը», 1959, թուղթ/օֆորտ/աքվատինտա



Նկ. 6. Աբրահամ Մահակյան, «Հայրավանք», 2010, թուղթ/օֆորտ

Եզրակացություն

Հայկական հաստոցային գրաֆիկայի ակունքները դրվել են դեռևս միջնադարում, սակայն որպես արվեստի տեսակ՝ ոլորտը կայացել է 19-րդ դարում: Արևմտահայ հաստոցային գրաֆիկան ընթացել է արևելահայ գրաֆիկային համաքայլ: Երկու պարագայում էլ բնանկարի ժանրում իր ուրույն տեղն է զբաղեցնում ճարտարապետական բնապատկերը: Այլ է սակայն մոտեցումը գեղարվեստական լուծումների ու պատկերագրության առումով:

АРХИТЕКТУРНЫЕ СТРОЕНИЯ В АРМЯНСКОЙ СТАНКОВОЙ ГРАФИКЕ

Лилит Арсеновна Арсенян

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

Искусствоведческому анализу подверглись архитектурные пейзажи армянских художников в области станковой графики. Это - изображение площадей, мостов, памятников, церквей и других строений. Малочисленны те армянские художники, которые создавали произведения вышеупомянутого жанра в этой области графики. Но среди них выделяются некоторые, чьи работы интересны своими художественными решениями, выразительностью, новым восприятием тональности и линейного изображения, света и тени.

Ключевые слова: армянское изобразительное искусство, станковая графика, архитектурный пейзаж, здание, линия

ARCHITECTURAL STRUCTURES IN ARMENIAN MACHINE GRAPHICS

Lilit Arsenyan

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

The architectural landscape in the field of printed graphics created by Armenian artists is subject to artistic analysis. It is an image of squares, bridges, monuments, churches and other architectural structures.

The are few Armenian artists who depicted works relating to the above-mentioned genre in this area of graphic. But some stand out among them, in this context, their works are interesting for their artistic solutions, expressiveness, new perception of tonality and linear image, the ratio of light and shadow.

Keywords: *Armenian fine art, engraving printing graphic, architectural landscape, building, line*

Գրականություն

1. **Звонцов В. М., Шистко В. И.** Офорт. Техника. История. – СПб.: Аврора, 2004. – С.19.
2. **Кристеллер П. О.** История Европейской гравюры XV-XVIII века. – Л.: Искусство, 1939.- С.144.
3. Հայկական համառոտ հանրագիտարան, հատոր 4. - Երևան: Հայկական հանրագիտարան հրատ., 2003.- Էջ 853-854:
4. **Աղաչյան Ա.Վ.** Հայ կերպարվեստի զարգացման ուղիները XIX-XX դարերում. - Երևան: Ոսկան Երևանցի, 2009. - Էջ 59:
5. **Корнилов П. Е.** Офорт в России XVII-XX веков. Краткий очерк. – М.: Академия художеств СССР, 1953. – С.132.

References

1. Zvoncov, V. M., Shistko, V. I. (2004), *Ofort. Technika. Istoriya* [Etching. Technology. History]. Sankt-Peterburg, “Aurora” Publ., pp.19. (in Russian)
2. Kristeller, P. O. (1939), *Istoriya Evropeyskoy gravyuri XV-XVIII veka* [History of European engraving from XV-XVIII Centuries]. Leningrad, “Iskusstvo” National Publ., pp.144. (in Russian)
3. *Haykakan hamarot hanragitaran*, hator 4, (2003) [Armenian Short Encyclopedia, vol.4]. Yerevan, “Armenian encyclopedia” Publ., pp.853-854. (in Armenian)
4. Aghasyan, A.V., (2009), *Hay kerpavesti zargacman uxinery XIX-XX darerum* [The ways of the development of Armenian Fine Arts of the XIX-XX centuries]. Yerevan, “Voskan Yerevantsi” Publ., pp.59. (in Armenian)
5. Kornilov, P. E. (1953), *Ofort v Rossii XVII-XX vekov. Kratkiy ocherk* [Etching in Russia from XVII-XX centuries]. Moscow, “Academy of Fine Arts in USSR” Publ., pp.132. (in Russian)

Արսենյան Լիլիթ Արսենի, արվ. թեկն. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Գծանկարի, գունանկարի և քանդակի ամբիոն, ասիստենտ (+374)10395152, (+374)91702424, liliano@mail.ru

Арсенян Лилит Арсеновна, канд. Искусств. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Рисунка, живописи и скульптуры, ассистент, (+374) 10395152, (+374) 91702424, liliano@mail.ru

Arsenyun Lilit, doctor of Philosophy (Ph.D) in Art (Armenia, Erevan) - NUACA, chair of Drawing, Painting, Sculpture, assistent (+374) 10395152, (+374) 91702424, liliano@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 09.11.2019

Գրախոսվել է՝ 01.02.2019

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019

ՀՈԾ ԿԼՈՐ ՄԱԼԵՐԻ ԿԱՅՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ԽՆԴԻՐՆԵՐ՝
ՃՇԳՐՏՎԱԾ ԵԶՐԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՎ

Արմինե Լեմաքսի Գրիգորյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
armi-3000@yandex.ru

Հոծ կլոր սալերի կայունության հետազոտության համար առաջարկվում է 5-րդ աստիճանի Էրմիտի բազմանդամներ, որոնց միջոցով հնարավորություն է ընձեռվում եզրային պայմանների լիարժեք բավարարումը: Դիտարկված որոշակի թվային օրինակների վրա ցուցադրվել է առաջարկվող բազմանդամների կիրառական նշանակությունը: Հետազոտության ընթացքում կատարված են արդյունքների համեմատություններ:

Հիմնաբառեր. մոտավոր մեթոդ, հոծ կլոր սալ, կայունություն, կինեմատիկական պայման, կրիտիկական ճնշում, Էրմիտի բազմանդամներ

[1,2]-ում առաջարկված է կլոր սալերի առանցքահամաչափ ձևերի կայունության հետազոտության մոտավոր մեթոդ՝ 3-րդ և 4-րդ աստիճանների Էրմիտի բազմանդամների կիրառմամբ:

Լուծված են հոծ և օղակաձև կլոր սալերի դասական մի շարք խնդիրներ [3] և կատարված են արդյունքների համեմատություններ [1, 2], որոնք բերվում են աղյուսակների [1] և գրաֆիկների [2] տեսքերով: Ցույց է տրված, որ առաջարկված մոտավոր մեթոդն ապահովում է գործնական կիրառությունների համար անհրաժեշտ ճշտություն: Սակայն դիտարկված որոշ խնդիրներում եզրային պայմանները մասնակիորեն են բավարարվում, որը պայմանավորված է ընտրված բազմանդամների կետերի ընդհանրացված տեղափոխումների և եզրային պայմանների քանակական անհամապատասխանությամբ:

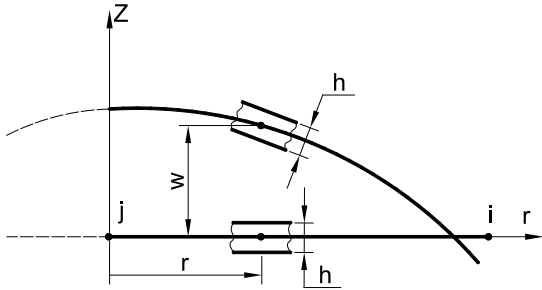
Ներկա աշխատանքում առաջարկվում են 5-րդ աստիճանի Էրմիտի բազմանդամներ, որոնց միջոցով բավարարվում են եզրային պայմանները և ապահովում համապատասխան ճշգրտումներ վերոհիշյալ [1] խնդիրների լուծումներում: Նկ. 1-ում պատկերված է օղակաձև սալի միջօրեական հարթության մեջ միջին հարթության ծոված տեսքը: Այն նկարագրող ֆունկցիան նորմալացված կոորդինատական համակարգում (նկ. 2) ներկայացնենք 5-րդ աստիճանի Էրմիտի ֆունկցիաների միջոցով՝

$$w = \sum_{k=i,j} [\vartheta_k] \{\delta_k\} + [\vartheta_c] \{\delta_c\}, \quad (1)$$

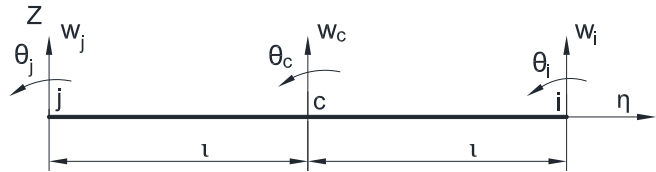
ուր $\{\delta_k\} = [w_k, \theta_k]^T$, $\{\delta_c\} = [w_c, \theta_c]^T$ բազմանդամային կետերի ընդհանրացված տեղափոխումներն են, $\{\vartheta_k\} = [\psi_k, \phi_k]$, $\{\vartheta_c\} = [\psi_c, \phi_c]$ - բազմանդամային կետերին համապատասխանող Էրմիտի ֆունկցիաները: Պարզության համար որպես բազմանդամային կետեր ընտրված են սալի կենտրոնին և

եզրին համապատասխանող կետերը ($k = i, j$) և միջին տրամագծին համապատասխանող c կետը (նկ. 2):

[1, 2]-ում հոծ և օղակաձև սալերի կայունության հետազոտություններում առաջադրված են Էրմիտի հետևյալ ֆունկցիաները.



Նկ. 1. Մալի ծոված տեսքը



Նկ. 2. Բազիսային կետերը համապատասխան ընդհանրացված տեղափոխումներով

ա) երբ c կետը բազիսային չէ՝

$$\psi_k = \frac{1}{4}(\eta_0 + 1)(2 + \eta_0 - \eta^2), \quad (2)$$

$$\phi_k = \frac{1}{4}l\eta_k(\eta_0 + 1)^2(\eta_0 - 1),$$

բ) երբ c կետը բազիսային է՝

$$\psi_k = \frac{1}{4}\eta_0(\eta_0 + 1)(3 + \eta_0 - 2\eta^2),$$

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

$$\psi_c = (1 - \eta^2)^2, \quad \phi_c = 0:$$

(2), (3) առնչություններում կատարված են նշանակումներ՝

$$\eta_0 = \eta_k \eta, \quad \eta = \frac{r - r_c}{l}, \quad (k = i, j):$$

Առաջարկվում են նկ. 2-ին համապատասխանող 5-րդ կարգի Էրմիտի ֆունկցիաներ, որոնք կունենան հետևյալ տեսքերը՝

$$\psi_k = \frac{1}{4}\eta^2(\eta_0 + 1)(4 + \eta_0 - 3\eta^2),$$

$$\phi_k = \frac{1}{4}l\eta(\eta_0 + \eta^2)(\eta^2 - 1), \quad (4)$$

$$\psi_c = (1 - \eta^2)^2,$$

$$\phi_c = l\eta(1 - \eta^2)^2 :$$

Կարելի է ստուգել, որ առաջարկված (4) առնչությունները բավարարում են Էրմիտի ֆունկցիաներին ներկայացվող պահանջներին:

Բարակ սալերի առանցքահամաչափ ծոման տեսությունից հայտնի են ներքին ուժային գործոնների հետևյալ առնչությունները [3]՝

$$M_r = -D \left(\frac{d^2 w}{dr^2} + \frac{\mu}{r} \frac{dw}{dr} \right), \quad (5)$$

$$M_\varphi = -D \left(\frac{1}{r} \frac{dw}{dr} + \mu \frac{d^2w}{dr^2} \right), \quad (6)$$

$$Q_r = D \frac{d}{dr} \left[\frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dw}{dr} \right) \right]; \quad (7)$$

Հաշվի առնելով (1)-ը, հոծ կլոր սալերի համար (5)-(7) առնչությունները, կախված անչափ պարամետրից, կներկայացվեն հետևյալ տեսքերով.

$$M_r = -\frac{D}{l^2} \left\{ \left[\left(\psi_c'' + \frac{\mu}{\eta+1} \psi_c' \right), \left(\phi_c'' + \frac{\mu}{\eta+1} \phi_c' \right) \right] \{ \delta_c \} + \sum_{k=i,j} \left[\left(\psi_k'' + \frac{\mu}{\eta+1} \psi_k' \right), \left(\phi_k'' + \frac{\mu}{\eta+1} \phi_k' \right) \right] \{ \delta_k \} \right\}, \quad (8)$$

$$M_\varphi = -\frac{D}{l^2} \left\{ \left[\left(\frac{\psi_c'}{\eta+1} + \mu \psi_c'' \right), \left(\frac{\phi_c'}{\eta+1} + \mu \phi_c'' \right) \right] \{ \delta_c \} + \sum_{k=i,j} \left[\left(\frac{\psi_k'}{\eta+1} + \mu \psi_k'' \right), \left(\frac{\phi_k'}{\eta+1} + \mu \phi_k'' \right) \right] \{ \delta_k \} \right\}, \quad (9)$$

$$Q_r = \frac{D}{l^3} \left\{ \left[\frac{d}{d\eta} \left(\frac{\psi_c'}{\eta+1} \right) + \psi_c''' \right], \left[\frac{d}{d\eta} \left(\frac{\phi_c'}{\eta+1} \right) \phi_c'' \right] \right\} \{ \delta_c \} + \left\{ \left[\frac{d}{d\eta} \left(\frac{\psi_k'}{\eta+1} \right) + \psi_k''' \right], \left[\frac{d}{d\eta} \left(\frac{\phi_k'}{\eta+1} \right) \phi_k'' \right] \right\}, \quad (10)$$

ուր շտրիխներով նշանակված են (4) ֆունկցիաների համապատասխան ածանցյալները՝

$$\psi_k' = \frac{1}{4} \eta (1 - \eta^2) (8 + 15 \eta_k \eta),$$

$$\psi_k'' = \frac{1}{4} (8 + 30 \eta_k \eta - 24 \eta^2 - 60 \eta_k \eta^3), \quad (11)$$

$$\psi_k''' = \frac{1}{4} (30 \eta_k - 48 \eta - 180 \eta_k \eta^2),$$

$$\phi_k' = \frac{l}{4} (-2 \eta_k \eta - 3 \eta^2 + 4 \eta_k \eta^3 + 5 \eta^4),$$

$$\phi_k'' = \frac{l}{4} (-2 \eta_k - 6 \eta + 12 \eta_k \eta^2 + 20 \eta^3), \quad (12)$$

$$\phi_k''' = \frac{6}{4} l (-1 + 4 \eta_k \eta + 10 \eta^2),$$

$$\psi_c' = -4 \eta (1 - \eta^2), \quad \psi_c'' = 4 (3 \eta^2 - 1), \quad \psi_c''' = 24 \eta, \quad (13)$$

$$\phi_c' = l (1 - 6 \eta^2 + 5 \eta^4), \quad \phi_c'' = l (-12 \eta + 20 \eta^3), \quad \phi_c''' = l (-12 + 60 \eta^2): \quad (14)$$

Առաջարկվող (4) ֆունկցիաների կիրառմամբ լուծենք [1]-ում դիտարկված խնդիրները, որոնք լուծվել են (2) և (3) էրմիտի ֆունկցիաների օգնությամբ: Բոլոր դեպքերում կայունության հիմնական հավասարումը [1] ներկայացվում է հետևյալ տեսքով.

$$\int_0^{2l} M_\varphi dr + \int_F \sigma_\varphi^o w dF + \bar{M} = 0, \quad (15)$$

ուր F -ը սալի միջօրեական հատույթի մակերեսն է՝ $F = 4lh$, σ_φ^o -ն սալի հարթ լարվածային վիճակին համապատասխանող լարումն է, \bar{M} -ը՝ արտաքին ուժերի և կապերի հակազդումների գլխավոր մոմենտը:

1. **Եզրագծով ազատ հենված սալ**, p շառավղային սեղմող ուժերի ազդեցության տակ $\sigma_r^o = \sigma_\varphi^o = -p$:

Այս դեպքում կհնեմատիկական պայմանները կլինեն՝

$$w_i = 0, \quad \theta_j = 0, \quad (16)$$

իսկ ստատիկական եզրային պայմանները՝

$$M_{r/\eta=1} = 0, \quad Q_{r/\eta=1} = -p\theta_i, \quad Q_{r/\eta=-1} = 0: \quad (17)$$

Պետք է նկատի ունենալ, որ [1]-ում (2) ֆունկցիաների կիրառմամբ (17)-ի վերջին երկու պայմաններն անտեսվել են, իսկ (3) ֆունկցիաների կիրառմամբ անտեսվել է (17)-ի վերջին պայմանը:

Այժմ (1) և (9)-ը առնչությունները տեղադրելով (15) հիմնական հավասարման մեջ, նկատի ունենալով (4) ֆունկցիաների (11)-(14) ածանցյալները և կատարելով համապատասխան ինտեգրման գործողություններ ու հաշվի առնելով (17) ստատիկական եզրային պայմանները, կստանանք գծային համասեռ հավասարումների հետևյալ համակարգը ($\mu = 0,3, \bar{M} = 0$).

$$\begin{cases} (160 + 16m)w_c - 80l\theta_c + (8 - m)l\theta_i - (230 - 7m)w_j = 0, \\ 16w_c + 16l\theta_c + 12,3l\theta_i + 7w_j = 0, \\ 28w_c + 52l\theta_c + \left(22,25 + \frac{m}{4}\right)l\theta_i + 27,25w_j = 0, \\ -36w_c + 72l\theta_c + 11,25l\theta_i + 74,25w_j = 0, \end{cases} \quad (18)$$

ուր նշանակված է՝ $m = \rho h(2l)^2/D$:

(18) գծային համասեռ հավասարումների ոչ զրոյական լուծման պայմանից ստանում ենք

$$m^2 - 50,5m + 195 = 0, \quad (19)$$

որտեղից՝

$$m_1 = 4,21, m_2 = 46,30:$$

Համապատասխան կրիտիկական ճնշումները կլինեն

$$P_{1kp} = 4,21 \frac{D}{(2l)^2 h}, \quad P_{2kp} = 46,30 \frac{D}{(2l)^2 h}: \quad (20)$$

Փոքր կրիտիկական ուժը ճշգրիտից ($m=4,2$) տարբերվում է ընդհամենը 0,2%-ով: Երկրորդ կրիտիկական ճնշումը համապատասխանում է սալի ծոված տեսքի երկրորդ ձևին, որին համապատասխանող կրիտիկական ճնշման արժեքն էապես տարբերվում է [1]-ում ստացված արժեքից ($m_2 = 36,08$):

2.Եզրագծով ամրակցված սալ ($\sigma_r = \sigma_\varphi = -p$):

Կինեմատիկական պայմանները՝

$$w_i = \theta_i = \theta_j = 0, \quad (21)$$

իսկ ստատիկական եզրային պայմանները՝

$$Q_{r/\eta=1} = 0, \quad Q_{r/\eta=-1} = 0: \quad (22)$$

Դիտարկվող դեպքի համար [1]-ում (2) ֆունկցիաների կիրառմամբ անտեսվել են (22) պայմանները, իսկ (3) ֆունկցիաների կիրառմամբ անտեսվել է (22)-ի վերջին պայմանը: Այս դեպքում բավարարելով (22) ստատիկական պայմաններին և կայունության հիմնական հավասարմանը (15), արդյունքում ունենում ենք գծային համասեռ հավասարումների հետևյալ համակարգը.

$$\begin{cases} 1,6(m - 50)w_c - 104l\theta_c + (0,7m - 65)w_j = 0, \\ 28w_c + 52l\theta_c + 27,25w_j = 0, \\ -36w_c + 72l\theta_c + 74,25w_j = 0, \end{cases} \quad (23)$$

որտեղից ստանում ենք՝

$$P_{kp} = 15 \frac{D}{(2l)^2 h}, \quad (24)$$

այսինքն, նույն արժեքը, ինչ որ ստացվել էր [1] աշխատանքում (3) ֆունկցիաների կիրառմամբ: Կրիտիկական ճնշման բանաձևը հարմար է ներկայացնել ընդհանուր տեսքով՝

$$P_{կր} = m \frac{P}{(2l)^2 h}, \quad (25)$$

որտեղ m գործակիցը կախված է դիտարկվող խնդիրների եզրային պայմաններից:

Այժմ ստացված արդյունքները ներառենք [1]-ում առաջարկված աղյուսակում, որտեղ բերված են (25) բանաձևի m գործակցի արժեքներն ըստ տարբեր մեթոդներով կատարված հետազոտությունների:

Աղյուսակ

m գործակցի ((25) բանաձև) արժեքները

Հայտնի մեթոդներ	Եզրով ազատ հենված սալ	Միսալը, %	Եզրերով ամրացված սալ	Միսալը, %
Ճշգրիտ	4,20	-	14,68	-
Բուբնով-Գալյորկինի մեթոդ [3]	4,21	0,2	16,00	9,0
Ըստ (2) ֆունկցիաների [1]	4,41	5,0	18,00	23,0
Ըստ (3) ֆունկցիաների [1]	4,31	2,6	15,00	2,2
Ըստ (4) առաջարկվող ֆունկցիաների	4,21	0,2	15,00	2,2

Աղյուսակում բերված արդյունքները վկայում են, որ Էրմիտի (4) ֆունկցիաների կիրառմամբ էական փոփոխություն է առաջանում (3) ֆունկցիաների կիրառմամբ եզրով ազատ հենված սալի կրիտիկական ճնշման արժեքում, իսկ եզրով ամրակցված սալի համար ստացվում է նույն լուծումը: Առաջարկվող (4) ֆունկցիաները կարելի է կիրառել օղակաձև սալերի կայունության խնդիրներում, ինչպես նաև հոծ կլոր սալերի կայունության հետազոտություններում՝ միջանկյալ կինեմատիկական պայմանների առկայությամբ:

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ УСТОЙЧИВОСТИ СПЛОШНЫХ КРУГЛЫХ ПЛИТ С УТОЧНЕННЫМИ ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ

Армине Лемаксовна Григорян

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

armi-3000@yandex.ru

Для исследования устойчивости сплошных круглых пластин предлагаются использовать многочлены Эрмита 5-й степени, которые позволят полностью удовлетворить краевым условиям. Применение предложенных полиномов проиллюстрировано на конкретных численных примерах. Сравнения результатов были сделаны в ходе исследования.

Ключевые слова: *сплошная круглая пластина, приближенный метод, устойчивость, критическое давление, многочлены Эрмита*

SOME ISSUES OF STABILITY OF CONTINUOUS ROUND PLATES WITH REFINED BOUNDARY CONDITIONS

Armen Grigoryan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
armi-3000@yandex.ru

For the analysis of stability of continuous round plates, 5th degree of Hermite polynomials are offered with the help of which full satisfaction of the marginal conditions are possible. The practical significance of the proposed polynomials has been demonstrated on the concrete numerical examples that have been considered. Comparison of the results were made during the study.

Keywords: approximate method, continuous round plates, stability, kinematic condition, critical pressure, Hermite polynomials

Գրականություն

1. **Poghosyan M., Grigoryan A.** On an approximate method of solid round plates stability study // Proceedings of 8th international conference on contemporary problems of architecture and construction. - Armenia, Yerevan, 2016. - P.226-229.
2. **Poghosyan M.Z., Sargsyan M.Z.** On Solution of a Number of Annular Round Plates Stability Problems// Proceedings of the 10th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction. – 2018. – P. 379-381.
3. **Вольмир А. С.** Устойчивость упругих систем. - М.: Физматгиз, 1963. – 880 с.

References

1. Poghosyan, M., Grigoryan, A. (2016), “On an approximate method of solid round plates stability study”. *Proceedings of 8th international conference on contemporary problems of architecture and construction*, Armenia, Yerevan, pp.226-229.
2. Poghosyan, M.Z., Sargsyan, M.Z. (2018), On Solution of a Number of Annular Round Plates Stability Problems. *Proceedings of the 10th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction*, pp. 379-381.
3. Volmir, A. S. (1963), *Ustoychivost uprugih system* [The stability of elastic system]. Moscow, Fizmatgiz Publ., 880 p. (in Russian)

Գրիգորյան Արմինե Լեմակովնա (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՇԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, կ.գ.ա., Գծագրության, համակարգչային գրաֆիկայի ամբիոն, ասիստենտ, (+374)91388302, armi-3000@yandex.ru
Григорян Армине Лемаковна (РА, г.Ереван) – НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. академ. Ал. Таманяна, м.н.с., кафедра Черчения, компьютерной графики, ассистент, (+374)91388302, armi-3000@yandex.ru

Grigoryan Armine (RA, Yerevan) - NUACA, junior scientific researcher at problem laboratory of civil engineering, architecture and construction after Al. Tamanyan, Chair of Drawing, computer graphics, associate prof., (+374)91388302, armi-3000@yandex.ru

Ներկայացվել է՝ 27.08.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 06.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 624.046

ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՆՊԱՐԶՈՒՆԱԿ ԾԱԾԿԻ ՄԱԼԵՐԻ ԼԱՐՎԱԾԱԴԵՖՈՐՄԱՏԻՎ ՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ
ԲԱՑՎԱԾՔՆԵՐԻ ԱՌԿԱՅՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Տիգրան Լեոնիդի Դադայան, Հովհաննես Արմենի Ավագյան

Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի Ազգային Համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
*sapce@rambler.ru

Ներկայացված են երկաթբետոնե սալերի ճզմանցման համեմատական վերլուծություններ շրջանաձև և քառակուսի հատվածքի սյուներով: Երկաթբետոնե անպարզունակ ծածկով բազմահարկ շենքերի ճզմանցման կրողունակությունը ստուգվել է Հայաստանի Հանրապետության և արտերկրների շինարարական նորմերի համաձայն՝ հաշվի առնելով սեյսմիկ ազդեցությունը ինչպես հորիզոնական, այնպես էլ ուղղաձիգ ուղղություններով: Ուսումնասիրվել են բացվածքների առկայությունը, դրանց դիրքի և չափերի ազդեցությունը ճզմանցման կրողունակության վրա: Վերլուծությունների համար կիրառվել է վերջավոր տարրերի մեթոդը: Որոշ հաշվարկային և նախագծային առաջարկություններ են ներկայացված աշխատանքում:

Հիմնաբառեր. երկաթբետոն, անպարզունակ ծածկեր, ճզմանցում, բացվածքներ, շոշափող լարում

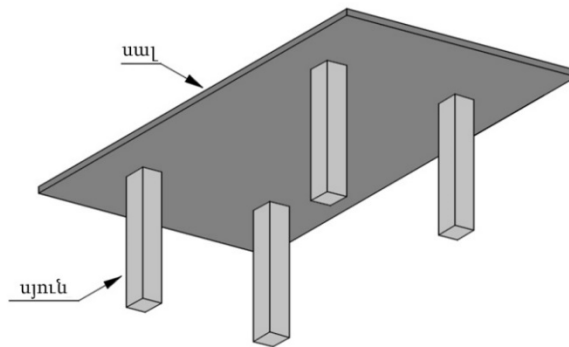
Ներածություն

Ժամանակակից շինարարության մեջ տարածում են գտել անպարզունակ ծածկերով (նկ.1) միաձույլ երկաթբետոնե շենքերը, որտեղ հաստատուն հաստությամբ հարթ միջհարկային ծածկերը հենված են անմիջապես սյուների վրա: Հարկ է նշել, որ համեմատած հեծանային ծածկերով շենքերի հետ դրանք ունեն մի շարք առավելություններ, որոնցից են շենքի ընդհանուր բարձրության նվազեցումը, կաղապարամածային աշխատանքների դյուրացումը, ազատ ճարտարապետական նախագծումը և այլն:

Ակնհայտ է, որ արդիական է դառնում բարձրահարկ շենքերում անպարզունակ ծածկերի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի ուսումնասիրման անհրաժեշտությունը: Մինևույն ժամանակ հետազոտման ընթացքում շատ կարևոր է ճիշտ նկարագրել հաշվարկային մոդելների իրական լարվածադեֆորմատիվ վիճակը տարբեր ճիգերի դեպքում: Ուստի ուսումնասիրությունները, որոնք միտված են անպարզունակ ծածկերով շենքերի և կառույցների կոնստրուկցիաների լարվածադեֆորմատիվ վիճակի առավել ճշգրիտ նկարագրմանը, խիստ արդիական են և կարևոր:

Ճզմանցման ամրությունը գլխավոր պայմաններից մեկն է երկաթբետոնե սալի կրողունակությունն ապահովելու համար: Երկաթբետոնե անպարզունակ ծածկի լարվածադեֆորմատիվ վիճակը մեծ ազդեցություն ունի դրա կրողունակության վրա, այդ

պատճառով տարբեր գործոնների հետազոտությունը շատ կարևոր է անպարզունակ ծածկի անվտանգ կիրառման համար:



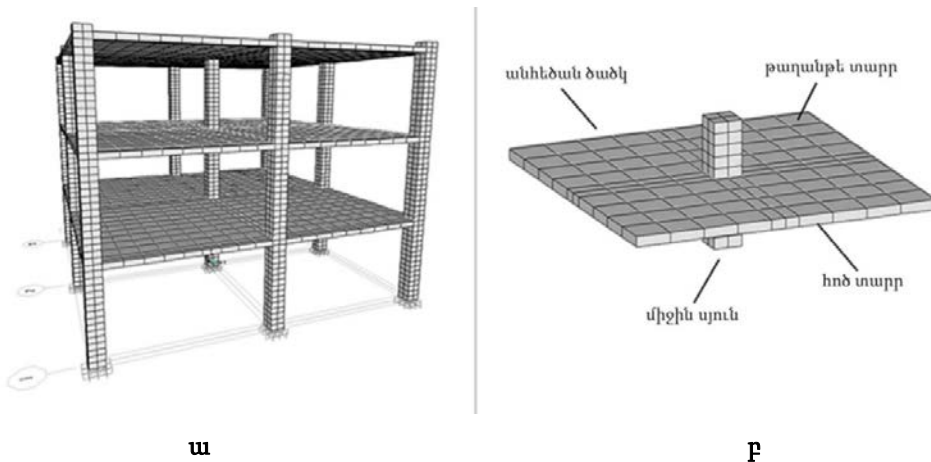
Նկ. 1. Անպարզունակ ծածկով համակարգի սխեմատիկ տեսքը

Հաճախ անհրաժեշտություն է լինում սալերում թողնել բացվածքներ հաղորդակցման համակարգեր, ինչպես նաև աստիճանավանդակներ իրականացնելու նպատակով: Սյուների մոտ, սալերում բացվածքների առկայության դեպքում, սալի ճգնանցման ամրությունը նվազում է [1]:

Աշխատանքի նպատակն է համեմատել շոշափող լարումների մեծությունները՝ սալի բացվածքով և առանց բացվածքի, մշտական բեռնվածքի ազդեցության տակ: Բացի դրանից՝ համեմատել շոշափող լարումների մեծությունները՝ հաշվի առնելով ծող մոմենտի մեծությունը [2]: Եվ, իհարկե, համեմատել շոշափող լարումների մեծությունները ինչպես քառակուսի, այնպես էլ շրջանաձև սյան հատվածքների դեպքերի համար:

Հիմնական մաս

Հողվածում ներկայացված է միաձույլ երկաթբետոնե անպարզունակ ծածկով կոնստրուկցիա: Դիտարկված է ծածկի սալում բացվածքով և առանց բացվածքի եռահարկ երկաթբետոնե հասարակական շենք: Յուրաքանչյուր հարկի բարձրությունը 3,2 մ է, իսկ երկաթբետոնե սալի հաստությունը՝ 20 սմ: Շենքի թռիչքները X և Y ուղղություններով 6 մ են (նկ.2):

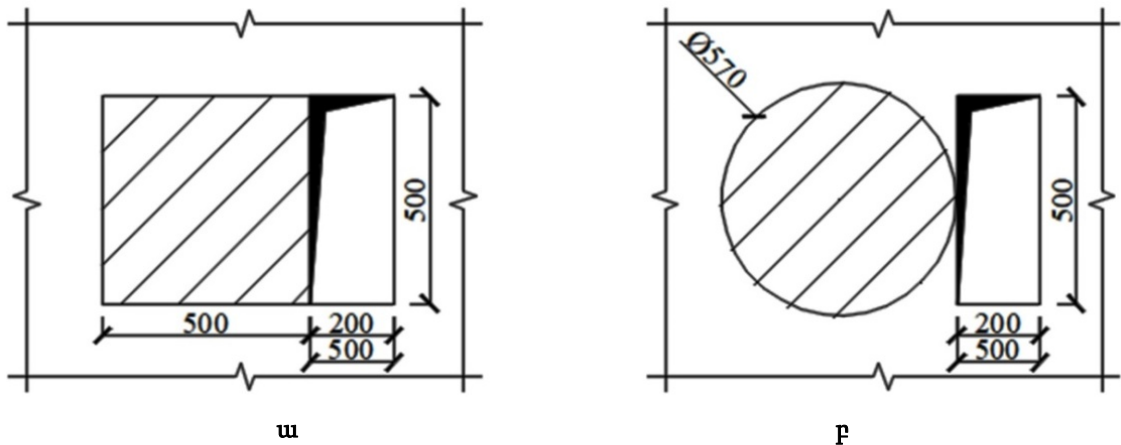


Նկ. 2. Վերջավոր տարրերով անպարզունակ ծածկի սալերով շենքի եռաչափ մոդել (ա), սյան և սալի հանգույց (բ)

Հաշվարկները իրականացված են ոչ միայն քառակուսի, այլ նաև շրջանաձև սյան հատվածքների համար: Քառակուսի հատվածքի սյան չափերը 50×50 սմ են, իսկ շրջանաձև հատվածքի սյան տրամագիծը 57 սմ:

Բոլոր բեռնվածքներն ընդունվել են՝ համաձայն շինարարական նորմերի (հարկի մակարդակում նորմատիվային բեռնվածքը հասարակական շենքի համար 2,0 կՆ/մ²): Հաշվարկներում կիրառվել է B25 դասի բետոն (բետոնի խորանարդային ամրությունը՝ 25 ՄՊա, բետոնի հաշվարկային դիմադրությունը՝ 14,5 ՄՊա, առաձգականության մոդուլը՝ 30000 ՄՊա): Որպես ամրանային պողպատ ընդունվել է A500 դասի ամրան (պողպատի նորմատիվ դիմադրությունն ըստ ձգման 500 ՄՊա է, պողպատի հաշվարկային դիմադրությունն ըստ ձգման՝ 435 ՄՊա) [3]:

Վերջավոր տարրերի մոդելներն իրականացվել են անպարզունակ ծածկի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի ուսումնասիրման և գնահատման համար: Մոդելները նկարագրվել են թաղանթե տարրերից երկայնական ամրանավորման համար և եռաչափ վերջավոր տարրերից [4, 5] բետոնե հատվածների համար: Համեմատական վերլուծության համար հետազոտվել են բացվածքով և առանց բացվածքի սալերով երկու տիպի սյուներ (նկ. 3):



Նկ. 3. Սյուներին կից բացվածքների դիրքը և դրանց չափերը, սմ

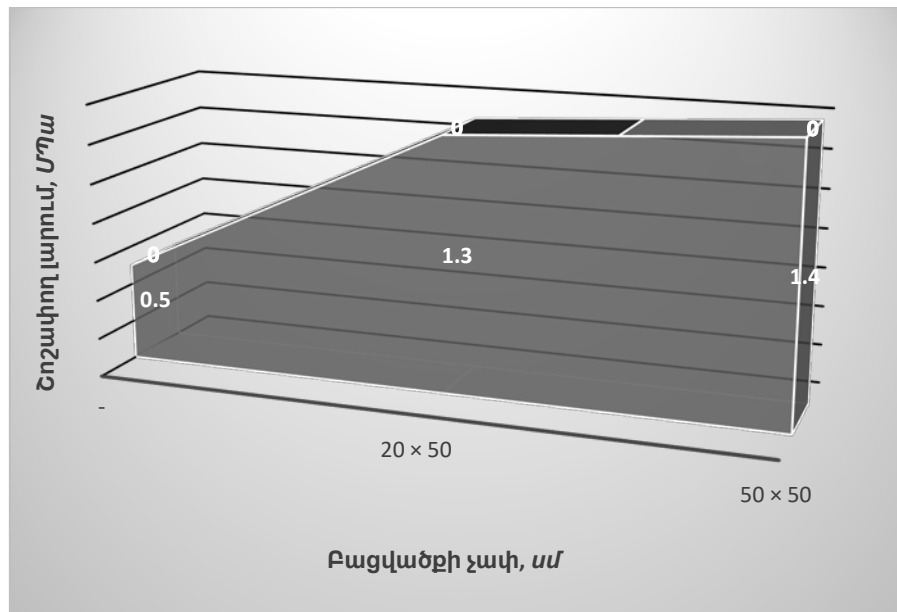
Աղյուսակում ցույց են տրված վերջավոր տարրերի մեթոդով ստացված հաշվարկային լայնական հատվածքի պարագիծը, լայնական ամրանավորումը երկու ուղղություններով, լայնական ամրանավորման պահանջվող հատվածքի մակերեսը և այլն:

Վերջավոր տարրերի մեթոդով ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ սալում շոշափող լարումներն առանց բացվածքների մշտական բեռնվածքի ազդեցության տակ չեն գերազանցում 0,5 ՄՊա, սակայն 20×50 սմ չափերով բացվածքի դեպքում այդ լարումները հավասար են 1,3 ՄՊա և 50×50 սմ բացվածքի դեպքում՝ 1,4 ՄՊա: Հաշվարկները, հաշվի առնելով ծող մոմենտի ազդեցությունը, ցույց տվեցին, որ շոշափող լարումների մեծությունները երկու բացվածքների դեպքում էլ գրեթե նույնն են (նկ. 4):

Անպարզունակ ծածկի պարամետրերը՝ կախված միջին սյան ծոռի մոմենտի մեծությունից

Պարամետրեր		Անպարզունակ ծածկի պարամետրեր, կախված ճզմանցման արժեքից					
		50,0	75,0	100,0	150,0	170,0	200,0
		<i>կՆ</i>					
F	<i>կՆ</i>	360,0					
M	<i>կՆ×մ</i>	35,0	52,5	70,0	105,0	119,0	140,0
u	<i>մ</i>	2,720					
F/(R_{bt}·u·h₀)	-	0,687					
W_{bx}, W_{by}	<i>սմ²</i>	0,617					
F_b	<i>կՆ</i>	524,0					
F_{sw}	<i>կՆ</i>	0,0	131,0	145,0	299,0	361,0	454,0
F/(F_b+F_{sw})	-	0,687	0,550	0,538	0,437	0,407	0,368
M_b	<i>կՆ×մ</i>	119,0					
M_{sw}	<i>կՆ×մ</i>	0,0	15,3	32,9	67,9	81,9	103,0
M/(M_b+M_{sw})	-	0,294	0,391	0,461	0,561	0,592	0,630
q_{sw}*	<i>կՆ/մ</i>	0,0	31,1	66,5	138,0	166,0	208,5
A_{sw}	<i>սմ²</i>	0,0	0,204	0,436	0,900	1,090	1,360
A_{sw} (ընդ.)	<i>սմ²</i>	0,0	2,77	5,92	12,20	14,60	18,50
F/(F_b+F_{sw})+ M/(M_b+M_{sw})	-	0,981	0,941	0,999	0,998	0,999	0,998

* - ամրանավորման քայլը՝ 200 մմ



Նկ. 4. Շոշափող լարումների կապը բացվածքների չափերից

Եզրակացություն

Բացվածքով սալերի դեպքում սյան և սալի հատման հատվածներում շոշափող լարումները, կախված բացվածքի չափերից, գրեթե չեն փոփոխվում: Բացվածքներով և առանց բացվածքների սալերի շոշափող լարումները սյունների մոտ միմյանցից տարբերվում են մոտ 2,8 անգամ: Հաշվի առնելով սյանը կից սալի հատվածներում շոշափող լարումների մեծ արժեքները (հատկապես սեյսմիկ ազդեցության դեպքում)՝ առաջարկվում է բացվածքները սալերում իրականացնել սյան եզրից որոշակի հեռավորության վրա:

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕЗРИГЕЛЬНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ С ОТВЕРСТИЯМИ

Тигран Леонидович Дадаян*, Оганес Арменович Авакян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
*sapce@rambler.ru

Представлен сравнительный анализ продавливания железобетонных плит с колоннами прямоугольного и круглого сечений. Сопротивление на продавливание безригельных перекрытий в многоэтажных железобетонных зданиях проверялось в соответствии с строительными нормами Республики Армения (РА) и нормами различных стран с учетом сейсмического воздействия как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Исследуется наличие отверстий, влияние их положений и размеров на несущую способность при продавливании. Модели конечных элементов были использованы для анализа систем. Предложены некоторые рекомендации по расчету и проектированию безригельных перекрытий.

Ключевые слова: железобетон, безригельные конструкции, продавливание, отверстия, касательные напряжения

STRESS-STRAIN STATE ESTIMATION OF FLAT PLATE WITH OPENINGS

Tigran Dadayan*, Hovhannes Avagyan

¹National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA,
*sapce@rambler.ru

The comparison analyses of punching shear of reinforced concrete (RC) plates with columns of rectangular and circular cross sections are presented. Punching shear resistance of flat plate in multistory RC buildings was checked by the building codes of Republic of Armenia (RA) and the codes of various countries taking into account seismic action both in horizontal and vertical directions. The presence of opening and its position and size influence on punching shear strength are investigated in the article. Finite element models were used for analyses of systems. Some recommendations for calculation and design of flat plate are proposed.

Keywords: reinforced concrete, flat plate, punching shear, openings, shear stress

Գրականություն

1. **Dadayan T.L., Roudi E.** Investigation of RC Shear Wall-Frame Structures with Various Openings in Walls under Earthquake Loading // Proceedings of 6th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction, Ostrava. - 2014. - P. 242-247.
2. **Mast P.E.** Stress in Flat Plates near Columns // ACI Journal. – 1970. - Vol. 67, N 10. - P. 761-768.
3. **СНиП 2.03.01-84***. Бетонные и железобетонные конструкции. - М.: НИИЖБ Госстроя СССР, 1989. - 80 с.
4. **CSI Analysis reference manual.** SAP2000, ETABS, SAFE and CsiBridge. - Berkeley, 2014. - P. 157-231.
5. **SAP 2000.** Integrated Finite Element Analysis and Design of Structure, Analysis Reference. - Computer and Structure Inc., 2002. – 383 p.

References

1. Dadayan T.L., Roudi E. (2014), “Investigation of RC Shear Wall-Frame Structures with Various Openings in Walls under Earthquake Loading”, *Proceedings of 6th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction*, Ostrava, pp. 242-247.
2. Mast P.E. (1970), “Stress in Flat Plates near Columns”, *ACI Journal*, vol. 67, no. 10, pp. 761-768.
3. SNiP 2.03.01-84*. (1989), *Betonnie i jelezobetonnie konstrukcii* [Concrete and reinforced concrete structure]. Moscow, NIIB Gostroya SSSR, 80 p. (in Russian).
4. *CSI Analysis reference manual.* (2014), SAP2000, ETABS, SAFE and CsiBridge, Berkeley, pp. 157-231.
5. SAP 2000. (2002), *Integrated Finite Element Analysis and Design of Structure, Analysis Reference*, Computer and Structure Inc., 383 p.

Դադայան Տիգրան Լեոնիդի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Շինարարական կոնստրուկցիաներ» ամբիոնի վարիչ, (+374)93543911, sapce@rambler.ru, **Ավագյան Հովհաննես Արմենի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Շինարարական կոնստրուկցիաներ» ամբիոն, ասիստենտ, (+374)96110023, avaghovo9221@gmail.com

Дадаян Тигран Леонидович, д.т.н., проф. (РА, г. Ереван) - НУАСА, кафедра “Строительные конструкции”, зав. кафедрой, (+374)93543911, sapce@rambler.ru, **Авакян Оганес Арменович, к.т.н.** (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра “Строительные конструкции”, ассистент, (+374)96110023, avaghovo9221@gmail.com

Dadayan Tigran, doctor of philosophy (PhD) in engineering, professor (RA, Yerevan) – NUACA, Head of the Chair of Building Structures, (+374)93543911, sapce@rambler.ru, **Avagyan Hovhannes, doctor of philosophy (PhD) in engineering** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Building Structures, assistant, (+374)96110023, avaghovo9221@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 16.10.2019

Գրախոսվել է՝ 28.11.2019

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019

ՀՏԴ 711.585

ԴԻՉԱՅՆ

**ԲԱԶՄԱՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԵՐԿՀԱՐԿԱՆԻ ԲԱԿԵՐԻ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ Ք. ԵՐԵՎԱՆԻ
ՄԻԿՐՈՇՐՁԱՆՆԵՐՈՒՄ. ԽՆԴԻՐՆԵՐՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ**

Մանե Արթուրի Եղոյան*, Արտաշես Արսենի Մելիքյան

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
* manemane19951995@mail.ru*

Դիտարկվել են քաղաքի պատմական զարգացման ընթացքում բակային միջավայրերի կրած փոփոխությունները: Ուսումնասիրվել են ինտենսիվ քաղաքայնացման պայմաններում բնակչության աճի և ավտոտրանսպորտի լայն կիրառման ազդեցությունը բակային միջավայրի ձևափոխման վրա: Վերլուծվել են ներկայիս քաղաքային նոր թաղամասերը, վերհանվել առկա խնդիրներն ու բացթողումները, ինչպես նաև արտերկրյա նմանատիպ նախագծերը և տրվել են համապատասխան եզրակացություններ: Առաջարկվել են բակային միջավայրի կազմակերպման այլընտրանքային դիզայնների լուծումներ:

Հիմնաբառեր. բակ, բակային միջավայր, երկհարկանի բակ, բնակչություն, բարեկարգում

Ներածություն

Ընդհանուր հասկացություններով բնակելի տան բակն անցումային աստիճան է անձնական տան միջավայրից ընդհանուր կիրառման քաղաքային միջավայր և վերջին հաշվով բնակելի միջավայրի անբաժանելի մասը, որը համապատասխանում է պահանջներին և պայմաններին: Բնակելի բակերի ձևավորումն առաջացել է բնակելի կառույցի ստեղծվելու հետ միաժամանակ, փոփոխվելով հասարակության զարգացման տարբեր փուլերում սոցիալ-տնտեսական հարաբերությունների ազդեցությամբ: Համապատասխանաբար, յուրաքանչյուր զարգացման փուլում բակային տարածքը, որպես բնակելի միջավայր, ունի իր անհատական բնութագրերը և համապատասխանել է իր ժամանակների պահանջներին [1]:

Ժամանակակից բակի առաջնահերթ գործողության տեսակներն են՝ պասիվ և ակտիվ հանգիստը, հարևանային շփումը, ֆիզիկական կուլտուրան, բնակիչների ընդհանուր գործողությունները (տոնակատարությունների անցկացում, ամառային կինոթատրոն, բակային տարածքի բարեկարգում և այլն): Ժամանակակից քաղաքի բակը դառնում է միջավայր, որն ազդազերծում է անձնական տարածքի թերությունները և անկարողությունը, քանի որ բնակելի անձնական տարածքը (բնակարանը) չի կարող բավարարել հոգեֆիզիոլոգիական հարմարավետության բոլոր պահանջները [1]:

Հիմնական մաս

Բակային միջավայրերի բարեկեցությունը հասանելի պետք է լինի պետության ցանկացած քաղաքացու: Նրանք պետք է պահպանեն բնությունը և շրջակա միջավայրը, որոնք կնպաստեն մարդու առողջության ամրապնդմանը, էկոլոգիական և սանիտարահիգիենիկ բարեկեցությանը

[2]: Ժամանակակից հասարակական զարգացման փուլերում արդյունավետ միջոցներից մեկը հարմարավետ շրջակա միջավայրի և քաղաքային միջավայրի բարեկարգումն է, այսինքն՝ դրա անվտանգության, հասանելիության, էսթետիկության և գործառույթներին համապատասխան հարմարավետության կիրառման ապահովումը: Հատուկ ուշադրության են վերաբերվում քաղաքներում բնակելի տարածքների և հատկապես բակերի բարեկարգմանը ուղղված աշխատանքները, որոնք պայմանավորված են քաղաքներում բակային տարածքների ընդհանուր մեծ մակերեսով [2]:

Հաջորդ կարևոր հանգամանքը՝ դա յուրաքանչյուր տան կից գտնվող բնական միջավայրի որակի վրա բակի սոցիալական ազդեցությունն է: Այսօր բակը տիրապետում է բնակչի հարմարավետ կյանքի ապահովման բոլոր նախապատվություններին, քանի որ յուրաքանչյուր տան տրամաբանական շարունակությունն է [2]:

Ինտենսիվ քաղաքայնացման պայմաններում, քաղաքի և դրա բնակչության աճը, ավտոտրանսպորտի առավել լայն կիրառումը և հասարակության սոցիալ-տնտեսական շերտավորումը բնորոշ է զարգացող երկրներին, որի շնորհիվ քաղաքների բարեկարգումը դառնում է քաղաքաշինության գործունեության առաջնային խնդիր: Դրանք սովորաբար ուղղված են քաղաքայնացումից առաջացրած տեսաճ խնդիրների լուծմանը, կապված շրջակա միջավայրի վրա առաջացրած տեխնածին և տեխնոլոգիական ազդեցությունների հետ՝ պահպանելով քաղաքային միջավայրի ռեսուրսները [2]:

Հեռանկարային և հիմնավորված է դառնում համալիր բարելավման ծրագիրը, որպես կանաչապատման և բարեկարգման սոցիալական անհրաժեշտություն, որը կարելի է իրականացնել սահմանափակ մակերես ունեցող բակային տարածքներում: Այդպիսի մոտեցմամբ բակային տարածքների տեսակի ուսումնասիրությունը, սանիտարահիգիենիկ և տրանսպորտային պահանջները և դրանց պլանավորման այլ պայմանները հաշվի առնելով, կարելի է կազմել այդպիսի տարրերի կազմության նորմատիվ պահանջները [2]:

Բոլոր այս գիտագործնական խնդիրներն ուսումնասիրվում, կանխատեսվում և անդրադառնում են քաղաքաշինական և տեխնոլոգիական նորմատիվների վրա, իսկ իրականացվում են նախագծման և շինարարության ընթացքում: Այս խնդրի գիտական կողմի գլխավոր խնդիրը քաղաքի բնակելի կառուցապատ հատվածների սոցիալ-տնտեսական զարգացման և դրա համալիր բարելավման համակարգի՝ պլանավորման, կազմակերպչակառուցվածքային, դիզայնրական, էկոլոգիական և այլ լուծումների (որոնք ընդունում են ճարտարապետ-շինարարների և այլ մասնագետների կողմից) միջև կապի ստեղծումն է:

Մայրաքաղաքի մասշտաբները, կառուցապատման տարաբնույթությունը, կապված քաղաքի պատմական զարգացման հետ, թույլ են տալիս ուսումնասիրել ցանկացած տիպի բակային տարածքներ, ուսումնասիրել դրանց պլանավորման և քաղաքային տեղադրության

դիրքի առանձնահատկությունները, տարբեր բակերի կանաչապատումը և դրանց տարբերությունը [2]:

Ներկայումս քաղաքային նոր թաղամասերի կառուցման ընթացքում հաշվի են առնվում քաղաքային տարածքների խնայողաբար օգտագործումը: Դրա արդյունքում շենքին հարակից տարածքները կորցնում են իրենց մակերեսը և հանգստի գոտու կարգավիճակը, նկատելի նվազում են կանաչ տարածքները և վնաս է հասցվում քաղաքի էկոլոգիական վիճակին: Քաղաքի վերակառուցվող տարածքները պետք է հիմնված լինեն բակերի բարելավման պարտադիր շինարարական նորմատիվ պահանջների և չափսերի վրա, ներառելով բոլոր գործառական հարթակները: Նմանատիպ պահանջները պետք է կանխատեսեն բակային տարածքների հանգստի գոտիների ծանրաբեռնվածության, անձնական ավտոմեքենաների գոտու և այլ դրույթների ռացիոնալ մոտեցումները, որոնք ազդում են կանաչապատման և հարմարավետության վրա:

Նմանատիպ ուսումնասիրությունները ոչ միայն թույլ են տալիս որոշել բակի բարելավման ռացիոնալ համալիր հնարքները, այլ նաև բացահայտել քաղաքաշինական նոր նորմեր և պահանջներ՝ համապատասխան նմանատիպ պայմաններին:

Նախկինում քաղաքում տեղի ունեցած սոցիալ-տնտեսական գործընթացների ուսումնասիրությունը և դրանց ազդեցությունը քաղաքաշինության վրա թույլ են տալիս ենթադրել, որ բակերի տարածքների բարեկարգումը պահանջում է գիտահետազոտական մոտեցում, որն արդիական է և կապված է մեծ ներդրումների հետ, այդ պատճառով ներկայացնում է մեծ գիտագործնական հետաքրքրություն [2]:

Քաղաքում կատարվող նոր կառուցապատումների, քաղաքաշինության արդյունքում նախկինում շինարարության վերաբերյալ գործող նորմերը կորցնում են իրենց օրինական ուժը: Այդ կառուցապատումների քանակի ավելացումից նվազում են բնակելի բակերին հատկացվող տարածքները և ըստ այդմ նաև հարմարավետությունները: Այդ պատճառով առաջ է գալիս բակային տարածքների նոր լուծումների որոնում, որոնք նախկինում հավանաբար չէին համապատասխանի քաղաքաշինական նորմերին [2]:

Ժամանակի ընթացքում փոխվում են նաև բակային միջավայրի նկատմամբ բնակիչների վերաբերմունքը, առաջ են գալիս նոր պահանջներ: Այդ պատճառով անհրաժեշտություն է առաջանում ստեղծել բակի նոր կերպար, որը կհամապատասխանի բակային միջավայրի նորմերին և կբավարարի ժամանակակից քաղաքացու պահանջները: Բազմաֆունկցիոնալ բակային միջավայր ստեղծելը ենթադրում է ընդարձակ բակային տարածք, և բակային միջավայրի մակերեսի սակավության խնդիրները լուծելու համար առաջարկվում է այդ տարածքը լրացնել երկրորդ հարկի միջոցով: Տարածքի ճկուն ձևավորման արդյունքում բակն առաջարկում է ներդաշնակ համադրություն բակի և ավտոկայանատեղիի միջև: Ստորև ներկայացված են բազմահարկ բակերի նախագծային առաջարկներ:

Իժնակի թաղամասերից մեկի էկոլոգիական վերակառուցումը (նկ.1):

Նախագծի մասին.

- ընդհանուր մակերեսը՝ 13333 մ²,
- սպորտային խաղադաշտերի մակերեսը՝ 1359 մ²,
- մանկական խաղահրապարակների մակերեսը՝ 1176 մ²,
- ճանապարհների մակերեսը՝ 3546 մ²,
- կանաչապատման մակերեսը՝ 6902 մ²:



Նկ. 1. Բնակելի համալիր ք. Իժնակում (ՌԴ)

Նախագծի հայեցակարգը երկրաչափական կառուցապատման համակարգում բնական լանդշաֆտի ձևավորումն է: Նախագծով առաջարկվում է մեծացնել բակի օգտակար կանաչապատ մակերեսը՝ ավտոկայանատեղիները բույսերով պատված կոնստրուկցիայի հաշվին: Կայանատեղիների մի մասը տեղակայված է լինելու կոնստրուկցիայի «ծալքերի» տակ, իսկ մյուս մասը ծածկված է լինելու հենարանների վրա հենված ծածկով՝ դրանց վերևի մասում տեղակայված են լինելու սպորտային և խաղային հրապարակները: Նմանատիպ լուծման շնորհիվ բակային տարածքի կանաչապատ մակերեսը կավելանա գրեթե երկու անգամ, կբարելավվի բնակարաններից դեպի բակ տեսարանը: Համեմատաբար մեծ ծառերը կտեղադրվեն կոնստրուկցիայի կենտրոնական մասում և կտնկվեն անմիջապես հողի մեջ: Կայանատեղիի ծածկի կոնստրուկցիայի վրա կկիրառվեն հորիզոնական արմատային համակարգ ունեցող բույսեր՝ թփեր և դաշտային խոտեր [3]:

Ամբողջ բակային մակերեսի վրա՝ տարբեր տրամագիծ ունեցող շրջանների մեջ տեղադրված կլինեն մանկական և սպորտային հրապարակները: Կանխատեսվել են երեք տարիքային մանկական գոտիներ՝ մինչև 5, 6...10, 11 տարեկան և բարձր: Մսպորտային հրապարակները

տեղադրված են կայանատեղիների ծածկի վրա և ներառում են բասկետբոլի և մինիֆուտբոլի դաշտեր, վոլեյբոլի հրապարակ և տարբեր բարդությունների մարզասարքեր [3, 4]:

Բազմահարկ բակ ք. Կրասնոյարսկում (ՌԴ) (նկ.2):

Նախագիծն իրականացվել է «A2» ստուդիայի լանդշաֆտային ճարտարապետների կողմից: Միկրոշրջանը գտնվում է քաղաքի ակտիվ գոտում, բակին կից գտնվում են մայրուղիներ, առևտրի և զվարճանքի համալիր, որոնք ավելացնում են հետիոտների հոսքը բակային տարածքում [5]:

Առաջարկվող բազմահարկ բակը բաղկացած է բազմաֆունկցիոնալ տեխնոլոգիական մակարդակներից՝ ստորգետնյա, վերգետնյա:

- Ստորգետնյա՝ տեխնիկական մակարդակ: Կարող է իրականացվել մի քանի մակարդակներով (կախված տարածքի գրունտային կազմից): Այստեղ տեղադրվում են պահպանման ենթակա օբյեկտները, ավտոկայանատեղիներ և ավտոմեքենաների սպասարկման տարածքները, ինչպես նաև ինսուլացիայի կարիք չունեցող օբյեկտներ:
- Գետնի վրայի՝ առավելագույն քանակով կանաչապատված և բարեկարգված թեմատիկ հրապարակներով տարածք: Ընդհանուր բակային տարածք, որը գոտևորված է ըստ տարիքային խմբերի և առկա են համապատասխան սարքավորումներ: Հրապարակները տեղադրված են ըստ տարիքային սահմանափակման սկզբունքի, այդ կերպ կարելի է խուսափել սոցիալական բախումներից:
- Վերգետնյա՝ հետիոտների համար նախատեսված զբոսնելու ցուցասրահ:

Երկրորդ հարկի ցուցասրահը ստատիկ բնույթ ունի, որը հակադրության մեջ է առաջին մակարդակի հետ և իրենից ներկայացնում է հանգստի համար անհատական տարածք: Իր հերթին, առաջին հարկը զբոսնելով հանգստի տարածք է: Երկրորդ հարկը ընդունել է իրար հետ կապված պատշգամբներ, որոնք ունեն օվալաձև անցքեր [6, 7]:

Այս համակարգը թույլ է տալիս.

- լիակատար ապահովել ժամանակակից բնակչի բոլոր բահանջները,
- ստեղծել բազմաֆունկցիոնալ միջավայր,
- մասնավոր և մասամբ մասնավոր համակարգի միջոցով լուծել տարածքի սոցիալական սահմանափակման խնդիրը,
- երկու անգամ կրկնապատկել բակային տարածքը, որը լուծում է բակում նորմատիվային օբյեկտներին հատկացվող տարածքների սակավության խնդիրը [8]:

Վերոհիշյալ հիմնախնդիրների և միջազգային գույքահեռների քննարկման ու վերլուծության արգասիքն իր արտացոլումն է ստանում նաև Երևանի միկրոշրջաններում բակերի կազմակերպման գործընթացում: Հաշվի առնելով բակային տարածքների գերծանրաբեռնվածության հանգամանքը մայրաքաղաքում, վերլուծված, ինչպես նաև առաջարկվող նախագծային առաջարկությունները անհետաձգելի միջոցառումներ են

արդիականացնելու և նոր գործառնական նշանակություն հաղորդելու բակային տարածքներին:



Նկ.2. «A2» ստուդիայի կողմից նախագծված բազմահարկ բակ

Եզրակացություն

Հայկական և միջազգային փորձի ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ բակային միջավայրի ոչ ֆունկցիոնալության հիմնախնդիրը բակային տարածքի փոքր մակերեսն է: Բնակչության մեծ խտության պայմաններում բակային տարածքը չի բավարարում մեկ բնակչին հասանելի սպասարկման օբյեկտների և կանաչապատման անհրաժեշտ մակերեսը: Նոր ալլընտրանքային բակային միջավայրի ստեղծման համար անհրաժեշտություն է առաջանում բակային միջավայրը դիրտարկել եռաչափ: Նման արդիական մոտեցումը զգալի կթեթևացնի Երևանի միկրոշրջաններում բակային տարածքների գեր ծանրաբեռնվածությունը: Հնարավորություն կտա տեղի բնակիչներին անվտանգ իրականացնելու իրենց առողյա սոցիալական գործառույթները: Տարեցների, ինչպես նաև երեխաների ակտիվ հանգստի կազմակերպումը կլինի անվտանգ ու կազմակերպված: Երևանի միկրոշրջաններում երկհարկանի բակային միջավայր ստեղծելը հեռանկարային և հիմնավորված է:

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДВУХЭТАЖНЫХ ДВОРОВ В МИКРОРАЙОНАХ Г. ЕРЕВАН: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Мане Артуровна Едоян*, Арташес Арсенович Меликян

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

**manemane19951995@mail.ru*

Рассмотрены изменения во дворовых территориях за время исторического развития города. При условии интенсивной урбанизации и роста населения изучено широкое влияние автотранспортных средств на изменение дворовых пространств. Проанализированы существующие новые городские микрорайоны, выявлены существующие проблемы и упущения, а также зарубежные аналогичные проекты, сделаны соответствующие выводы. Предложены альтернативные дизайнерские решения с целью организации дворовых территорий.

Ключевые слова: двор, дворовая среда, двухэтажный двор, население, улучшение

APPLICATION OF MULTIFUNCTIONAL TWO STORY YARDS IN MICRO DISTRICTS OF YEREVAN CITY: PROBLEMS AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES

Mane Edoyan*, Artashes Melikyan

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

**manemane19951995@mail.ru*

Changes in yard areas during the historical development of the city were observed. The impact of population growth and the widespread use of motor vehicles in intensive urbanization has been studied on the modification of the yard environment. The new neighborhoods have been analyzed, existing problems and omissions has been revealing. Foreign similar programs were also issued and relevant conclusions were given. Alternative design solutions for yard management have been proposed.

Keywords: yard, yard environment, two-story yard, population, improvement

Գրականություն

1. **Барсукова Н.И., Фомина Э.В.** Вопросы типологии жилых дворовых пространств современного города // Вестник Оренбургского Государственного Университета. – 2015. - N 5 (180). – С. 115-120.
2. **Воскресенская А. И.** Комплексное благоустройство дворовых территорий городской жилой застройки: на примере города Москвы. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/kompleksnoe-blagoustroistvo-dvorovykh-territorii-gorodskoi-zhiloi-zastroiki-na-primere-gorod> (22.05.2019).
3. <https://prysm.group/portfolio/architecture/ekologicheskaya-renovatsiya-kvartala-v-izhevskoe/> (20.05.2019)
4. **Բզիթիսանյան Մ.Յու.** Բակային տարածքների ճարտարապետական լուծումների սոցիալական բաղադրիչ տարրը // ՃՇՀԱՀ գիտական աշխատություններ. – 2013. - N IV (51). – էջ 9-16:
5. <http://www.proa2.ru/media/mnogoetazhnyy-dvor> (20.05.2019)
6. **Маас В.** Инвестиция в социальное жилье – это инвестиция в город // Speech. – 2014.– N12. – С. 212– 237.
7. **Աղաջանյան Լ.Վ., Ալոյան Ա.Ա., Սահակյան Տ.Ա.** Քաղաքային կառուցապատման կազմակերպման սկզբունքների զարգացումը // ՃՇՀԱՀ գիտական աշխատություններ. – 2013. - N III (50). – էջ 21-30:

8. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды. – М.: Архитектура-С, 2006. – 384 с.

References

1. Barsukova, N.I., Fomina, E.V. (2015), “Voprosi tipologii gilich dvorovich prostranstv sovremennogo goroda” [Issues of typology of residential courtyard spaces cities]. *Bulletin of the Orenburg State University*, no. 5 (180), pp. 115-120. (in Russian)
2. Voskresenskaya, A. I. (2008), *Kompleksnoe blagoustroystvo dvorovich territoriy gorodskoy giloy zastroyki; na primere goroda Moskvi* [Comprehensive improvement of courtyards of urban residential buildings: the example of the city of Moscow]. Available at: <https://www.dissercat.com/content/kompleksnoe-blagoustroistvo-dvorovykh-territorii-gorodskoi-zhiloi-zastroiki-na-primere-gorod> (accessed 22.05.2019). (in Russian)
3. <https://prysm.group/portfolio/architecture/ekologicheskaya-renovatsiya-kvartala-v-izhevsk/> (accessed 20.05.2019).
4. Igitxanyan, M. Yu. (2013), “Bakayin taracqneri chartarapetakan lucumneri socialakn baghadrich tarry” [Architectural solutions for yard areas the social component]. *Scientific Papers of National University of Architecture and Construction of Armenia*, no. IV (51), pp.9-16. (in Armenian)
5. <http://www.proa2.ru/media/mnogoetazhnyy-dvor> (accessed 20.05.2019)
6. Maas, V. (2014), “Investiciya v socialnoe gilye-eto investiciya v gorod” [Social housing investment is an investment in a city]. *Speech*, no.12, pp. 212–237. (in Russian)
7. Aghajanyan, L.V., Aloyan, A. A., Sahakyan, T. A. (2013), “Qaghaqayin karucapatman kazmakerpan skzbunqneri zargacumy” [Developing the principles of urban planning]. *Scientific papers of national university of architecture and construction of Armenia*, no. III (50), pp.21-30. (in Armenian)
8. Shimko, V.T. (2006), “Architekturno-dizaynerskoe proektirovaniya gorodskoy sredi” [Architectural and design design of the urban environment]. Moscow, *Arhitektura-S Publ.*, 384 p. (in Russian)

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

Շրդյան Մանե Արթուրի (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, մագիստրոս, (+374)41047741, manemane19951995@mail.ru, **Մելիքյան Արտաշես Արսենի, ճ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., Ինտերիերի և էքստերիերի դիզայնի ամբիոնի վարիչ, (+374)91221138, artashesmelikyan@rambler.ru

Едоян Мане Артуровна, (РА, г.Ереван) – НУАСА, магистр, (+374)41047741, manemane19951995@mail.ru, **Меликян Арташес Арсенович, к.архит., доц.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, н.с., зав. кафедрой Дизайна интерьера и экстерьера, (+374)91221138, artashesmelikyan@rambler.ru

Edoyan Mane (RA, Yerevan) - NUACA, master, (+374) 41047741, manemane19951995@mail.ru, **Meliqyan Artashes, doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, Problem Laboratory of Urban Development, Architecture and Construction after Academician Al. Tamanyan, researcher, Head of department of Design Interior and Exterior, (+374)91221138, artashesmelikyan@rambler.ru

Ներկայացվել է՝ 15.07.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 20.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

**ՀՀ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ՔՎԱԶԻԳԵՈՒՂԻ ՃՇԳՐՏՎԱԾ ՄՈՂԵԼԻ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ GNSS
ԴԻՏԱՐԿՈՒՄՆԵՐԻ ԳԵՈՂԵԶԻԱԿԱՆ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԹՎԱՅԻՆ ԲԱԶԱՅԻՑ
ԱՆՑՈՒՄ ՆՈՐՄԱԼ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ**

**Մանուկյան Լարիսա Վլադիմիրի^{1,2*}, Ժորա Սմբաթի Մարգարյան¹,
Սուրեն Վլադիմիրի Թովմասյան²**

¹ՀՀ անշարժ գույքի կադաստրի կոմիտե, ք. Երևան, ՀՀ

²Ճարտարապետության և Շինարարության Հայաստանի Ազգային Համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
[*laradocent@gmail.com](mailto:laradocent@gmail.com)

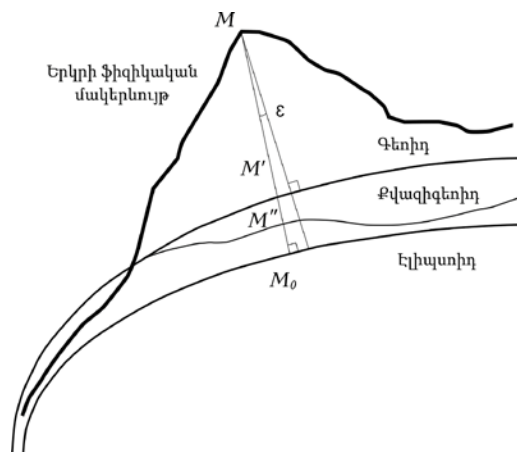
Ներկայացված է ՀՀ տարածքում իրականացված քվազիգեոդի ճշգրտված թվային մոդելի ստեղծման գործընթացը, որի արդյունքում վերլուծված, մշակված և կազմված տվյալների բազայից հատուկ ալգորիթմով ստացվել են GNSS դիտարկումների գեոդեզիական բարձրություններից նորմալ բարձրություններ: ՀՀ տարածքում իրականացված քվազիգեոդի ճշգրտված տեղային թվային մոդելի ուսումնասիրման և ստեղծման աշխատանքներում քառակուսի մատրիցը ստացվում է չափված H և H' բարձրությունների քառակուսային մատրիցների տվյալների բազայից գծային եռանկյունավորման միջարկումների ալգորիթմն օգտագործելով: ՀՀ ամբողջ տարածքի վրա ստեղծված քվազիգեոդի նոր մոդելն իր թույլատրելի ճշտությամբ հնարավորություն է տալիս որոշակի տեղագրագեոդեզիական, հետախուզական աշխատանքների համար ստանալու բարձունքային նիշեր՝ առանց երկրաչափական նիվելիրացում իրականացնելու, որը բերում է ժամանակի և ֆինանսական միջոցների խնայողության:

Հիմնաբառեր. քվազիգեոդի, GNSS դիտարկումներ, միջարկումներ, քառակուսային մատրից, գեոդեզիական, օրթոմետրիկ և նորմալ բարձրություններ

Ներածություն

ՀՀ ամբողջ տարածքի ստեղծված քվազիգեոդի նոր մոդելը հնարավորություն կտա որոշակի տեղագրագեոդեզիական, հետախուզական աշխատանքների համար ստանալու բարձունքային նիշեր առանց երկրաչափական նիվելիրացում իրականացնելու [1]:

Նորմալ բարձրություններն որոշվում են գեոդի կամ քվազիգեոդի մակերևույթից: Գեոդիը (քվազիգեոդիը) էկվիպոտենցիալ կամ Երկրի ծանրաչափական (գրավիտացիոն) դաշտի մակերևույթի ընտանիքներից մեկն է [2]: Ծանրաչափական վեկտորը կամ ուղղաձիգի ուղղությունը ցանկացած կետում ուղղահայաց է գեոպոտենցիալ մակերևույթին, որն անցնում է այդ կետով (նկ. 1):



Նկ. 1. Բարձրությունների որոշման սխեմա

Նորմալ բարձրությունն ունի ավելի լայն տարածական ֆիզիկական նշանակություն, քան Էլիպսոիդալ կամ գեոդեզիական բարձրությունը՝ հաշվարկված Էլիպսոիդի մակերևույթից [3]: Գեոդեզիական (Էլիպսոիդային) և նորմալ (օրթոմետրիկ) բարձրությունների համեմատությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$H' = H - \zeta, \quad (1)$$

որտեղ H - ը գեոդեզիական բարձրությունն է, H' - ը՝ նորմալ բարձրությունը, ζ -ն՝ գեոիդի (քվազիգեոիդի) ավիքի բարձրությունը:

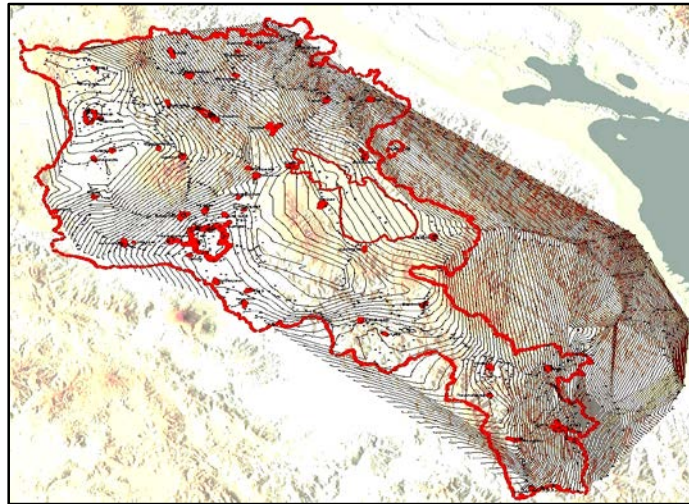
Արբանյակային կոորդինատային որոշումներով բարձրությունների փոխանցման ժամանակ ամենահարմարը բարձրությունների փոխակերպման եղանակն է համարվում՝ օգտագործելով հիմնային կետերի նորմալ բարձրությունները: Իմանալով հիմնակետերի նորմալ բարձրությունները, միջարկումների եղանակով հնարավորություն է ստեղծվում որոշելու գեոիդի բարձրությունների տարբերությունն օբյեկտի տարածքում՝ պարփակված հիմնային կետերով [4]:

Հիմնական մաս

Հայաստանի Հանրապետության տարածքի համար կիրառելի է համարել քվազիգեոիդի լոկալ կամ տեղային մոդելը, քանի որ օգտագործվում են մոդելի ստեղծման տարածքում առկա հիմնային կետերի նորմալ և Էլիպսոիդային բարձրությունները [5]:

ՀՀ քվազիգեոիդի մոդելը ստեղծելու համար հաշվի են առնվել առկա գեոդեզիական, քարտեզագրական և ծանրաչափական տվյալները [6, 7]: Քվազիգեոիդի մոդելի ստեղծման համար օգտագործվել է 1297 կետ, որից տարբեր պատճառներով հանվել են ավելի քան 150 կետ:

Ելնելով վերը թվարկված բազմանդամային միջարկման մեթոդների առանձնահատկություններից և հանրապետության գեոդեզիայի և քարտեզագրության բնագավառում օգտագործվող գեոդեզիական ծրագրային փաթեթների հնարավորություններից, որոշվել է ՀՀ քվազիգեոիդի մոդելի ստեղծման աշխատանքներն իրականացնել գծային միջարկային մեթոդով [5]:



Նկ. 2. Քվազիմոդելի տարածքը բարձրությունների հավասարամեծ տարբերություններով

Ուսումնասիրելով և վերլուծելով ՀՀ քվազիգեոիդի ստացված մոդելը (նկ. 2)՝ անհրաժեշտ է կատարել ճշտության գնահատում, որպեսզի հայտնի լինի թե ինչպիսի խնդիրների լուծման համար է այն պիտանի: Քանի որ տեղական քվազիգեոիդի ստացման համար դիտարկված և չափագրված հիմնակետերն ու հենանիշերը հավասարաչափ չեն տեղադրված տարածքի ամբողջ ծածկույթում, ուստի կետերի առավել փոքր խտություն ունեցող տեղամասային հատվածներում՝ բաց տարածքներում (հիմնականում բարձր լեռնային շրջաններում) [8], միջարկումների տարբերությունների ձգվածության հետևանքով սահմանային սխալների մեծություններն ավելանում են [9, 10]:

Քվազիգեոիդի մոդելի բաղկացուցիչների՝ նորմալ և գեոդեզիական (էլիպսոիդային) բարձրությունների տարբերությունները դիտակետում որոշված է մոդելով և ներառված ընդհանուր ստացված գործակիցներում [2], որոնք նախօրոք մուտքագրվում են արբանյակային դիրքորոշման ընդունիչ կայաններ և հաշվարկվում են, գտնվելու տեղադիրքի կոորդինատներից կախված [2, 4]:

Microsoft Office Excel էլեկտրոնային փաթեթով կազմված հաշվարկային ծրագիրը լրացնում է վերոհիշյալ բացը և հնարավորություն է ընձեռում քվազիգեոիդի մոդելի ստացված տարածքի յուրաքանչյուր պահանջվող կետի համար ստանալու ζ գեոիդի (քվազիգեոիդի) ալիքի բարձրությունը [11]: Գեոիդի (քվազիգեոիդի) ալիքի հաշվարկման համար կազմվել է ալգորիթմ, որը որոշվում է մուտքագրվող կոորդինատների տվյալների արժեքներից, օգտագործելով տարածական տվյալների քվազիգեոիդի թվային մոդելի էլեկտրոնային բազան, կազմված 309084 քառակուսային մատրիցային (250x250 *ւ*) տողերից, որոնց աջ մասի սյունակում տրված է ζ գեոիդի (քվազիգեոիդի) ալիքի բարձրության տվյալը, մետրերով արտահայտված (նկ. 3):

		Կորդինատները		Բարձրությունը		
NN		X	Y	Փետեզիակահան	Ճշգրտումը	Տրոնալ
		(մետր)	(մետր)	h	nl	H
1	Օտղկուտը	4444444.000	8500000.000	2202.541	-22.17	2224.71
					#VALUE!	

Նկ. 3. Excel ծրագրում մուտքագրված Wgs-84 (ArmREF02) ազգային կորդինատային համակարգում տեղադիրքի համար քվադրանտի ալիքը (22,17 մ)

AO	AP	AQ	AR
Xn	Yn		
4444250	8500250	44442508500250	22.1679
#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!

Նկ. 4. Excel ծրագրում էլեկտրոնային բազայից ըստ տեղադիրքի կորդինատների որոշված է քվադրանտի ալիք մեծությունը՝ հավասար (22,1679 մ)

	A	B	C	D	E
163756	4.44425E+13	4444250	8497250	22.210	
163757	4.44425E+13	4444250	8497750	22.204	
163758	4.44425E+13	4444250	8498250	22.197	
163759	4.44425E+13	4444250	8498750	22.191	
163760	4.44425E+13	4444250	8499250	22.183	
163761	4.44425E+13	4444250	8499750	22.176	
163762	4.44425E+13	4444250	8500250	22.168	
163763	4.44425E+13	4444250	8500750	22.160	

Նկ.5. Excel ծրագրում էլեկտրոնային բազայի A163762 տողի տեղադիրքի կորդինատների աջ սյունակում որովհետև քվադրանտի ալիքի մեծությունը (22,168 մ)

Առավել բարձր ճշտություն ստանալու համար՝ նախ, անհրաժեշտ է կատարել դաշտային ստուգումներ, որի համար քվադրանտի մոդելի թվային մոդելավորման ժամանակ իրականացված նիվելիրացման ընթացքներում ընտրվում են կետեր, որոնք չեն մասնակցում քվադրանտի մոդելի նախնական կառուցմանը (նկ. 4): Այդ կետերը ցանկալի է ընտրել կարևոր

օբյեկտների մոտակայքում [3]: Հաջորդ պայմանը գեոդեզիական բարձրությունների ստացման մեթոդի ընտրությունն է, որը կախված է քվադրիգեոիդի մոդելի բաղկացուցիչների ճշտությունից [2]: Մեթոդը պետք է ընտրվի այնպես, որ դրա ճշտությունը փոքր չլինի քվադրիգեոիդի մոդելի գնահատված ճշտությունից (նկ. 5):

Եզրակացություն

Նախատեսված աշխատանքներն ուսումնասիրելով Հայաստանի Հանրապետության տարածքի GNSS (Global Navigation Satellite System) և GSM (Global System for Mobile Communications - հեռախոսային ծածկույթ) ցանցերի ծածկույթով, համադրելով դրանք քվադրիգեոիդի ստացման համար չափված կետերի տեղաբաշխվածության հետ և հաշվի առնելով նորմալ և գեոդեզիական բարձրությունների ճշտությունը (վերլուծելով էլեկտրոնային բազայի կազմված 309084 տողից կազմված քառակուսային մատրիցային ցանցի 250x250 *ս* տարածքի սխալանքը, որը տատանվում է 6...8 *սմ* տարբերությամբ) կարելի է նշել, որ կազմված էլեկտրոնային բազայով որոշված քվադրիգեոիդի ալիքի մեծությունը համապատասխանում է Rower (RTK) ռեֆերենց տեղորոշման ընդունիչ կայանով դիտարկված և ստացված արդյունքի արժեքին [12]:

Տեղային գնահատումների մեթոդի էլեկտրոնային բազայի համամասնական կիրառման դեպքում հնարավոր է ստանալ ճշտության գնահատման գոտիականությունների հատուկ քարտեզ, որտեղ կպատկերվի ՀՀ տարածքում քվադրիգեոիդի մոդելի՝ ըստ տարածքների ստացման ճշտության աստիճանը:

ПЕРЕХОД НА НОРМАЛЬНЫЕ ВЫСОТЫ ИЗ ЦИФРОВОЙ БАЗЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ВЫСОТ GNSS НАБЛЮДЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ УТОЧНЕННОЙ МОДЕЛИ КВАЗИГЕОИДА НА ТЕРРИТОРИИ РА

**Лариса Владимировна Манукян^{1,2*}, Жора Смбатович Маргарян¹,
Сурен Владимирович Товмасян²**

¹Комитет кадастра недвижимости РА, г.Ереван, РА

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

*laradocent@gmail.com

Представлен процесс создания цифровой модели квазигеоида, реализованной в Республики Армения. Наблюдения GNSS были получены из базы данных, проанализированы, разработаны и составлены с помощью специального алгоритма, исходя из нормальных геометрических высот. Используя скорректированную локальную числовую модель квазигеоида, с помощью алгоритма интерполяции ковариационной матрицы из базы данных получена разница геодезических и нормальных высот каждой точки. Новая модель квазигеоида, построенная на всей территории Республики Армения, с ее допустимой точностью позволяет проводить некоторые топографо-геодезические съемки для получения отметки высот без геометрического нивелирования, что приводит к экономии времени и финансов.

Ключевые слова: квазигеоид, GNSS наблюдений, интерполяция, ковариационная матрица, геодезические, ортометрические и нормальные высоты

THE TRANSITION TO NORMAL HEIGHTS FROM THE DIGITAL BASE OF GEODESIC HEIGHTS OF GNSS OBSERVATIONS IN THE TERRITORY OF RA WITH THE HELP OF A SPECIFIED QUASIGEOID MODEL

Larisa Manukyan^{1,2*}, Zhora Margaryan¹, Suren Tovmasyan²

¹Real Estate Cadastre Committee of the Republic of Armenia, Yerevan, RA

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

*laradocent@gmail.com

The process of creating a digital model of a quasigeoid, implemented in the Republic of Armenia, is presented. GNSS observations were obtained from a database, analyzed, developed and compiled using a special algorithm, based on normal geometric heights. Using the corrected local numerical model of the quasigeoid, using the interpolation algorithm of the covariance matrix from the database obtained the difference of geodetic and normal heights of each point. The new quasigeoid model, built throughout the territory of the Republic of Armenia with its permissible accuracy, allows for some topographic and geodesic surveys to obtain elevation without geometric leveling, which leads to saving time and money.

Keywords: quasi-geoid, GNSS observations, interpolation, covariance matrix, geodesic, orthometric and normal heights

Գրականություն

1. **Шагинян Ш.З.** Создание модели квазигеоида и сети постоянно действующих базовых станций в Республике Армения // Научно-технический сборник Киевского национального университета строительства и архитектуры.– 2014. - Вып. 60. - С. 34-39.
2. **Майоров А.Н.** Разработка технологии и создание модели квазигеоида с использованием спутниковых данных: дис. ... канд. техн. наук / Московский гос. университет геодезии и картографии. - М., 2008.
3. **Глазунов А.С., Каленицкий А.И.** Возможности повышения точности передачи высот квазигеоида // ГЕО-СИБИРЬ. – Новосибирск: СГГА, 2005. – Т.2. - С. 73-77.
4. **Генике А.А. Побединский Г.Г.** Глобальная спутниковая система определения местоположения и ее применение в геодезии. - М.: Картгеоцентр, 2004. - 354 с.
5. ՀՀ տարածքի երկրակեղևի ժամանակակից ուղղաձիգ շարժերի քարտեզի ստեղծումը 1910-2006 թթ. իրականացված կրկնակի նիվելիրացման տվյալներով // Պետրոսյան Հ.Ս. Մանուկյան Լ.Վ., Մարգարյան Ժ.Ս. Շահինյան Շ.Ջ. // ՃՇՀԱՀ գիտ. աշխ. - 2017.- Հ. III (66). - էջ 110-118:
6. **Яценко В.Р.** Геодезические исследования вертикальных движений земной коры. - М.: Недра, 1989. - 192 с.
7. Методы изучения внешнего гравитационного поля и фигуры Земли / **М.С. Молоденский, В.Ф. Еремеев, М.И. Юркина** // Труды ЦНИИГАиК. Вып. 131. - М.: Геодезиздат, 1960. - 251 с.
8. Մերձերևանյան գեոդինամիկական պոլիգոնում փուլային դիտարկումների վերլուծությունը

և տեղանքի մոդելավորման պատկերը / Պետրոսյան Հ.Ս. Մանուկյան Լ.Վ., Մարգարյան Ժ.Ս.
// ՃՇՀԱՀ գիտ. աշխ. – 2016. – Հ.IV (63). – էջ 108-117:

9. **Остроумов В.З.** Определение высот уровенных постов по данным ГНСС и модели квазигеоида в Азово-Черноморском регионе // Геопрофи. - 2013. - № 3. - С. 20–23.
- 10.Современные зарубежные цифровые модели геоида в континентальных районах/
М.В.Абакушина, В.Б.Непоклонов, В.С.Моисеева // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка.
– 2016. – № 4. – С.13-20.
- 11.**Лебедев А.** Понятный самоучитель. Excel 2013. - СПб.: Питер, 2014. - 128 с.
- 12.**Сидоренко А.И.** Некоторые результаты применения модели геоида EGM2008 в сопоставлении с другими моделями // Земля и недвижимость Сибири. – Новосибирск, 2009. – N 5 (19). – С. 31–33.

References

1. Shaginyan, Sh.Z. (2014), “Creating a model of a quasigeoid and a network of permanently operating base stations in the Republic of Armenia”. *Scientific and Technical Collection of the Kiev National University of Construction and Architecture*, iss. 60, pp. 34-39. (in Russian)
2. Mayorov, A. N. (2008), “Razrabotka tekhnologii i sozдание modeli qvazigeoida s ispolzovaniem sputnikovikh dannikh” [Development of technology and creation of a quasigeoid model using satellite data], PhD Thesis, Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow. (in Russian)
3. Glazunov A. S., Kalenicki A. I. (2005), “Vozmozhnosti povisheniya tochnosti peredachi visot qvazigeoida” [Possibilities for improving the accuracy of transmitting the heights of a quasigeoid], *GEO-SIBIR*, Novosibirsk, SGGGA, vol.2, pp. 73-77. (in Russian)
4. Genike, A.A., Pobedinski, G.G. (2004), *Globalnaya sputnikovaya sistema opredeleniya mestopolojeniya i ee primeneniya w geodezii* [Global satellite positioning system and its application in geodesy], Moscow, Kartgeocentr Publ., 354 p. (in Russian)
5. Petrosyan, H. S., Manukyan, L. V., Margaryan, J. S., Shahinyan, Sh. Z. (2017), “HH taratsqi erkrakeghevi jamanakacic ughghadzig sharjeri qartezi steghtsumy 1910-2006 tt. irakanacvats krknaki niveliracman tvyalnerov”[Creation of contemporary map of vertical movements of the earth crust at the territory of the Republic of Armenia, with the use of releveled data of 1910-2006]. *Scientific Papers of NUACA*, vol. III (66), pp. 110-118. (in Armenian)
6. Yashenko, V.R., (1989), *Geodezicheskie isledovanie vertikalnikh dvijeniy zemnoy kori* [Geodetic studies of vertical movements of the earth's crust]. Moscow, Nedra, 192 p. (in Russian)
7. Molodenski, M.S., Yeremeev, V. F., Urkina, M. I. (1960), *Metodi izucheniya Vneshnego gravitacionnogo polya Zemli* [Methods of studying the Earth's external gravitational field]. Trudy TSNIIGAiK, iss. 131, Moscow, 231 p. (in Russian)
8. Petrosyan, H.S., Manukyan, L.V., Margaryan, J.S. (2016), “Merdyerevanyan geodinamikakan poligonum pulayin ditarkumneri verlutsutyuny ev teghanqi modelavorman patkery” [Analysis of cyclic observations at the close - to Yerevan geodynamic polygon and terrain modeling], *Scientific Papers of NUACA*, vol. IV (63), pp. 108-117. (in Armenian)
9. Ostroumov, V. Z. (2013), “Opredelenie visot urevenikh postov po dannim GNSS i modeli qvazigeoida v Azovo-Chernomorskom regione” [Determining the heights of level posts using GNSS data and a quasigeoid model in the Azov-Black Sea region], *Geoprofi*, no.3, pp. 20-23. (in Russian)

10. Abakushina, M., Moiseeva, V., Nepoklonov, V. (2016), “Sovremennye zarubezhnye cifrovye modeli geoida v kontinentalnykh rayonakh” [Modern foreign digital geoid models in continental areas]. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotosemka* [Izvestia vuzov. Geodesy and aerophotosurveying], no. 4, pp 13-20. (in Russian)
11. Lebedev, A. (2014), *Ponyatnyy samouchitel' Excel 2013* [Clear tutorial Excel 2013], Saint Petersburg, Piter Publ., 128 p. (in Russian)
12. Sidorenko, A. I. (2009), “Nekotorye rezultati primeneniya modeli geoida EGM2008 v sopostavlenii s drugimi modelyami” [Some results of applying the EGM2008 geoid model in comparison with other models]. *Land and real estate of Siberia*, Novosibirsk, no.5 (19), pp.20-23. (in Russian)

Մանուկյան Լարիսա Վլադիմիրի, ս.գ.թ., դոցենտ (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, Բնփնտրական գեոդեզիայի սմբիոն, ՀՀ անշարժ գույքի կադաստրի կոմիտե, (+374)91471971, laradocent@gmail.com, **Մարգարյան Ժորա Սմբատի** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՀՀ անշարժ գույքի կադաստրի կոմիտե, (+374)93352846, margaryanjora55@gmail.com, **Թովմասյան Սուրեն Վլադիմիրի ս.գ.թ., դոցենտ** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՀԱՀ, Բնփնտրական գեոդեզիայի սմբիոնի վարիչ (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com

Манукян Лариса Владимировна, к.т.н., доцент (РА, г.Ереван) –НУАСА, кафедра Инженерной геодезии, Комитет кадастра недвижимости Республики Армения, (+374)91471971, laradocent@gmail.com, **Маргарян Жора Сматович** (РА, г.Ереван) - Комитет кадастра недвижимости Республики Армения, (+374)93352846, margaryanjora55@gmail.com, **Товмасын Сурен Владимирович, к.т.н., доцент** (РА, г.Ереван) – зав. кафедрой Инженерной геодезии, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com

Manukyan Larisa, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate professor (RA, Yerevan)-NUACA, Associate professor of Engineering Geodesy, head of department of State Committee of the Real Property Cadastre of the Government of the Republic of Armenia, (+374)91471971, laradocent@gmail.com, **Margaryan Jora** (RA, Yerevan)- Chief specialist of geodesy and mapping department of State Committee of the Real Property Cadastre of the Government of the Republic of Armenia, email: margaryanjora55@gmail.com, **Tovmasyan Suren, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate professor** (RA, Yerevan)-NUACA, Head of chair of Engineering Geodesy, (+374)77100349, suren.tovmasyan@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 06.11.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 13.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

INFLUENCE OF VARIOUS ADDITIVES DEVELOPED ON THE BASE OF SPECIAL COMPONENTS ON THE PROPERTIES OF PORTLAND CEMENT**Armine Meymaryan*, Nikolay Chilingaryan***National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
meimaryan@mail.ru

The peculiarities of expanding actions of special additives developed on the base of cement dust captured from the exhausted gases of cement ovens (as a lime containing component), clay gypsum as a sulphate containing component and gypsum stone of Parakar deposit are studied.

The optimal ratio of the components used and the consumption of the introduced additives are determined. It has been established that the use of pure gypsum does not only decrease the temperature of the synthesis by approximately 100°C, but also increases the percentage of expansion of the cement paste. Analyzing the impact of the contributed different quantities of gypsum stone as an additive, its optimal consumption is revealed, which corresponds to 10% of the cement mass.

Keywords: *degree of expansion, clay gypsum, gypsum stone, cement paste, optimal consumption*

Introduction

All mineral binding materials, particularly the most widely used portland cement, exhibit *shrinkage* (deformation) during the curing *process*, after which destruction of building materials and structures takes place, which, in turn, increases water and gas permeability - reducing the strength of the structures, therefore the longevity. In order to avoid these processes, special varieties of portland cement have been developed, which during hardening do not exhibit shrinkage in curing *processes*, but is also capable to expand. These include non-shrinking, expanding and self-stressing cements that are widely used in various construction sites, hydropower and nuclear plants, marine, hydraulic insulation, industrial structures and precast reinforced concrete constructions.

Many scientists had been involved in the development of such cements, particularly V.V.Mikhayelov, I.V. Kravchenko, P.P. Budnikov, A.E. Sheikin, P.K. Metan and others who had developed different methods, using quite expensive clay cement with scarce resources, high-alumina blast furnace slag, specially synthesized clinker and various additives, as well as free *CaO* and *MgO*. According to the authors' researches, the phenomenon of expansion is mainly explained by the formation of *ettringite*, which is a hydrous calcium aluminium sulfate.

In the early stages of hardening, when the system has enough plasticity, the intensive formation of *ettringite* does not play a positive role, and when the system acquires a high degree of durability, breaking down the bonds between the newly formed particles, reducing the strength of the system and even can destruct it. The increase of the expansion degree and the efficiency of hydrous calcium aluminium sulfate formation is observed at the age of 3...7 days [1-5].

Methodology

Based on the abovementioned and taking into account the absence of clay cement in the country, the absence of hydrous calcium aluminium sulfate slag, as well as the complexity of the special clinker production, more accessible method is the production of expanding additive on the base of local raw materials. For the

development of such special additives on the base of various production wastes and raw materials of the Republic of Armenia are studied. It has been found that, as a carbonate component the cement dust captured from the exhausted gases of cement ovens, which contains a large amount of uncomposed $CaCO_3$ as well as active CaO had been used .

As a sulphate-containing component, the Tokhmakh gol deposit, or the clay gypsum of Parakar deposit were used [6]. Special additives have been developed in different proportions of these ingredients and at different temperatures. The optimal ratio of ingredients used for the production of the additive is determined. At the same time, the study has shown that the use of Parakar deposit gypsum as sulphate-containing component is more favorable. It has been shown that the maximum expansion capacity exhibit the additive, which is composed of 40% cement powder and 60% of gypsum.

It has been found that in the case of a raw material with such a ratio, where the sulphate-containing component is a gypsum stone and the temperature of the addition of the additive is slightly *less, about 100°C*.

The effectiveness of the expansion of the additive has been studied depending on the quantity of the introduced material, which is considered to be 10% of ordinary portland cement. According to the data study and their comparative estimation, the percentage of gypsum efficacy on the expansion process is determined, and the values are presented in the table.

Table

Percentage expansion of the cement-water system, depending on the expense of the additive and the duration of hardening

Expense of the additive, %	Change of linear sizes, %			
	At the age, day			
	1	3	7	28
5	9,0	13,5	18,5	13,0
8	11,0	15,0	22,5	19,5
10	12,5	19,5	25,5	21,0

The data analysis revealed that the introduction of 10% of the additive in the cement mass contributes the formation of a large amount of hydrous calcium aluminium sulfate crystals at 3...7 days, which increases the degree of expansion. The microstructure formed during that period of time, where the hydrous calcium aluminium sulfate needle-shaped crystals are clearly visible in the Fig.

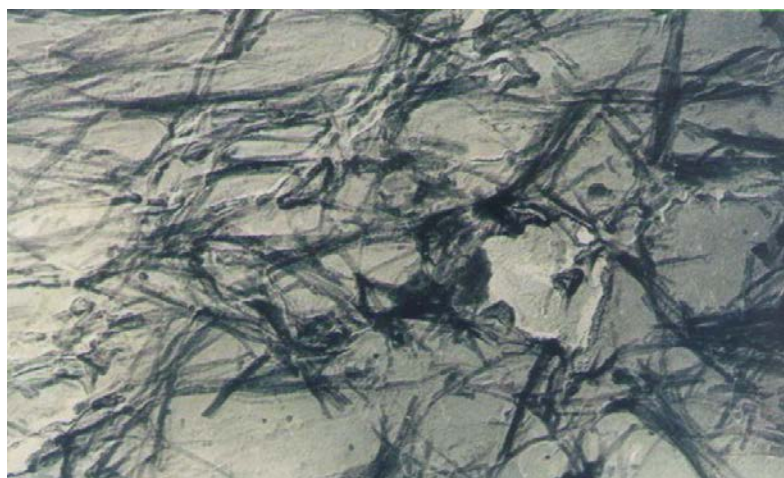


Fig. Hydrous calcium aluminium sulfate needle-shaped crystals

Conclusions

It has been proven that the synthesis of cement powder and gypsum stone mixture is carried out under decreased temperature, than in case of clay gypsum containing additives.

The introduced additive of 10% by cement mass provides a higher degree of expansion of the system due to the formation of a relatively large amount of hydrous calcium aluminium sulfate needle-shaped crystals, and the recrystallization ensures this process during hardening at the age of 3...7 days.

ՏԱՐԲԵՐ ԲԱՂԱԴՐԻՉՆԵՐԻ ՀԵՆՔՈՎ ՄՇԱԿՎԱԾ ՀԱՏՈՒԿ ՀԱՎԵԼԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑԵՄԵՆՏԱԽՄՈՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎՐԱ

Արմինե Ստեփանի Մեյմարյան*, Նիկոլայ Վաղինակի Չիլինգարյան

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

Ուսումնասիրված է գեմենտի վառարաններից հեռացվող ծխազագերից կլանված փոշու (կիր պարունակող բաղադրիչ) և սուլֆատ պարունակող տարրեր բաղադրիչների՝ կավազիպսի և Փարաքարի հանքավայրի մաքուր գիպսաքարի հենքով սինթեզված հատուկ ընդարձակող հավելանյութերի արդյունավետության առանձնահատկությունները գեմենտախմորի վրա: Հաստատված է, որ մաքուր գիպսաքարի օգտագործումը ոչ միայն նպաստում է հավելանյութի սինթեզման ջերմաստիճանի իջեցմանը 100°C, այլ նաև բերում է գեմենտախմորի համակարգի ընդարձակման աստիճանի բարձրացմանը: Վերլուծելով գիպսաքարի հենքով մշակված հավելանյութի տարրեր քանակների ներմուծման ազդեցությունը, ի հայտ է բերված դրա օպտիմալ ծախսը, որը համապատասխանում է 10 % ըստ գեմենտի զանգվածի:

Հիմնաբաներ. ընդարձակման աստիճան, կավազիպս, գիպսաքար, գեմենտախմոր, օպտիմալ ծախս

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОБАВОК, РАЗРАБОТАННЫХ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ, НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОГО ТЕСТА

Армине Степановна Меймарян*, Николай Вагинакович Чилингарян

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

Исследованием специальных добавок, синтезированных на основе цементной пыли, улавливаемой из отходящих газов цементных печей (в качестве известьсодержащего компонента), и сульфатсодержащего компонента глиногипса, а также гипсового камня Паракарского месторождения, выявлены особенности эффективности их расширяющего действия на цементное тесто. Определено оптимальное соотношение используемых компонентов и расхода вводимых добавок. Установлено, что использование чистого гипса не только снижает температуру синтеза до 100 ° С, но также увеличивает процент расширения цементного теста. Анализом введения различного количества добавки, синтезированной на основе гипсового камня, выявлен ее оптимальный расход, соответствующий 10 масс. % от массы цемента.

Ключевые слова: степень расширения, глиногипс, гипсовый камень, цементное тесто, оптимальный расход

References

1. Zallishvili, N.G. (2005), “The effectiveness of the use of alunite rock in the production of straining cements”, *J.Cement and its use*, September-october, pp. 66-67.
2. Kuzmenko, M.I., Mechay, A.A., Matviec, A.A. (2006), “Non-shrinking cement whit expanding sulfoaluminate additive”. *J.Cement and its use*, November-december, pp. 90-92.
3. Yudovich, B.E., Kirillov, G.M., Grilli, D. (2003), Expanding additive, hydraulic binder with the specified additive and method of its production. Patent RF 2211194 Bull. N24.
4. Kravchenko, E V., Kuznecova, T.V., Astanski, L.L. (1980), “Ultrafast hardening of maenite- and sulfoaluminous-belite cements”. *Materials of 5th All-Union Technical Conference on Cement Chemistry and Technology*, Moscow, pp. 213-217.
5. Osokoin, A.P., Krivoborodov, Yu.P. (2004), “Properties of expanding cements and their use”. *J.Cement and its use*, November-december, pp. 43-46.
6. Meymaryan A.S., Chilingaryan N.V. (2009), “Some peculiarities of heat transformation in mixes for receiving expansion agent”, *Bulletin YSUAC*, no. 9, pp. 27-30.

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

Մեյմարյան Արմինե Ստեփանի, ս.գ.թ., դոց. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ալ. Ալ. Թամանյանի անվ. Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոն, (+374)10541491, (+374)93111084, **Չիլինգարյան Նիկոլայ Վաղինակի, ս.գ.դ., պրոֆ.** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ալ. Ալ. Թամանյանի անվ. Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, ա.գ.ա., Քիմիայի, կապակցող նյութերի և սիլիկատների ամբիոնի վարիչ, (+374)10541491, (+374)94681188

Меймарян Арmine Степановна, к.т.н., доц. (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. акад. Ал.Таманяна, н.с., кафедра Химии, вяжущих материалов и силикатов, (+374)10541491, (+374)93111084, **Чилингарян Николай Вагинакович, д.т.н., проф.** (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. акад. Ал.Таманяна, с.н.с., кафедра Химии, вяжущих материалов и силикатов, зав. кафедрой, (+374)541491, (+374)94681188

Meymaryan Armine, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, associate professor (RA,Yerevan)-NUACA, Problem Laboratory of Urban Development,Architecture, Construction after Academician Al. Tamanyan, Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, (+374)10541491, (+374)943111084, **Chilingaryan Nikolay, doctor of sciences (engineering), professor** (RA,Yerevan)-NUACA, Problem Laboratory of Urban Development,Architecture, Construction after Academician Al. Tamanyan, Head of Chair of Chemistry, Binding Materials and Silicates, (+374)10541491, (+374)94681188

Ներկայացվել է՝ 04.11.2019

Գրախոսվել է՝ 11.11.2019

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019

ՀՏԴ 72.035 (479.25)

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏ ՋԻՄ ԹՈՐՈՍՅԱՆԻ ՍՏԵՂԾԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՁԵՌԱԳՐԻ ԾԱՂԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՁԱՆ (1970-ԱԿԱՆՆԵՐԻ ՄԿՋԲԻՑ ՄԻՆՉԵՎ 1990-ԱԿԱՆՆԵՐԻ ՎԵՐՁ)

Շահանե Մինասի Նոանյան

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

Սույն ուսումնասիրությունն անդրադառնում է Ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի կողմից՝ 1970-ականների սկզբից մինչև 1990-ականների վերջն ընկած ժամանակահատվածում նախագծված կառույցների Ճարտարապետությանը: Վերլուծության են ենթարկվել յուրաքանչյուր կառույցում Ճարտարապետի ձեռագրի և մոտեցման առանձնահատկությունները՝ ի հայտ բերելով այդ կառույցների դերակատարումը քաղաքաշինական համատեքստում:

Բացահայտվել է Ճարտարապետի մասնագիտական ձեռագիրը տվյալ տարիներին, դրանք բնորոշելով որպես ստեղծագործական ծաղկման ժամանակաշրջան:

Հիմնաբառեր. «Հյուսիսային կասկադ», մետրոպոլիտեն, «Հանրապետության հրապարակ» կայարան, Երևանի քաղաքապետարան, Սպիտակի հրապարակ

Ներածություն

Ճարտարապետության միջազգային ակադեմիայի ակադեմիկոս, պրոֆեսոր, ԽՍՀՄ ժողովրդական Ճարտարապետ, ՀԽՍՀ վաստակավոր Ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանն իր ուսուցիչներից ժառանգել է ազգային Ճարտարապետության որոնումների շնորհակալ գործը և ստեղծագործական ողջ կյանքի ընթացքում նպատակամղված է եղել ավանդականի և արդիականի ներդաշնակ համադրման միջոցով պահպանել հայ ազգային և ժամանակակից Ճարտարապետության ուղիները: Քաջատեղյակ լինելով անցյալի արժեքներին, նա մշտապես իր միտքն ուղղել է դեպի ապագան՝ ձգտելով իր ստեղծագործություններում գտնել ժամանակակից լուծումներ: Նրա աշխատանքներում անքակտելիորեն միահյուսված են դասական, արդիականը, ռացիոնալ լուծումներն, ինչն ավելի է շեշտում երկրի Ճարտարապետական դիմագիծը:

Հիմնական մաս

Այս ժամանակաշրջանը սկսվում է Ջիմ Թորոսյանի «մեծ կտավի» գործերից մեկով՝ «Հյուսիսային կասկադ» կամ ՀԽՍՀ 50-ամյակին նվիրված հուշահամալիրով: Այդ համալիրը մտահղացվել է որպես համաքաղաքային նշանակության քաղաքաշինական համալիր՝ ինքնատիպ մշակութային կենտրոնով: Կառույցի նախագիծը կատարվել է 1974թ., այնուհետև վերանախագծվել 1988թ. (համահեղինակներ՝ Ս.Գուրգադյան, Ա.Մխիթարյան, կոնս.՝ Է.Հակոբյան, Բ.Գեղամյան): Այս կառույցը ներառում է հետևյալ գործառույթները՝ շարունակելով հյուսիսային ճառագայթի զարգացումը՝ այն կարճագույն հետիոտն կապ է ստեղծում Երևանի Կենտրոնի, Արաբկիր վարչական շրջանի և «Հաղթանակ» զբոսայգու հետ,

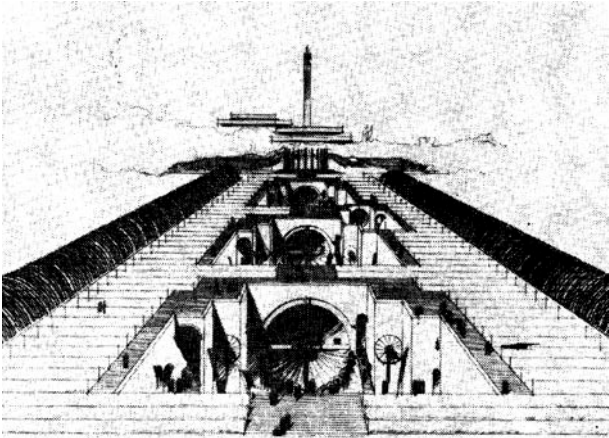
յուրատեսակ հանգստի գոտի է կասկադային պուրակի տեսքով, ինչպես նաև արվեստի ստեղծագործությունների ցուցադրման և մշակութային բնույթ կրող միջոցառումների անցկացման վայր [1, 2]:

Երևանի կենտրոնի և Արաբկիր վարչական շրջանի կապի ապահովման համար կա երկու ճանապարհ՝ մեկը ստորգետնյա շարժասանդուղքներով, իսկ մյուսը՝ վերգետնյա աստիճաններով:

Որպես հանգստի գոտի են ծառայում ներքին բակերը, որտեղ կան քարե նստարաններ, գեղագիտորեն ձևավորված շատրվան-ջրավազաններ, կանաչով և ծաղիկներով զարդարված հողակտորներ և ներքին բակի պատերը զարդարող քանդակագարդ կոթողներ, որմնաքանդակներ, ազատ դասավորված որմնաղբյուրներ: Բոլոր զարդաքանդակները խորհրդանշում են Հայաստանի զարթոնքն ու վերածնունդը: Հանգստին են նպաստում նաև այդ բակերում տեղ գտած քանդակային արվեստի նմուշները, տեսարանը դեպի մայրաքաղաքն ու Արարատի համայնապատկերը: Ոչ միայն բակերում, այլ նաև բակերի հետնամասում տեղ գտած ընդարձակ սրահներում ցուցադրվում են հայկական և համաշխարհային արվեստագետների ստեղծագործությունները, ինչպիսիք են՝ առաջին բակին կից սրահում նկարիչ Գրիգոր Խանջյանի «Հայոց գրերի ստեղծումը», «Վարդանանք» և «Հայաստան» մեծանկարները, երկրորդ բակին կից սրահում՝ քանդակագործ Արտաշես Հովսեփյանի «Սասունցի Դավիթ» էպոսը Հակոբ Կոջոյանի մանրանկարչության հիման վրա [3]:

Խորհրդային կարգերի փլուզման և դրան հաջորդող պատերազմի պատճառով կառույցը մինչ այժմ ավարտված չէ իր հինգերորդ հարթակի մակարդակում: Այդ հարթակի կառուցման վերաբերյալ կան մի քանի տարբեր նախագծեր: 1974թ. նախագծի համաձայն այնտեղ տեղ պիտի գտնեին երեք տարբեր մեծության, կողք-կողքի դասավորված ամֆիթատրոններ [4]: 1988թ. նախագծի համաձայն պիտի կառուցվեր հինգերորդ բակային հարթակը՝ կրոմլեխ հիշեցնող կոթողների շրջանաձև խմբով և կասկադաձև ջրվեժով: Իսկ վերջին տարիներին, բարերար Ջերարդ Գաֆէաճեանի պատվերով, իր նախագիծը և շինարարական գործունեությունն էր ծավալել ճարտարապետ Դեյվիդ Հոթսոնը: Սակայն նրա՝ թանգարան ստեղծելու գաղափարն էլ մնաց անավարտ՝ ֆինանսների սղության պատճառով: Իր նախագծային նոր առաջարկով է հանդես եկել նաև համահեղինակ Սալան Մխիթարյանը [5], (նկ. 1-3):

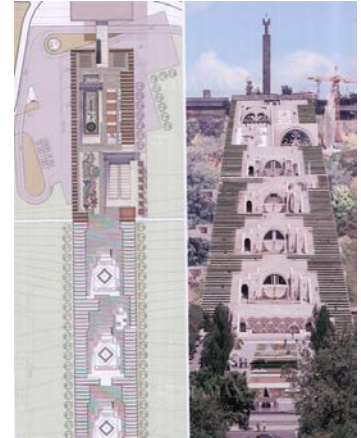
«Հյուսիսային կասկադ»-ն իր պլաստիկ ճարտարապետությամբ էսթետիկ տպավորություններով հարուստ հանգստի կենտրոն է: Այն վարպետությունը, որով լուծված է այս համալիրը, խոսում է ճարտարապետների՝ Ջիմ Թորոսյանի և համահեղինակների հմտության մասին: Այն պարունակում է հայկական միջնադարյան եկեղեցական ճարտարապետության բազմաթիվ տարրեր՝ զարդաքանդակված կոթողներ, կամարաձև բացվածքներ, նեղ ու առանց բազրիք աստիճաններ և բազմաթիվ որմնաքանդակներ: Այն իսկական քանդակային ստեղծագործություն է քաղաքային միջավայրի մեջ, որը իրականացված է Վեդիի սպիտակ տրավերտինով [6]:



*Նկ. 1. «Հյուսիսային կասկադ», Էսքիզ
Ջ.Թորոսյան, Մ.Գուրգադյան*



*Նկ. 2. Նախագիծ,
Դ.Հոթսոն*



*Նկ. 3. Նախագիծ,
Ա.Մխիթարյան*

1975թ. ճարտարապետներ Ջիմ Թորոսյանը և Մկրտիչ Մինասյանը նախագծել են մետրոպոլիտենի «Հանրապետության հրապարակ» կայարանը: Կայարանի մուտքը կազմակերպված է որպես վերգետնյա հրապարակի և ստորգետնյա սրահի ամբողջություն: Մուտքի ստորգետնյա ճարտարապետության զարգացումը պայմանավորված է միջավայրի ներդաշնակությունը չխաթարելու հեղինակների մտադրությամբ: Վերգետնյա հրապարակը զարդարված է ծաղկանման բացվածքով, որոնց եզրերին տեղ են գտել թռչնակերպ զարդաքանդակները, իսկ ստորգետնյա մասը, որը լուսավորվում է այդ բացվածքից ընկնող լույսով, կենտրոնում ունի լույս ու ստվերի հարուստ խաղ ապահովող հարթաքանդակներով ջրավազան շատրվաններ: Այս երկու գոտին էլ, բացի մուտքային հանգույց լինելուց, եղել են նաև հանգստի և սպասարկման տարածքներ: Դռներից այն կողմ ընդարձակ սրահն է, որը տանում է դեպի կայանատեղը իջեցնող շարժասանդուղիները: Կայանատեղն ունի ձգված եռանավ ճարտարապետություն, որի կենտրոնական մեծ և կողային փոքր տրամագծով թաղերը կանգնեցված են 30 մույթերի վրա: Մույթերը միմյանց են կապված բազմաշերտ՝ հայկական միջնադարյան ճարտարապետությանը հարազատ և Հանրապետության հրապարակում տեղ գտած կամարներով: Կենտրոնական սրահի կամարաշարի հեռանկարն էլ ավելի է շեշտված այնտեղ տեղ գտած հայելու միջոցով: Իր ժամանակի համար բացառիկ են նաև ինքնատիպ ջահերը և մույթերի վրա տեղ գտած թաքնված լուսավորման աղբյուրները:

1982թ. Հանրապետության հրապարակի մետրոյի կայարանի շենքի նախագիծն արժանացել է «Տարվա լավագույն ճարտարապետական ստեղծագործություն» մրցույթում համամիութենական ստուգատեսի առաջին մրցանակի, իսկ իրականացվելուց հետո՝ 1983-ին ՀԽՍՀ պետական մրցանակի [7-9], (նկ. 4, 5):



Նկ. 4. «Հանրապետության հրապարակ» կայարան, վերգետնյա մաս

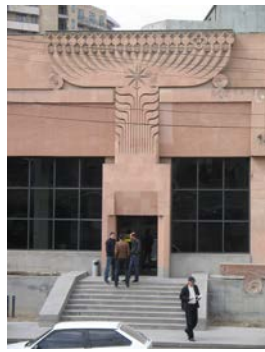


Նկ. 5. «Հանրապետության հրապարակ» կայարան, ստորգետնյա մաս

1974թ. ճարտարապետներ Ջիմ Թորոպյանի և Ռոլանդ Մարտիրոսյանի նախագծմամբ սկսվել են Ջարգացման հայկական բանկի շենքի կառուցման աշխատանքները, որոնք ավարտվել են 1995թ.: Այս կառույցում օգտագործված բազմաթիվ ճարտարապետական լուծումներ իրենց զարգացումն են գտել Երևանի քաղաքապետարանի շենքում: Դիտարկելով ծավալատարածական և ճակատային լուծումների առանձնահատկությունները՝ կարելի է տեսնել, որ կառույցի մուտքն ունի շեշտված և նոսան գարդաքանդակներով կենաց ծառի՝ դեպի իրեն գրավող մուտքային հանգույց, հայկական ճարտարապետությանը բնորոշ աստիճանաձև շրջանակով երիզված ճակատ: Երկրորդական ճակատների պատուհաններն ունեն փոված կամարի ձև ունեցող շրջանակ, որը մեծ զարգացում է գտել քաղաքապետարանի ներքին միասնական բազմալույս տարածության ձևավորման մեջ (նկ. 6):



ա



բ



գ

Նկ. 6. Ջարգացման հայկական բանկ. ա-գլխավոր ճակատ, բ-մուտք, գ-հատակագիծ

Ներքին տարածության կազմակերպման մեջ կարելի է տեսնել երեք ռացիոնալ լուծումներով առանձին մասնաբաժիններ, որոնք հավաքված են տանիքից լուսավորվող մեկ ընդհանուր ներքին բակի շուրջ: Այս մոտեցումը նույնպես ներսույթի լուծման առանցքային գիծ է դառնում քաղաքապետարանի շենքում [10]:

Դեռևս 1980թ. «Երևաննախագիծ» ինստիտուտը կատարել էր քաղաքապետարանի գործադիր կոմիտեի վարչական շենքի համալիր նախագծային աշխատանքները (հեղինակներ՝

Ջ.Թորոսյան, Ռ.Մարտիրոսյան, կոնստրուկտոր Հ.Հակոբյան): Մկսվել էին շինարարական աշխատանքները, սակայն Հայաստանի անկախացման գործընթացը, տրանսպորտային շրջափակումը, էներգետիկ ճգնաժամը, արցախյան պատերազմը և այլ իրադարձություններ ետին պլան մղեցին այդ ծրագրի իրագործումը և վարչական մասնաշենքի կմախքը հավաքելուց հետո շինարարությունը դադարեցվեց:

2002թ. ՀՀ կառավարության որոշմամբ Երևանի քաղաքապետարանն առաջադրանք ներկայացրեց «Երևաննախագիծ» ՊՓԲ ընկերությանը վերանախագծել նախկինում եղած Գործադիր կոմիտեի շենքը՝ համալրելով այն Երևանի պատմության թանգարանով, ինչպես նաև «Միջազգային բիզնես կենտրոնի» շենքով (նկ. 7):



ա

բ

գ

Նկ. 7. Երևանի քաղաքապետարան, ա-ամբողջական պատկեր, բ-գլխավոր մուտք, գ-ներքին մեծ բակ

Համալիրի հիմնական ծավալը, քաղաքապետարանի վարչական մասնաշենքն է: Համալիրի ծավալատարածական և քաղաքաշինական լուծումը կարևոր դեր ունի մայրաքաղաքի կենտրոնի, ինչպես նաև բուն հրապարակի ձևավորման մեջ: Այն միաժամանակ շեշտում է մայրաքաղաքի կենտրոնի մուտքը Էջմիածնի կողմից: Նորովի լուծումների հետ է կապված նաև Երևան քաղաքի թանգարանի առկայությունը այս համալիրում: Այն գաղափարապես և գեղարվեստական առումով հարստացնում ու ամբողջացնում է համալիրը: Շենքի ներքին բակերում տեղադրվող ցուցանմուշները մշտապես պատմում են մեր հարուստ պատմական անցյալի մասին՝ այն օրգանապես կապելով այսօրվա հետ: Այնտեղ իրենց տեղն են զբաղեցրել քանդակագործ Գետիկ Բաղդասարյանի աշխատանքները՝ «Շինարարներ», «Թամանյան» և «Արգիշտի» բազալտե հարթաքանդակները [11]:

Այս մասնաշենքը կազմված է հինգ հարկանի (110 մ երկարությամբ) հրապարակին զուգահեռ ծավալներից՝ իրարից 9 մ հեռավորության վրա, որոնց միջև ընկած տարածությունը լուծված է որպես վերնից լուսավորվող ներքին՝ մեծ և փոքր բակեր: Վարչական մասի սենյակներն իրար են կապում կամարակապ հանդիսավոր պատշգամբները:

Քաղաքապետարանի շենքի գլխավոր ճակատի գեղագիտական ձևավորումն ապահովում է կամարաշարի տեսք հաղորդող որմնախորշերի շարքը, որոնք միևնույն ժամանակ ուղղաձիգ

ձգված պատուհանների շրջանակներ են: Այդ որմնախորշերի հատման եզրագծում ներգծված են ավելի փոքրաչափ որմնախորշեր, որոնց առջև էլ կանգնեցված են Հայաստանի պատմական մայրաքաղաքների մասին պատմող հուշապույուները: Մուտքային հանգույցը ճակատի աջ և ձախ կողմերի նկատմամբ տեղադրված է անհամաչափ, ներս ընկած գրպանիկի ձևով, որի առանցքը ձևավորում է նոնենու հավերժական կենաց ծառի խորհրդանիշը: Գլխավոր ճակատի հետաքրքիր լուծման հնարքներից է նաև քաղաքապետի աշխատասենյակից բացվող պատշգամբի առկայությունը: Այստեղ նույնպես, ինչպես Ջիմ Թորոսյանի այլ ստեղծագործություններում, առկա է ճակատի հարուստ և հակադիր լույս ու ստվերի խաղ, իսկ կառույցի ներսը լուծված է որպես մի ամբողջական ներդաշնակ օրգանիզմ [12]:

Երևանի թանգարանի մասնաշենքի մոնումենտալ ծավալը վեցհարկանի է, որի գլխավոր ճակատը և գլխավոր մուտքը նայում են Ալ. Մյասնիկյան հրապարակին: Թանգարանի նախամուտքը կապ է ստեղծում թանգարանի բոլոր՝ ըստ պատմական ժամանակագրության դասավորված հարկերի, քաղաքապետարանի վարչական մասնաշենքի, ինչպես նաև ետնամասի բակի մեջ:

Նախասրահի ձախ կողմում տեղակայված աստիճանները և վերելակը տանում են վերևի ընդարձակ ու լուսավոր ցուցասրահները և թանգարանի գրադարանը: Բոլոր հարկերն իրենց կենտրոնում ունեն շրջանաձև բացվածք, որը կապ է պահպանում այդ հարկերի միջև և միննույն ժամանակ լուսավորվում ապակեպատ տանիքից ընկնող բնական լույսով:

Թանգարանի ծավալատարածական հորինվածքն իր հիմքում ունի խաչաձև կառուցվածք, իսկ ծավալային լուծման մեջ այդ խաչի թևիկները իրար են կապված որմնախորշերի տեսք ունեցող կամարներով այնպես, որ այն ստացվել է ութանկյուն գուգահեռանիստ: Այդ կամարների մեջ տեղ գտած պատուհաններով էլ լուծված է թանգարանի կողային լուսավորությունը: Գլխավոր ճակատի քարապատ մեծ հարթության կենտրոնում՝ գլխավոր մուտքի վերնամասում, փորագրված է Ա. Թամանյանի նոր Երևանի հատակագիծը [13, 14]:

Քաղաքապետարանի շենքի աշտարակը նույնպես կազմում է համալիրի օրգանական, անբաժանելի մասը: Քառակուսի հատակագծով վեր խոյացող սլացիկ աշտարակը կարևոր քաղաքաշինական և ճարտարապետական շեշտ է մայրաքաղաքի ընդհանուր համայնապատկերում: Բիզնես կենտրոնը գրասենյակային, աշխատանքային և բանակցային սենյակների մի խումբ է՝ իրեն անհրաժեշտ օժանդակ մասերով: Այստեղ առկա է երկու տիպային հատակագիծ. առաջինից մինչև վեցերորդ հարկերում մեկ ընդարձակ սենյակով հարկաբաժին է, իսկ յոթից մինչև տասներորդ հարկերում առկա է կրկնակի հարկայնություն՝ կիսահարկ (անտրեսոլ) ունեցող սենյակների տիպ: Իսկ բիզնես կենտրոնի ամենաշքեղ վայրը բոլոր կողմերից ապակեպատ բարն է, ուր կարելի է անմոռաց պահեր ունենալ՝ դիտելով Արարատն ու մայրաքաղաքը: Աշտարակն ունի 50 մ² բարձրություն: Աշտարակի ճակատները ձևավորված են ուղղաձիգ ձգված սիմետրիկ դասավորություն ունեցող պատուհաններով, Երևանի անունը հիշատակող կոթողով և ժամացույցով [15]:

2007թ. Երևանի քաղաքապետարանի շենքի նախագծի համար Ջիմ Թորոսյանը և համահեղինակներն արժանացել են պետական մրցանակի:

1988թ. երկրաշարժը հիմնովին ավերել էր Սպիտակ քաղաքը: Նոր քաղաքի կառուցմանը սկիզբ դնելու համար 1996թ. Ջիմ Թորոսյանի նախագծով սկսվեցին ք. Սպիտակի հրապարակի շինարարական աշխատանքները: Սպիտակի հրապարակը երկրաչափական սեղանի ձև ունեցող հատակագծով տարածք է, որը մի կողմից սահմանազատվում է գլխավոր փողոցով, իսկ մյուս կողմում՝ կենտրոնական ուղղանկյուն ջրավազանի վրա վեր հառնող, փյունիկյան թռչնի բարձրաքանդակ ունեցող հուշակոթողով: Որպես այդ երկրաչափական սեղանի կողմեր, ծառայում են բնակելի եռահարկ տները, որոնց ճակատները զարդարում է որմնամույթերով իրեն կապված կամարաշարը: Կամարաշարի նրբագեղ սյուները, ինչպես նաև հեռանկարը շեշտող հատակագծման մեջ երկրաչափական սեղանի ձևի ընտրությունը հիշեցնում է իտալական վերածննդի քաղաքների հրապարակների (Ֆլորենցիայի՝ Դելլա Սինյորիա և Վենետիկի՝ Սուրբ Մարկոս) ճարտարապետությունը: Ջրավազանի հարթությունը հրապարակի ընդհանուր հարթությանն է միանում աստիճան-նստարանների և ծաղկաթմբերի միջոցով: Հրապարակի պատերը, զարդարված են «Մեծ Մեեր», «Մայրություն» հարթաքանդակներով և քանդակագործ Գետիկ Բաղդասարյանի աշխատանքով՝ «Նարեկացու» բոլորաքանդակով: Հրապարակում իր տեղն է գտել նաև քաղաքապետ Սուրեն Ավետիսյանի հուշաքարը: Քաղաքի և հրապարակի ընդհանուր հետիոտն կապն ապահովում են տեղ-տեղ բացված կամարակապ բացվածքները: Սպիտակի հրապարակը, ինչպես նաև ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի նախագծով ստեղծված շատ կառույցներ, մի շարք արվեստի ճյուղերի համադրություն են, որն ավելի ակնառու և ազդեցիկ է դարձնում այդ միջավայրը (նկ. 8):



Նկ. 8. ք. Սպիտակի հրապարակը

Եզրակացություն

1970-ականների սկզբից մինչև 1990-ականների վերջն ընկած ժամանակահատվածում ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի կողմից գտնված յուրաքանչյուր ձև հասել է իր կատարելության՝ վերածվելով այնպիսի ստեղծագործությունների, որոնք հարստացնում են արդիի հայ ճարտարապետության գանձարանը: Նրանք ունեն քաղաքաշինական նշանակություն, ծավալատարածական և ֆունկցիոնալ ներդաշնակ կապ լանդշաֆտի հետ, ներքին բակերի, արտահայտիչ ուրվագծի, քանդակային և խաչքարային պլաստիկ արվեստի առկայություն, լույս ու ստվերի հարուստ խաղ, բնության տարրերի՝ ջրի և կանաչի առկայություն: Ուստի, այն թույլ է

տալիս այս ժամանակահատվածն անվանել ստեղծագործական ձեռագրի ծաղկման ժամանակաշրջան:

ПЕРИОД ТВОРЧЕСКОГО РАСЦВЕТА АРХИТЕКТОРА ДЖИМА ТОРОСЯНА (С НАЧАЛА 1970-Х ДО КОНЦА 1990-Х ГОДОВ)

Шагане Минасовна Нранян

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

Данное исследование посвящено анализу архитектуры зданий начала 1970-х - конца 1990-х годов, спроектированных архитектором Джимом Торосьяном. Проанализированы особенности почерка и подход архитектора в каждом здании, выявляя роль этих зданий в градостроительном контексте. В работе раскрыт творческий почерк Джима Торосьяна в этот период, который можно охарактеризовать как годы творческого расцвета.

Ключевые слова: “Северный каскад”, станция метро “Площадь Республики”, мэрия г.Еревана, площадь г.Спитака

PERIOD OF CREATIVE SPREAD OF ARCHITECT JIM TOROSYAN (FROM THE BEGINNING OF THE 1970s TO THE END OF THE 1990s)

Shahane Nranyan

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

This study is devoted to the architectural buildings designed by architect Jim Torosyan from early 1970s to the late of 1990s. The features of the handwriting and the approach of the architect in each building for this period are analyzed, which can be described as years of creative prosperity.

Keywords: "North Cascade", metro station "Republic Square", Yerevan City Hall, Spitak Square

Գրականություն

1. **Бальян К.В.** Город, смотрящий на Арарат. – Москва, 2009. - 59с.
2. **Северный Каскад**, эскизы: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер.горсовета // Национальный архив Армении. - Фонд 788. - Опись 1-6. - № 7.
3. **Кафе-бар** на 100 посадочных мест в Ереване: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер.горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Опись 13. - № 557.
4. **Летний театр** в Ереване: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Опись 13. - № 524-527.
5. **Հարթուն Դ., Ջերարդ Լ.** Գաֆեսճեան ժամանակակից արվեստի թանգարան/ թարգմ. Վ.Ազատյան. - Երևան, 2004. - 91 էջ:
6. **Благоустройство** скв. им. Таманяна от улицы Московяна до Каскада: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Опись 11. - № 783-786.

7. **Станция** “Площадь Ленина”: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Описание 4-16. - № 1038-1039.
8. **Статья Д. Торосяна, М. Минасяна** “Площадь Ленина”, опубли. в ж. “Наука и техника” № 7 за 1979г. // Национальный архив Армении. - Фонд 1143. - Описание 9. - № 117.
9. **Арутюнян В.М., Асратян М.М., Меликян А.А.** Архитектура Советской Армении. – М.: Стройиздат, 1972. - 296 с.: ил. - Библиогр.: с 158.
10. **Поликлиника** Арм. отделения Литературного Фонда СССР в г. Ереване: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета // Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Описание 12. - № 180-185.
11. **Շախլոյան Չ.** Երևանի քաղաքաշինարարի շենքը// Ինժեներ ամսագիրը. – սեպտեմբեր, 2009. - թիվ 5 (19). - էջ 4:
12. **Административный корпус** здания исполкома горсовета в г. Ереване: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета // Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Описание 13. - № 1-13.
13. **Большой сессионный зал:** Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Описание 13. - № 28.
14. **Зал исполкома:** Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Описание 13. - № 24.
15. **Административный корпус** Башня: Государственный проектный институт „Ереванпроект” исполкома Ер. горсовета// Национальный архив Армении. - Фонд 304. - Описание 13. - № 14-15.

References

1. Balyan, K.V., (2009), *Gorod, smotryashchiy na Ararat* [City looking at Ararat]. Moscow, 59p.
2. *Severniy Kaskad, eskizy* [North Cascade, sketches]. State Project Institute “Yerevanproject” of Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 788, Inventory 1-6, no. 7.
3. *Kafe-bar na 100 posadochnykh mest v Yerevane* [Cafe-bar for 100 Seats in Yerevan]. State Project Institute "Yerevanproject" of the Executive Committee Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 13, no. 557.
4. *Letniy teatr v Yerevane* [Summer Theater in Yerevan]. State Project Institute "Yerevanproject" of the Executive Committee Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 13, no. 524-527.
5. *Hartson, D., (2004), Jerard L. Gafeschean zhamanakakits' arvesti t'angaran* [Gerard L. Cafesjian Modern Art Museum], translation Azatyan V., Yerevan, 91 p.
6. *Blagoustroystvo skvera imeni Tamanyana ot ulitsy Moskovyan do Kaskada* [Improvement of the Park Named after Tamanyan from Moskovyan Street to Cascade]. State Project Institute “Yerevanproject” of the Executive Committee Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 11, no. 783-786.
7. *Stantsiya “Ploshchad' Lenina”* [Station “Lenin Square”]. State Project Institute “Yerevanproject” of Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 4-16, no. 1038-1039.
8. *Torosyan, J., Minasyan, M., (1979), Stat'ya “Ploshchad' Lenina” [Article “Lenin Square”]. publ. in magazine “Science and technology” № 7*, National Archives of Armenia, Fund 1143, Inventory 9, no. 117.

9. Arutyunyan, V.M., Asratyan, M.M., Melikyan, A.A., (1972), *Arkitektura Sovetskoy Armenii* [Architecture of Soviet Armenia]. Moscow, Stroyizdat Publ., 296 p.
10. *Poliklinika Arm. otdeleniya Literaturnogo Fonda SSSR v g. Yerevane* [Polyclinic Arm. Branches of the Literary Fund of the USSR in Yerevan]. State Project Institute "Yerevanproject" of the Executive Committee Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 12, no. 180-185.
11. Shakhkryan, G., (2009), *Yerevani k'aghak'apetarani shenk'y* [Yerevan Municipality building]. Engineer monthly, no.5 (19), 4 p.
12. *Administrativnyy korpus zdaniya ispolkoma gorsoveta v g. Yerevane* [The Administrative Part of the Building of the Executive Committee of the City Council in Yerevan]. State Project Institute "Yerevanproject" of the Executive Committee Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 13, no. 1-13.
13. *Bol'shoy sessionnyy zal* [Large session hall]. State Project Institute "Yerevanproject" of Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 13, no. 28.
14. *Zal ispolkoma* [Hall of the Executive Committee]. State Project Institute "Yerevanproject" of the Executive Committee of Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 13, no. 24.
15. *Administrativnyy korpus Bashnya* [Administrative building Tower]. State Project Institute "Yerevanproject" of the Executive Committee Yerevan City Council, National Archive of Armenia, Fund 304, Inventory 13, no. 14-15.

Նահանգի Շահանգ Մինասյի, ճ.թ. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետության տեսության, պատմաճարտարապետական ժառանգության վերականգնման, վերակառուցման, գեղեցիկ արվեստի և պատմության ամբիոն, ասիստենտ (+374)91563386, shahanenranyan@gmail.com
Нранян Шагане Минасовна, канд.арх. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра теории архитектуры, реставрации и реконструкции историко-архитектурного наследия, изящных искусств и истории, ассистент, (+374)91563386, shahanenranyan@gmail.com
Nranyan Shahane doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture(Yerevan, RA) – NUACA, Chair of theory of architecture, restoration and reconstruction of historical-architectural heritage, fine arts and history, Assistant, (+374)91563386, shahanenranyan@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 17.09.2019թ.
 Գրախոսվել է՝ 25.11.2019թ.
 Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 72.035 (479.25)

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏՈՒԹՅՈՒՆ

ՃԱՐՏԱՐԱՊԵՏ ՋԻՄ ԹՈՐՈՍՅԱՆԻ ՍՏԵՂԾԱԳՈՐԾԱԿԱՆ ՁԵՌԱԳՐԻ ՀԱՍՈՒՆ
ԺԱՄԱՆԱԿԱՇՐՁԱՆ (2000-ԱԿԱՆՆԵՐԻ ՄԿՁԲԻՑ ՄԻՆՉԵՎ 2010-ԱԿԱՆՆԵՐԻ ԿԵՍԸ)

Շահանե Մինասի Նռանյան

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

Վերլուծվել է 2000-ականների սկզբից մինչև 2010-ականների կեսերն ընկած ժամանակահատվածում Ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի կողմից նախագծված կառույցների Ճարտարապետությունը: Լուսաբանվել են Ճարտարապետի մասնագիտական ձեռագիրը և մոտեցման առանձնահատկությունները յուրաքանչյուր կառույցում: Բացահայտվել է Ջիմ Թորոսյանի ստեղծագործական ձեռագիրն իր կյանքի վերջին տասնհինգ տարիների ընթացքում, և բնորոշվել որպես երրորդ փուլ՝ ստեղծագործական ձեռագրի հասուն ժամանակաշրջան:

Հիմնաբառեր. *կամար, բաց խորան, մկրտարան, եկեղեցի, մարզասրահ, հանդիսությունների դահլիճ*

Ներածություն

Ճարտարապետության միջազգային ակադեմիայի ակադեմիկոս, պրոֆեսոր, ԽՍՀՄ ժողովրդական ճարտարապետ, ՀԽՍՀ վաստակավոր ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանը իր կյանքի վերջին տարիներին՝ 2000-ականների սկզբից մինչև 2010-ականների կեսերն ակտիվ գործունեություն է ծավալել Մայր Աթոռ Սուրբ Էջմիածնում և նախագծել բացառապես հոգևոր նշանակության կառույցներ: Չնայած նրան, որ տվյալ ժամանակահատվածում է ավարտվել նաև Երևանի քաղաքապետարանի կառուցումը, սակայն այն չի հանդիսանում այդ տարիների կառույց, քանի որ նախագծվել էր 1980թ., իսկ 2002թ. կատարվել է նախագծերի վերանայում և շինարարության վերսկսում:

2006թ. իր ծավալած ակտիվ գործունեության համար Ջիմ Թորոսյանը Մայր Աթոռ Սուրբ Էջմիածնի կողմից արժանացել է «Ս. Սահակ-Ս. Մեսրոպ» շքանշանի [1]:

Հիմնական մաս

Ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանն իր կյանքի վերջին տարիներին ակտիվ գործունեություն է ծավալել Մայր Աթոռ Ս. Էջմիածնում, որտեղ նրա նախագծմամբ կառուցվել են Ս. Գրիգոր Լուսավորիչ կամարը, Ս. Տրդատ բաց խորանը, Ս. Վարդան Մամիկոնյան և Ս. Հովհաննես Մկրտիչ մկրտարանը, Ս. Հրեշտակապետաց եկեղեցին, Գևորգյան հոգևոր ճեմարանի սաների համար նախատեսված հանդիսությունների դահլիճը և մարզասրահը:

2001թ. քրիստոնեության ընդունման 1700-ամյակի կապակցությամբ, Ճարտարապետներ Ջիմ Թորոսյանի և Ռոմեո Ջուլիակյանի նախագծմամբ կառուցվեց Ս. Գրիգոր Լուսավորիչ կամարը և Ս. Տրդատ բաց խորանը:

Ս. Գրիգոր Լուսավորիչ կամարը բաղկացած է երկու վեր սլացող կամարներից, որոնք միմյանց են միանում երկրորդական կամարներով: Առաջին կամարի կենտրոնական մասից դուրս եկած քարակուռ զանգվածների վրա Տրդատ Գ թագավորի և Ս. Գրիգոր Լուսավորչի որմնաքանդակներն են (քանդակագործ՝ Երվանդ Գոջաբաշյան) [2]: Բաց խորանի գաղափարն առաջինը չէ Հայաստանում: Բաց խորան կառուցվել է նաև 1979թ. Ճարտարապետ Ռաֆո Իսրայելյանի նախագծմամբ Ապարանում՝ նվիրված 1918թ. հերոսամարտին [3]: Մակայն այս խորանն ինքնատիպ է իր ճարտարապետական ձևագոյացմամբ: Բաց խորանն ավանդական հայկական խորաններից տարբերվում է նրանով, որ ողորկ, հասակագծում կիսաշրջան ունեցող խորանին փոխարինելու է եկել ծավալատարածական ձևի մեջ կենտրոնից դեպի եզրերն իջնող կիսակամար ջլատումներով, հասակագծում աստիճանաձև անցումով խորանը: Ճարտարապետությանը թեթևություն և ասիմետրիա է հաղորդել ձախակողմյան խաչաձև բացվածքը: Խորանն իր առջև ունի 1500 հավատացյալի համար նախատեսված հրապարակ (նկ.1):



Նկ. 1. Ս. Գրիգոր Լուսավորիչ կամարը և Ս. Տրդատ բաց խորանը

2008թ. Մայր Աթոռ Ս. Էջմիածնի հյուսիսային պատին հարակից այգում նույն ճարտարապետների հեղինակությամբ կառուցվել է Ս. Վարդան Մամիկոնյան և Ս. Հովհաննես Մկրտիչ մկրտարանը: Մկրտարանն ունի երկու քառակուսի հասակագծով առանձին սրահներ, որոնցից գլխավորի անկյունները, վերևում վերածվելով կոնաձև մակերևույթի, ծառայում են որպես խորան և մոմավառության անկյուններ: Այդ սրահի հասակի կենտրոնում գտնվում էր նաև մեծերի մկրտության համար նախատեսված խաչաձև ավազանը, որը որոշ ժամանակ անց, ապահովության նկատառումներից ելնելով, փակվել է: Տանիքը ծածկված է ութանիստ գավիթների ծածկերի տեսակին բնորոշ ծածկով: Նիստերից չորսի վրա առկա են խաչաձև բացվածքներ, իսկ կենտրոնում՝ երդիկային լուսավորություն: Մկրտարանի մուտքը

կազմակերպված է պարսպի միջից, որի առջև կա երկկամար ծածկ: Կառույցի 18,5 մ բարձրությամբ տարածական ուրվագիծը զարդարում են երեք ռոտոնդաները: Մկրտարանը երեսպատված է Հառիճի մոխրագույն տուֆով (նկ. 2):



ա



բ

Նկ. 2. Մ. Վարդան Մամիկոնյան և Ս. Հովհաննես Մկրտիչ մկրտարան. ա-գլխավոր ճակատ, բ-ներսույթ

2011թ. նոյեմբերի 5-ին Ս. Հրեշտակապետաց տոնին Մայր Աթոռ Սուրբ Էջմիածնում տեղի են ունեցել Սրբոց Հրեշտակապետաց եկեղեցու օծման, Գևորգյան հոգևոր ճեմարանի հանդիսությունների դահլիճի և մարգարապետի բացման արարողությունները [4, 5]:

Եկեղեցին, որ տեսանելի է Էջմիածին քաղաքի հրապարակից, ունի տպավորիչ և ուրույն ճարտարապետություն: Հատակագիծը շրջանագծին ներգծված և արտագծված 16-ական փոված եռանկյուն հիմքով որմնախորշի շարք է, որը ստեղծում է լույսի ու ստվերի գեղեցիկ համադրություն: Եկեղեցու խորանը խաչաձև բացվածքով, ուղղանկյուն հատակագծով և վերևում կամարակապ որմնախորշ է, որի պատին կան քանդակված հայկական խաչքարային արվեստի բազմաթիվ նմուշներ: Դրանք խորանի պատին դասավորված են ազատ հորինվածքով, հաղորդելով եկեղեցուն ժամանակակից և նորարարական շունչ: Հարթությունների միմյանց հետ լծորդումը կատարված է աստիճանաձև ջլատումների միջոցով, ինչը հեշտացնում է քարի հետ աշխատելու գործը: Խորանի վերևում՝ բացվածքի մեջ, կախված են եկեղեցու չորս զանգերը: Եկեղեցու պատուհանները երեսուներեքն են, որոնք խորհրդանշում են Հիսուս Քրիստոսի տարիքը և միմյանց հետ կապված են խաչերի ձև ունեցող ջլատումներով: Եկեղեցին ունի մեծաչափ գնդաձև զմբեթ, որը հենված է եկեղեցու շրջանաձև պատին: Խորանի առջև՝ աջ և ձախ կողմերում, կանգնեցված են սյուներ՝ օձագլուխ գավազանների տեսքով: Կառույցն ամբողջությամբ երեսպատված է Հառիճի մոխրագույն տուֆով, իսկ հատակը իրականացված է գրանիտ սալիկներով: Եկեղեցու հյուսիսարևելյան մասից աստիճանները տանում են դեպի նկուղային հարկ, որի առաստաղին իրականացված է մեծ քարանախշ խաչ, իսկ շուրջը

համախմբված են խաչքարեր: Այնտեղ իրենց վերջին հանգրվանն են գտնելու ազգային նշանավոր քարերարների աճյունները (նկ. 3):



ա



բ

Նկ. 3. Մրբոց Հրեշտակապետաց եկեղեցի. ա-հարավայի ճակատ, բ-խորան

Եկեղեցու հարևանությամբ են գտնվում Գևորգյան հոգևոր ճեմարանի հանդիսությունների դահլիճի և մարգասրահի մասնաշենքը: Այն իր ճարտարապետությամբ պարզ է՝ եռանկյունաձև հատակագծով և կամարակապ նեղլիկ պատուհաններով ուղղաձիգ ջլատված ճակատով: Մասնաշենքը ձախ թևում ավարտվում է ստալինյան բոնաստիբության տարիներին նահատակված հոգևորականների հուշապատով: Այս հուշապատը նույնպես նախագծվել է ճարտարապետ Զիմ Թորոսյանի կողմից: Այն կազմակերպված է եռահարկ կամարաշարով, որի ներքևի գոտու կամարաշարի ներքո փորագրված են 1920-1930-ական թթ. նահատակված հոգևորականների անունները, իսկ վերին երկու կամարաշարերը զարդարված են միջնադարյան խաչքարերով (նկ. 4, 5):



Նկ. 4. Գևորգյան հոգևոր ճեմարանի հանդիսությունների դահլիճ և մարզասրահ



Նկ. 5. Մտալինյան բնաստիքության տարիներին նահատակված հոգևորականների հուշապատ

Եզրակացություն

Վերլուծելով ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի հեղինակած կառույցները Մայր Աթոռ Սուրբ Էջմիածնում, կարող ենք տեսնել, որ նրանք ներկայանում են նորովի մոտեցմամբ մինչ այդ հայկական ճարտարապետության մեջ գոյություն ունեցող նմանատիպ կառույցների ճարտարապետության հետ համեմատ, սակայն իրենց գաղափարախոսությամբ, տարբեր արվեստների ճյուղերի սինթեզմամբ և նյութերի ընտրությամբ պահպանել են հայկական ճարտարապետության ոգին: Այս փուլում վարպետի ձեռագրի մեջ համատեղվել են թե՛ ստեղծագործական ձեռագրի Որոնումների ժամանակաշրջանի համարձակ մոտեցումները, և թե՛ Ծաղկման ժամանակաշրջանի առանձնահատկությունները՝ ծավալատարածական և ֆունկցիոնալ ներդաշնակ կապը տեղանքի հետ, արտահայտիչ ուրվագծի, քանդակային և խաչքարային պլաստիկ արվեստի առկայությունը, լույսի ու ստվերի հարուստ խաղը: Հետևաբար 2000-ականների սկզբից մինչև 2010-ականների կեսերն ընկած ժամանակահատվածը կարելի է անվանել ստեղծագործական ձեռագրի երրորդ փուլ՝ Հասուն ժամանակաշրջան: Հետազոտությունը ցույց է տալիս նաև, որ այդ ժամականահատվածի բոլոր նախագծերը բացառապես հոգևոր նշանակության կառույցներ են:

ПОЧЕРК АРХИТЕКТОРА ДЖИМА ТОРОСЯНА В ПЕРИОД ЗРЕЛОГО ТВОРЧЕСТВА (С НАЧАЛА 2000-Х ДО СЕРЕДИНЫ 2010-Х ГОДОВ)

Шагане Минасовна Нранян

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

Проанализирована архитектура зданий, спроектированных архитектором Джимом Торосяном с начала 2000-х до середины 2010-х годов. Представлен профессиональный почерк и особенности подхода архитектора в каждом здании. Выявлен творческий почерк Джима Торосяна в

последние пятнадцать лет его жизни, которые охарактеризованы как третья стадия - зрелый период творческой деятельности.

Ключевые слова: арка, открытый алтарь, крещальня, церковь, спортзал, конференц-зал

THE PERIOD OF MATURE CREATIVE HANDWRITING OF ARCHITECT JIM TOROSYAN (FROM THE BEGINNING OF THE 2000s TO THE MIDDLE OF 2010s)

Shahane Nranyan

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

The architecture of buildings designed by architect Jim Torosyan from the early 2000s to the mid of 2010s are analyzed. A professional handwriting and features of the architect's approach in each building are presented.

There is revealed Jim Torosyan's creative style in the last fifteen years of his life, which are characterized as the third stage - a mature period of creative activity.

Keywords: arch, open altar, baptistery, church, gym, conference room

Գրականություն

1. **Բաղայան Մ.** Ջիմ Թորոսյանի և Գեղամ Գրիգորյանի պարգևատրումները// ԱԶԳ. - 26-04-2006. – N 75. - URL: <http://www.azg.am/AM/2006042626>.
2. **Գալոյան Ս.** Իմ թագավորը հզոր է և իմաստուն // ԱԶԳ. - 2001-11-14. - N 208. - URL: <http://www.azg.am/AM/print/2001111424>.
3. Ռաֆայել Իսրաելյան / **Լ. Բարսյան, Լ. Զորյան, Լ. Հախվերդյան.** - Երևան: Սովետական գրող, 1982. - 295 էջ:
4. Օծվեց Սրբոց Հրեշտակապետաց եկեղեցին. - URL: http://ter-hambardzum.do.am/news/o_39_c_39_vec_srbc_hreshtakapetac_ekeghecic/2011-11-05-449.
5. Գևորգյան հոգևոր ճեմարանի հանդիսությունների դահլիճի և մարզասրահի բացում. - URL: http://www.ter-hambardzum.do.am/news/g_orgyan_hog_or_twemarani_handisowt_39_yownneri_dahlitwi_marzasrahi_bacowm/2011-11-05-450.

References

1. Badalyan, M., (2006), “Jim T’vorosyani yev Gegham Grigoryani pargevatrurnery” [Jim Torosyan and Gegham Grigoryan Awards]. *AZG newspaper*. Available at: <http://www.azg.am/AM/2006042626>. (accessed 26.04.2006)
2. Galoyan, S., (2001), *Im t’agavory hzor e yev imastun* [My King is mighty and wise]. *AZG newspaper*. Available at: <http://www.azg.am/AM/print/2001111424>. (accessed 14.11.2001)

3. Babayan, L., Zoryan, L., Hakhverdyan, L., (1982), *Rafayel Israyelyan* [Rafael Israelyan]. Yerevan, 295 p. (in Armenian).
4. *Otsvets' Srbots' Hreshtakapetats' yekeghets'in* [The Church of the Holy Archangels was consecrated]. Available at: http://ter-hambardzum.do.am/news/o_39_c_39_vec_srboch_hreshtakapetac_ekeghecin/2011-11-05-449. (accessed 11.05.2011)
5. *Gevorgyan hovevor chemarani handisut'yunneri dahlichy yev marzasrahi bats'um* [Opening of Gevorgyan Theological Seminary Hall and Gym]. Available at: http://www.ter-hambardzum.do.am/news/g_organ_hog_or_twemarani_handisowt_39_yowneri_dahlitwi_marzasrahi_bacowm/2011-11-05-450. (accessed 11.05.2011)

Նրանյան Շահանե Մինասի, ճ.թ. (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ճարտարապետության տեսության, պատմաճարտարապետական ժառանգության վերականգնման, վերակառուցման, գեղեցիկ արվեստի և պատմության ամբիոն, ասիստենտ, (+374)91563386, shahanenranyan@gmail.com
Нраниян Шагане Минасовна, канд.арх. (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Теории архитектуры, реставрации и реконструкции историко-архитектурного наследия, изящных искусств и истории, ассистент, (+374)91563386, shahanenranyan@gmail.com
Nranyan Shahane, doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture (Yerevan, RA) – NUACA, Chair of theory of architecture, restoration and reconstruction of historical-architectural heritage, fine arts and history, Assistant, (+374)91563386, shahanenranyan@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 21.10.2019թ.
 Գրախոսվել է՝ 25.11.2019թ.
 Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 747.012

ԴԻՉԱՅՆ

ՏԻՊԱՐԱՅԻՆ ԲՆԱԿԵԼԻ ՇԵՆՔԵՐԻ ՃԱԿԱՏՆԵՐԻՆ ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՎԱՀԱՆԱԿՆԵՐԻ ՏԵՂԱԴՐՄԱՆ ՀԱՅԵՑԱԿԱՐԳԱՅԻՆ ԱՌԱՋԱՐԿ՝ ՇԵՆՔԵՐԻՆ ՆՈՐ ԿԵՐՊԱՐ ՀԱՂՈՐԴԵԼՈՒ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

Անահիտ Խաչատուրի Պետրոսյան՝ Գայանե Ռաֆիկի Հարությունյան

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

Վերլուծվում են արևային վահանակների տարատեսակները և ուսումնասիրվում են առանձնահատկությունները: Ներկայացված են վահանակները շենքի ճակատում տարվա տարբեր եղանակներին, ըստ անկյունների դինամիկ փոփոխված սխեմատիկ դասակարգման, նշելով նման հնարավորության շահավետությունը: Բերվում են տիպարային, արդիականացման ենթակա շենքեր, որոնք հագեցնելով արևային վահանակներով և դեկորատիվ տարրերով՝ ներկայանում են գեղագիտական նոր կերպարով, միննույն ժամանակ հանդիսանալով շահութաբեր: Ներկայացվում են գոյություն ունեցող շենքի ճակատին դիզայն արված դինամիկ արևային վահանակները, համալրված դեկորատիվ տարրերի տարատեսակներով: Հիմնավորվում են արևային էներգիայով զբաղվող մասնագետների կողմից նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառման հնարավորությունները:

Հիմնաբառեր. *արևային վահանակներ, տիպարային շենքեր, դինամիկ փոփոխվող վահանակներ, նորովի շահավետ ճակատներ*

Ներածություն

Հայաստանի Հանրապետության տարածաշրջանում էլեկտրաէներգիա ստանալու միջոցները խիստ սահմանափակ են և էկոլոգիապես ոչ անվնաս, ի հակադրություն դրան՝ արևային էներգիան վահանակների միջոցով կրկնակի անգամ շահավետ է և խնայողական: Էներգիայի աղբյուրների սահմանափակ լինելն անհրաժեշտ է դարձնում այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրի կիրառումը, որի լավագույն լուծումն արևային անսպառ էներգիան է [1]:

Արևային վահանակների գործառնությունների ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս շինության ճակատում տեղադրվող շարժական ֆոտովոլտային համակարգերից առավելագույնս արևային էներգիա ստանալ (աղյուսակ) :

Պետք է ուշադիր լինել հետևյալ կետերին՝

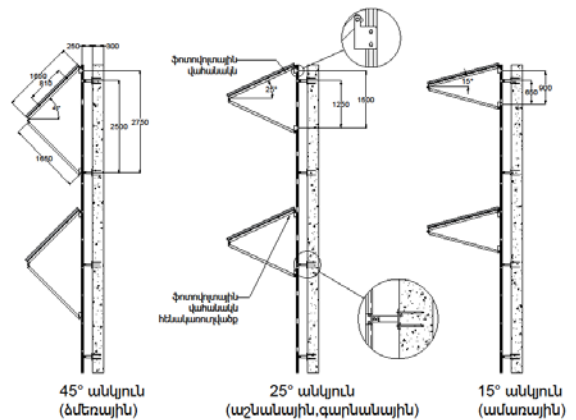
- արևային վահանակները պետք է տեղադրվեն շինության հարավային ճակատում,
- վահանակները չպետք է սովերեն միմյանց (ինչպես նաև ծառերը, ճյուղերը, տերևները և հարևանությամբ գտնվող շինությունները), ինչը նվազեցնում է համակարգի արտադրողականությունը (նկ. 1):

Արևային մարտկոցների տեսակները

Արևային մարտկոց	Թերությունը		Առավելությունը	Չանգվածը, կգ
	ըստ գնի	ըստ տոկոսային արդյունավետության		
Ֆոտովոլտային միաբյուրեղ պանել	Բարձր		Արդյունավետությունը բարձր է, 15...20%	19
Ֆոտովոլտային բազմաբյուրեղ պանել		Ավելի քիչ, քան միաբյուրեղինը՝ 13...16%	Ցածր գին, քան միաբյուրեղ պանելինը	19
Թին ֆիլմ	Շատ բարձր	Ավելի քիչ, քան բազմաբյուրեղինը՝ 10...15%	Հաստությունը բարակ է, զանգվածը՝ թեթև	17



Նկ. 1. Արևային վահանակի ստվերման դեպք



Նկ. 2. Դինամիկ արևային վահանակներ

Արևի ճառագայթներն առավելագույնս կլանելու համար վահանակները պետք է հորիզոնի նկատմամբ անկյուն կազմեն (նկ. 2): Նախագծված ֆոտովոլտային դինամիկ արևային վահանակները, տարվա տարբեր եղանակների ընթացքում փոփոխելով իրենց տեղադրման անկյունը ճակատի հարթության հանդեպ, հնարավորություն են տալիս արտադրել առավելագույն էներգիա [5, 6]: Ամռանը ֆոտովոլտային վահանակների անկյունը նախատեսվում է 15°, որը պատճառ է դառնում, որ ճառագայթները առավելս ուղահայաց լինեն վահանակներին: Ձմռանը արևային վահանակների անկյունը հասնում է մինչև 45°, որն ապահովում է առավելագույն արտադրողականությունն ընդհանուր տարվա կտրվածքով (նկ. 2): Նախագծված վահանակները որոշակիորեն հեռացված են շինության ճակատից, քանի որ տարածություն չունենալու դեպքում վահանակները տաքանալով, ջերմությունը փոխանցելու են բնակելի շինության կառույցին և համատեղ տաքանալով՝ ընկնելու է արտադրողականությունը:

Որպես օրինակ ցուցադրված է դինամիկ արևային մարտկոցների տեղաբաշխումը Նորք Մարաշ թաղամասի շենքերից մեկի ճակատին (նկ. 3):



ա



բ



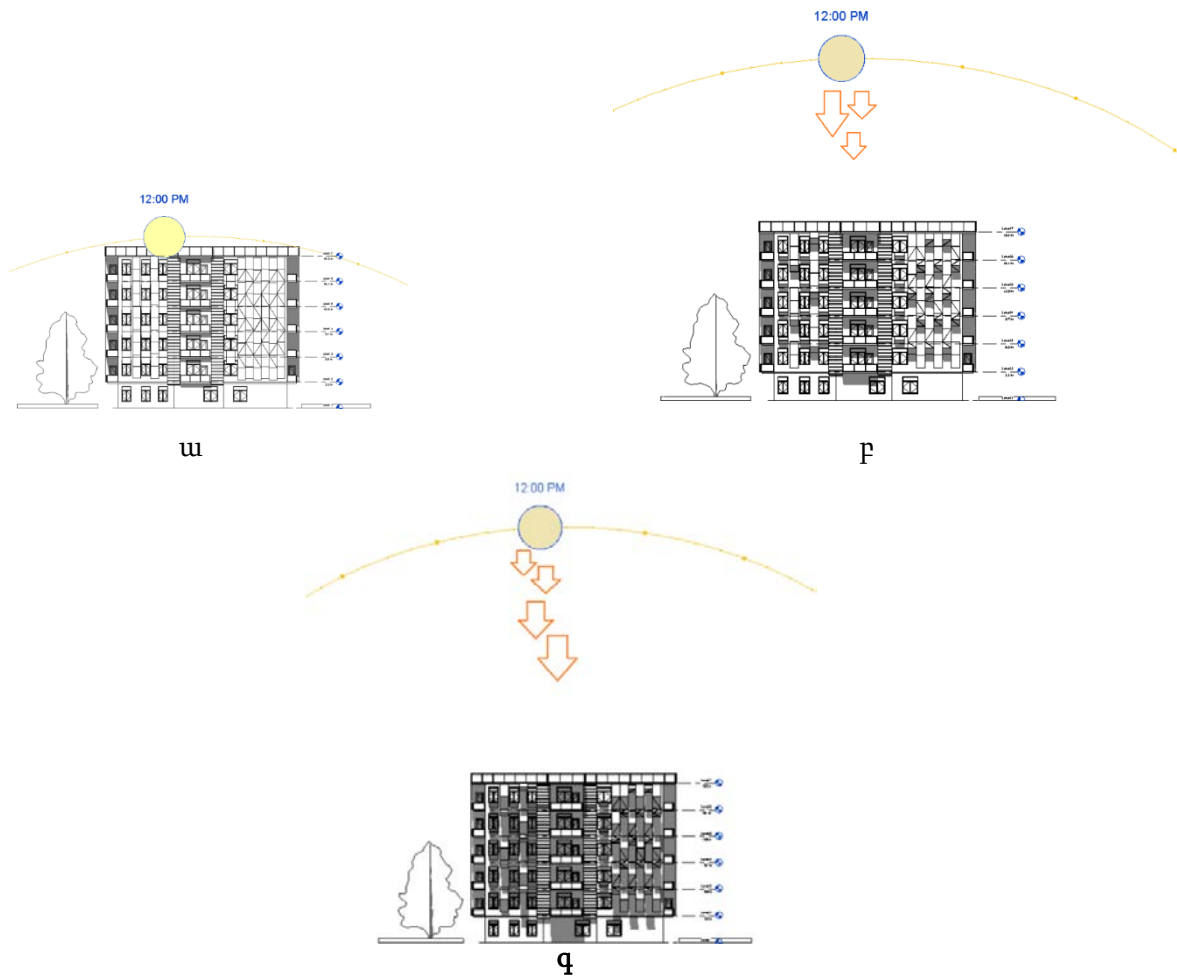
գ

Նկ. 3. Նորք Մարաշ թաղամասի բնակելի շենքի արևային վահանակները շեղված են ամռանը՝ 15°(ա), գարնանը և աշնանը՝ 25°(բ), ձմռանը՝ 45°(գ)

Արևային էներգիայով զբաղվող ընկերությունների ճարտարագետների հետ խորհրդակցելով՝ որոշվել է վահանակները տեղադրել շինության ճակատից 20...25սմ հեռավորությունով, այլումինե պրոֆիլներով պատրաստված հենակառուցվածքների միջոցով: Այդ տարածությունը կապահովի շենքի ճակատները գերտաքացումից: Արևային վահանակները շատ կարևոր է, որ տեղադրվեն հարավային ճակատում, որն ամբողջ օրվա ընթացքում կապահովի արևի ճառագայթներից առավելագույն էներգիայի ստացումը (նկ. 4):

Արևային էներգիայի աղբյուրների հետազոտման, մշակման և կիրառման արդիականությունը պայմանավորված է էներգիայի աճող պահանջարկով, ջերմոցային գազերի արտանետումների նվազացման և էներգետիկ անվտանգության ապահովման խնդիրներով: Արևային էլեմենտները և դրանց հիման վրա պատրաստված արևային մոդուլները, մարտկոցները և համակարգերը լայն կիրառություն են ստացել կենցաղում, տնտեսության բազմաթիվ բնագավառներում, տիեզերքի ուսումնասիրման գործում, ինչպես նաև ռազմական բնագավառում: Դրանք անփոխարինելի են դժվարամատչելի և էլեկտրական ցանցերից հեռու ընկած վայրերում: Արևային համակարգերն ունեն մի շարք առավելություններ. անձայն են, էկոլոգիապես մաքուր և պահանջում են շահագործման և սպասարկման փոքր ծախսեր [2]: Ամբողջ աշխարհում լուրջ գերխնդիր է բնական էներգետիկ ռեսուրսների սպառման վտանգը, ուստի մոլորակի վերականգնող ռեսուրսների վրա հիմնված էներգետիկայի զարգացումը այսօր

հրատապ անհրաժեշտություն է, առավելևս երբ այն տալիս է անվտանգ էներգիա և օգտագործում է անսպառ ռեսուրսներ: Ներկայումս ժամանակակից ճարտարապետությունում նախագծվում են շենքեր, որոնցում դիզայն մաս է կազմում արևային դեկորատիվ վահանակները [3, 4]:



Նկ. 4. Արևի ճառագայթների դիրքերը տարբեր եղանակներում. ձևուանը (ա), գարնանը, աշնանը (բ), ամռանը (գ)

Եզրակացություն

Մեր երկիրն ընկած է հասարակածային գոտու մոտ և ունի բարենպաստ բնակլիմայական պայմաններ, որոնք հնարավորություն են տալիս որպես էներգիայի աղբյուր լայնորեն օգտագործել արևի էներգիան: Հայաստանը վերականգնող էներգետիկայի ոլորտում ամենահարմար և շահավետ տարածաշրջաններից է, արևային էներգիա ստանալու Հայաստանի ներուժը ավելի է, քան այլ երկրներում, որտեղ արդեն իսկ արևից էներգիա են ստանում: Ոլորտի զարգացման խթանումը երկրի տնտեսության զարգացման և բնակչության կենցաղի բարելավման լուրջ հեռանկար է խոստանում:

Ժամանակակից Երևան քաղաքի կենտրոնը խիստ կառուցապատված է և չկան համապատասխան ազատ տարածքներ արևային էներգիան օգտագործելու համար, մնում են տանիքները, որոնք բավարար չեն: Այդ նպատակով փորձ է կատարվում դիզայն լուծումներով ճակատներում նախագծել արևային վահանակներ, որոնք չխաթարելով, մինչև անգամ

բարելավելով շենքերի ճակատները, կապահովեն մաքուր էներգիա Երևան քաղաքի համար: Շենքերից ընտրվում են ք.Երևանի տիպարային, արդիականացման ենթակա կամ ժամանակակից քարի՝ մշակութային, պատմական արժեք չներկայացնող բազմաբնակարան շենքերը (նկ. 3): Տիպարային շենքերից են օրինակ 1980-ական թվականներին կառուցված Ջրվեժի Մայակ թաղամասում գտնվող 9 հարկանի պանելային շենքերը, որտեղ առկա են հարավ նայող հնարավորինս քիչ ստվեր ունեցող բազմաբնակարան շենքերի ճակատներ: Երևան քաղաքում բնակելի զանգվածային շինարարության տարիների ընթացքում, ինչպես նաև վերջին ժամանակներում կառուցվեցին բնակելի շենքեր, որոնց գեղագիտական կերպարն ընդգծված չէ: Մեր կողմից փորձ է արվում, համատեղելով տնտեսող, ռեսուրսներ խնայող արևային վահանակները և դեկորատիվ տարրերը, նոր շունչ հաղորդել վերոհիշյալ շենքերի ճակատներին (նկ. 3):

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО УСТАНОВКЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА ФАСАДАХ ТИПОВЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ, С ЦЕЛЬЮ ПРИДАНИЯ ИМ НОВОГО ОБРАЗА

Анаит Хачатуровна Петросян*, Гаяне Рафиковна Арутюнян

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

Анализируются разновидности солнечных панелей и изучаются их особенности. Представлены панели фасада здания в разные времена года, согласно схематической классификации динамически изменяемых углов, и выделяются преимущества такой возможности. Приводятся типовые, подлежащие модернизации, здания, которые при оснащении солнечными панелями и декоративными элементами, предстают в новом эстетическом образе, и, одновременно, являющиеся рентабельными. Представлен осуществленный на фасаде существующего здания дизайн динамических солнечных панелей, дополненный различными декоративными элементами. Обоснования проведены специалистами, занимающимися солнечной энергией, с использованием возможностей новейшей технологии.

Ключевые слова: *солнечные панели, типовые здания, динамически модифицированные панели, новые рентабельные фасады*

CONCEPTUAL PROPOSAL FOR INSTALLATION OF SOLAR PANELS ON THE FACADES OF MODERN AND TYPICAL RESIDENTIAL BUILDINGS, WITH THE PURPOSE OF ADDING THEIR NEW IMAGE

Anahit Petrosyan*, Gayane Harutunian

*National university of architecture and construction of Armenia, Yerevan, RA
an_arch@mail.ru

Varieties of solar panels are analyzed and the features are examined. A spreadsheet is added, where is presented the panels on the front of the building on different seasons of the year, classified as dynamically altered schematic by angles. Noting the benefits of such a possibility, brought typical buildings that are subject to modernization, which, with solar panels and decorative elements, present a new aesthetic

character, at the same time being profitable. Actually presented dynamic solar panels designed for the front of the building, featuring varieties of decorative elements, provided by experts in a well-grounded area, combined with the latest technologies.

Keywords: solar panels, typical buildings, dynamically changing panels, new profitable fronts

Գրականություն

1. Օպտոէլեկտրոնային տարրեր և համակարգեր: Լաբ. աշխ. մեթ. ցուցումներ /Մ.Ս.Ազոյան, Գ.Ե. Ավազյան, Ժ.Գ.Ռոխտյան և ուր. - Երևան: ՀՊՃՀ, ճարտարագետ, 2012. - 72 էջ:
2. **Խարազյան Ռ.Ս.** Վերականգնվող էներգիայի տեխնոլոգիաներ. - Երևան: Աստղիկ, 2012. - 279 էջ:
3. **Սաիդ Հադիր.** Ժամանակակից ճարտարապետություն. - Իրան, 2018.- 476 էջ:
4. **Լեոնարդո Պենե.** Ժամանակակից ճարտարապետության պատմություն.- Իրան, 2016.-584 էջ:
5. www.sofeh.sbu.ac.ir
6. www.jinkosolar.com

References

1. Azoyan, M.S., Avagyan, G.E., Dokholyan, J.G. et al. (2012), *Optoelektronikayi tarrer ev hamakarger. Laborator ashkhatanqneri metodakan tsutsumner* [Optoelectronic devices and systems]. Yerevan, SEUA, Engineer Publ., 72 p.
2. Kharazyan, R. S. (2012), *Verakangnvogh energiayi tekhnologianer* [Renewable energy and technology]. Yerevan, Astghik Publ., 279 p..
3. Said Hagher. (2018), *Contemporary Architecture*. Iran, 476 p.
4. Leonardo Pene. (2016), *History of Modern Architecture*. Iran, 584 p.
5. www.sofeh.sbu.ac.ir
6. www.jinkosolar.com

Պետրոսյան Անահիտ Խաչատուրի, ճ.թ., դոցենտ (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ինտերիերի և էքստերիերի դիզայնի ամբիոն, (+374)93357849, an_arch@mail.ru, **Հարությունյան Գայանե Ռաֆիկի** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Դիզայնի ֆակուլտետ, մագիստր, +37494862832,

Петросян Анаит Хачатуровна, канд.арх., доцент (РА, г.Ереван) - НУАСА, кафедра Дизайна интерьера и экстерьера, +37493357849, an_arch@mail.ru, **Арутюнян Гаяне Рафаеловна** (РА, г.Ереван)-НУАСА, факультет Дизайна, магистр, (+374)94862832, gayaneharootoonyan@gmail.com

Petrosyan Anahit doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, associate prof. (RA, Yerevan) - NUACA, department of Design Interior and Exterior, +37493357849, an_arch@mail.ru, **Harutunian Gayane** (RA, Yerevan) - NUACA, master, faculty of design, +37494862832, gayaneharootoonyan@gmail.com

Ներկայացվել է՝ 29.04.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 21.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 711.553.1

ՔԱՂԱՔԱՇԻՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՔԱՂԱՔԱՅԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ ԱՎՏՈՎԱՅԱՆԱՏԵՂԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ԵՎ
ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ

Մեսրոպ Վարդանի Սահակյան՝ Արտաշես Արսենի Մելիքյան

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

**sahakyan0707@gmail.com*

Օրեցօր ավելանում են ավտոմեքենաների թիվը, ինչպես ՀՀ-ում, այնպես էլ ամբողջ աշխարհում, ինչն առաջ է բերում ավտոմեքենաների արդյունավետ կայանման խնդիրը: Ներկայացված են ավտոկայանատեղերի կազմակերպման տարբերակները, համաշխարհային փորձը՝ խնդրի լուծման շրջանակներում: Առաջարկվում է մոդուլային համակարգով կազմակերպվող ավտոկայանատեղի: Մոդելը դիտարկվում և ներկայացվում է քաղաքային միջավայրում ավտոկայանատեղերի կազմակերպման արդյունավետ զարգացման հնարավոր տարբերակ՝ հաշվի առնելով բոլոր նախապայմաններն ու հիմնախնդիրները:

Հիմնաբառեր. *ավտոկայանատեղի, ավտոմեքենա, քաղաքային միջավայր, կայանում*

Ներածություն

Համաշխարհային ճարտարապետաքաղաքաշինական զարգացման ներկա հայեցակարգերի շարքում իր ուրույն տեղն է զբաղեցնում ավտոկայանատեղերի և ավտոտնակների կազմակերպումը, ինչպես փողոցային, այնպես էլ բնակելի բակային տարածքներում: 2016թ. տվյալներով Հայաստանի Հանրապետությունում գրանցված է եղել 468171 ավտոմեքենա (տվյալները վերցված են ՃՈ-ից): Տարեցտարի ավելանում է ավտոմեքենաների թիվը, որին հետևում է ավտոկայանատեղերի խնդիրը [1]:

Հիմնականում բնակելի բակային տարածքներում ավտոկայանատեղին իրականացվում է անհատական ավտոտնակների կազմակերպմամբ, որը զգալի մասն է զբաղեցնում բակային միջավայրում: Իսկ այն մարդիկ, ովքեր չունեն անհատական ավտոտնակ, մեքենաները կայանում են բակային նշանակություն ունեցող տարածքներում, ինչի հետևանքով բակը կորցնում է իր գործառական նշանակությունը՝ բնակիչների համար նախատեսված տարածք՝ ակտիվ և պասիվ հանգստի համար:

Հիմնական մաս

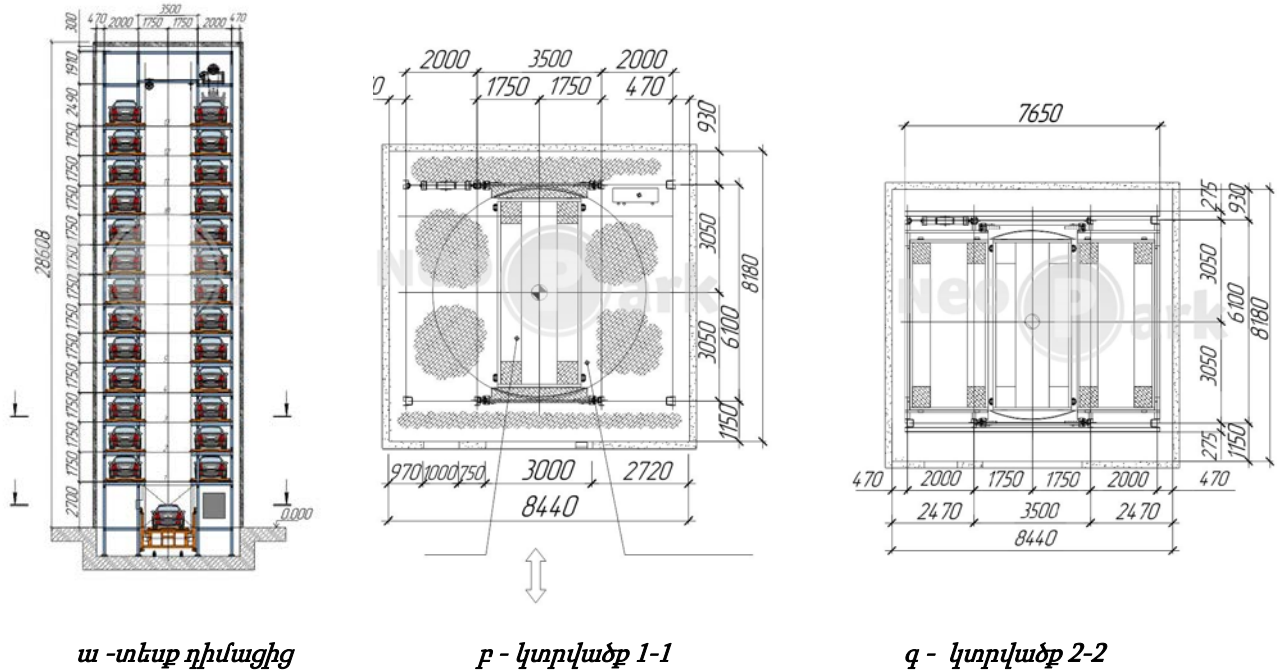
Համաշխարհային գործառույթներում այս խնդրին անդրադարձել են տարբեր մասնագիտության տեր մարդիկ, առաջարկվել են բազմաթիվ տարբերակներ՝ նվազագույնի հասցնելու ավտոկայանատեղերի համար նախատեսված մակերեսը: Օրինակ, Ռուսաստանն առաջարկում է աշտարակաձև ավտոկայանատեղի, որը փաստորեն բազմահարկ ինքնակառավարվող մեխանիզմ է: Այն ունի կենտրոնական մեխանիզմ, որն աշխատում է վերելակի համակարգով, մեկ կամ երկկողմանի կոորդինացված հնարքներով (նկ. 1):

Աղյուսակ 1-ում ներկայացված է աշտարակաձև ավտոկայանատեղի տեխնիկական նկարագիրը [2]:

Աղյուսակ 1

Աշտարակաձև ավտոկայանատեղի տեխնիկական բնութագիրը

Արտադրությունը	Ռուսաստան	
Առավելագույն զանգվածը, [կգ]	2800	
Մեքենայի թափքը	ջիպ, սեդան	
Կլիմայական դիմացկունությունը, °C	-10 ... + 45	
Տեղափոխման արագությունը, [մ/վ]	ուղղահայաց	1,0
	հորիզոնական	0,5
Տեղափոխման հզորությունը, [կՎտ]	ուղղահայաց	37,0
	հորիզոնական	1,5
Կառավարումը	ավտոմատ, կիսավտոմատ, մեխանիկական	



Նկ. 1. Աշտարակաձև ավտոկայանատեղի աշխատանքային գծագրերը

Մոսկվայի Լենինգրադյան պողոտայում՝ Ֆինանսների համալսարանի հարևանությամբ, 2013թ. գարնանը տեղադրվել է երկհարկանի՝ 5 ավտոմեքենայի համար նախատեսված ավտոկայանատեղի 6 հարթակներով, որոնցից 3 հարթակները շարժվում են միայն ուղղահայաց, իսկ 2-ը՝ նաև հորիզոնական: Յուրաքանչյուր հարթակ ունի իր համար նախատեսված աշխատանքային շարժիչ: Մեքենաների կայանման համար նախատեսված է վերապատրաստված աշխատակից, ով աշխատեցնում է շարժիչները և կայանում մեքենաները:

Նման ավտոկայանատեղի կազմակերպման համար անրաժեշտ են շինարարական և կոնստրուկտիվ ծավալուն աշխատանքներ, որոնք պահանջում են զգալի ռեսուրսների

օգտագործում՝ ինչն էլ իր հերթին չի նպաստում խնդրի լիարժեք լուծմանը: Գործնական օգտագործման արդյունքում վերոնշյալ ավտոկայանատեղին չի ծառայում իր նպատակին, փոխարենը տարածք է զբաղեցնում և նպաստում ֆինանսական, էներգետիկ և այլ չհիմնավորված կորուստների:

Գերմանիայի Վոլֆսբուրգ քաղաքում գտնվում է «Volkswagen Group» ընկերության ավտոսրահը: Ավտոսրահի գլխավոր պարծանքն են համարվում ապակուց կառուցված աշտարակաձև երկու ավտոկայանատեղերը (նկ. 2) [3]:



Նկ. 2. Գերմանիայի Վոլֆսբուրգ քաղաքում գտնվող «Volkswagen Group» ընկերության աշտարակաձև ավտոկայանատեղին

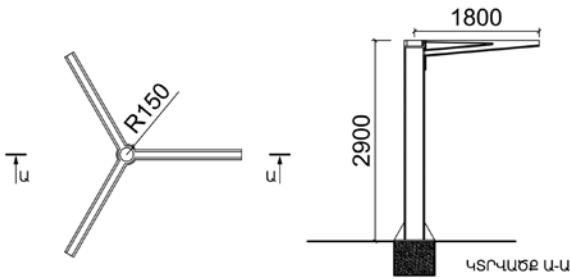
Յուրաքանչյուր աշտարակի բարձրությունը 60 մ է և յուրաքանչյուր աշտարակում տեղավորվում է 400 ավտոմեքենա: Աշտարակներն իրար կապում է 700 մ երկարություն ունեցող գետնանցումը, որտեղ գտնվող մեխանիզմը մեքենաները արտադրամասից տեղափոխում է դեպի աշտարակ: Արդեն աշտարակում մեխանիկական ձեռքերի օգնությամբ մեքենաները կայանվում են յուրաքանչյուրն իրեն հատկացված տարածքում: Մեխանիզմը աշխատում է 2 մ/վ արագությամբ (նկ. 3):



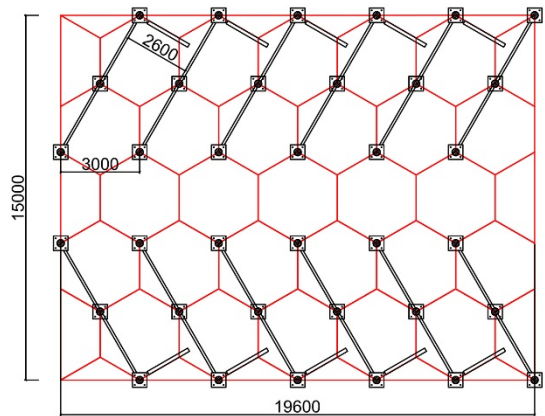
Նկ. 3. «Volkswagen Group» ընկերության աշտարակաձև ավտոկայանատեղի ավտոկայանման գործընթացը

Աշտարակը նախատեսված է նաև ցուցադրության համար: Կազմակերպվում են տարբեր էքսկուրսիաներ մարդկանց համար [4]:

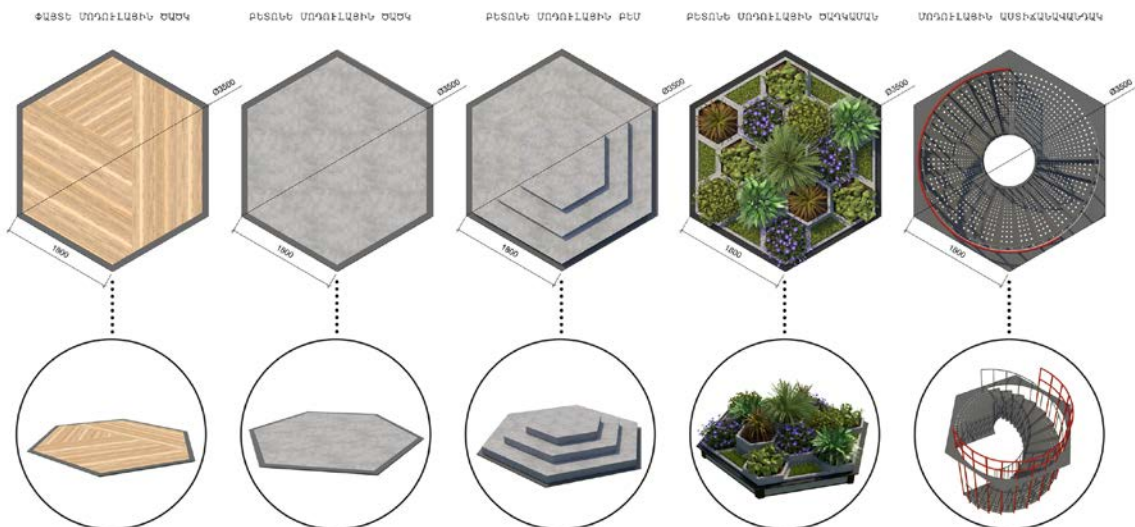
Ուսումնասիրելով մի շարք օբյեկտներ և հաշվի առնելով տարբեր պետությունների փորձը՝ առաջարկվում է կառուցել մոդուլային համակարգով հավաքվող ավտոկայանատեղի, ծածկի վրա ակտիվ և պասիվ գոտիների առկայությամբ: Ծածկը հենված լինելով մետաղական սյուների վրա՝ կձառայի որպես հարթություն, որի վրա հնարավորություն կլինի կազմակերպել բակային տարածք: Սյուներն ունենալով երեք ճյուղ, որոնք ունեն 60 աստիճանի բաժանում (նկ. 4), համակցելով միմյանց, կստացվի վեցանկյունաձև ցանց, որի վրա կամրացվեն վեցանկյունաձև մոդուլային ծածկի տարբերակները, որոնք են՝ փայտե ծածկը, բետոնե ծածկը, բետոնե բեմը, ծաղկաման, աստիճանավանդակ (նկ. 5) [5]: Ավտոկայանատեղերի կառուցվածքը կունենա որոշակի հատակագծային զճանշումներ՝ կախված տարածքի տիպից և չափերից (նկ. 6) [6]: Այս տարբերակում հնարավորություն է ընձեռված նաև զերծ մնալ տարածքի ինժեներական բարեկարգման (համահարթեցման) ծախսերից, փոփոխելով միայն սյուների բարձրությունը:



Նկ. 4. Մոդուլային սյան կտրվածքը



Նկ. 6. Ավտոկայանատեղերի հատակագծային կառուցվածքի օրինակ



Նկ. 5. Մոդուլային ծածկի տարբերակները

Նախատեսվում է ծածկը հավասարեցնել առաջին հարկի մակարդակին՝ մուտք բացելով առաջին հարկից: Այսինքն, օգտագործելով ստորգետնյա ավտոկայանատեղերի գործառույթը և պահանջները, ավտոկայանատեղին կառուցվում է գետնի հարթության վրա՝ նվազագույնի հասցնելով կառուցման և սպասարկման ծախսերը, առավելագույն օգտագործման հասցնելով գործառական տարածքները:

Մոդուլային համակարգով կազմակերպվող ավտոկայանատեղերի համար տարածք կարող են ծառայել նաև այսօրվա գործող ավտոտնակները: Հաշվի առնելով, որ ավտոտնակները շատ ավելի մեծ տարածություն են զբաղեցնում քան մեկ մեքենայի կայանման համար նախատեսված տարածքը, առաջարկվում է ավտոտնակների փոխարեն կառուցել մոդուլային կառուցվածքով ավտոկայանատեղի, որը հասանելի կլինի յուրաքանչյուրի համար (նկ. 7):



Նկ. 7. Ավտոկայանատեղերի ընդհանուր տեսքի

Եզրակացություն

Ուսումնասիրությունների արդյունքում բարձրացնելով ավտոկայանատեղերի խնդիրը ՀՀ-ում և ուսումնասիրելով համաշխարհային փորձը՝ խնդրի լուծման հարցում առաջարկվող ավտոկայանատեղին համապատասխանում է պահանջվող նորմատիվներին:

Առաջարկվող ավտոկայանատեղերը իրենից ներկայացնում են մոդուլային համակարգով հավաքվող ծածկ, որը չի պահանջում մեծ ֆինանսական ներդրումներ: Ծածկն ապահովելով մեքենաների անվտանգությունը բնության բնական երևույթներից, նաև թույլ է տալիս ունենալ հարթ մակերես, որի վրա կարող է կազմակերպվել ֆունկցիոնալ տարածք՝ ակտիվ և պասիվ

գոտիների առկայությամբ: Օգտագործելով ստորգետնյա ավտոկայանատեղերի գործառույթը և պահանջները, ավտոկայանատեղին նախատեսվում է կառուցել գետնի հարթության վրա:

ПРОБЛЕМЫ ПАРКОВОЧНЫХ МЕСТ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Месроп Варданович Саакян*, Арташес Арсенович Меликян

Национальный университет архитектуры и строительства Армении, г.Ереван, РА
**sahakyan0707@gmail.com*

Количество автомобилей растет день ото дня, как в Армении, так и по всему миру, что требует более эффективного решения проблемы парковки. Представлены варианты организации парковки, проанализирован мировой опыт в контексте решения проблемы. Предлагается модульный вариант организации парковки. Представленная модель рассматривается как возможное развитие парковочных мест в городской среде с учетом всех предпосылок и проблем.

Ключевые слова: стоянка, машина, городская среда, парковка

PARKING LOT ISSUES AND DEVELOPMENT PROSPECTS IN URBAN ENVIRONMENT

Mesrop Sahakyan*, Artashes Melikyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA
**sahakyan0707@gmail.com*

Day by day the number of cars increases, both in Armenia and around the world, which leads to more efficiently issue solving of car parking. The options for car parking management are presented in the world experience in the context of the problem solution. It offers a modularized parking.

The model is viewed and presented as a possible development of parking space in residential yards, taking into account all the preconditions and problems.

Keywords: parking lot, car, urban environment, parking

Գրականություն

1. <https://b24.am/economy/70168.html> - 07.06.2019
2. <http://www.neo-park.ru/parkingi/bashennyi-parking/> (07.06.2019)
3. https://www.autohaus-seydel.de/de.html?tc=sem--DE-google--b-%20%2Bvolkswagen&kw=%2Bvolkswagen&fbclid=IwAR0jvGinjJisYYs7wynGrXrt2NrIPss_VXfc62LA1U46KEOdJGosNZm8bbs%20%E2%80%93 (07.06.2019)
4. <https://www.drive2.ru/b/1507996/> (07.06.2019)
5. <http://c-a-m.narod.ru/material/beton-ecol.html> 07.06.2019 - 07.06.2019
6. **СНиП 21-02-99.** Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция. 2013-01-01.

References

1. <https://b24.am/economy/70168.html> - 07.06.2019
2. <http://www.neo-park.ru/parkingi/bashennyi-parking/> - 07.06.2019

3. https://www.autohaus-seydel.de/de.html?tc=sem--DE-google--b-%20%2Bvolkswagen&kw=%2Bvolkswagen&fbclid=IwAR0jvGinJisYYS7wynGrXrt2NrIPss_VXfc62LA1U46KEOdJGosNZm8bbs%20%E2%80%93 – 07.06.2019
4. <https://www.drive2.ru/b/1507996/> 07.06.2019
5. <http://c-a-m.narod.ru/material/beton-ecol.html> 07.06.2019 - 07.06.2019
6. SNiP 21-02-99. *Stoyanki avtomobilye* [Building codes & regulations 21-02-99. Parkings], Updated edition 2013-01-01.

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

Մահակյան Մեսրոպ Վարդանի (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Միջավայրի դիզայն ամբիոն, մագիստրանտ, (+374)55205529, sahakyan0707@gmail.com, **Մելիքյան Արտաշես Արսենի, ճ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ալ. Ալ.Թամանյանի անվ. Քաղաքաշինության, ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., Ինտերիերի և էքստերիերի դիզայնի ամբիոնի վարիչ, (+374)91221138, artashesmelikyan@rambler.ru
Саакян Месроп Варданович (РА, г.Ереван) – НУАСА, кафедра Дизайна среды, магистрант, (+374)55205529, sahakyan0707@gmail.com, **Меликян Арташес Арсенович, канд.архит., доц.** (РА, г.Ереван) – НУАСА, Проблемная лаборатория Градостроительства, архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, н.с., зав.кафедры Дизайна интерьера и экстерьера, (+374)91221138, artashesmelikyan@rambler.ru
Sahakyan Mesrop (RA, Yerevan) – NUACA, chair of Design of environment, master student, (+374)55205529, sahakyan0707@gmail.com, **Meliqyan Artashes, doctor of Philosophy (Ph.D) in Architecture, associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, Problem Laboratory of Urban Development, Architecture, Construction after Academician Al. Tamanyan, scientific researcher, head of department of Interior and Exterior Design, (+374)91221138, artashesmelikyan@rambler.ru

Ներկայացվել է՝ 04.11.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 11.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 69.057.5

ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՄԻԱԶՈՒՅԼ ԵՐԿԱԹՔԵՏՈՆԵ ԾԱԾԿԵՐԻ ԵՎ ՀԵԾԱՆՆԵՐԻ PERI ՏԵՍԱԿԻ ԿԱՂԱՊԱՐԱՄԱԾԻ ՏԵՂԱԴՐՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Բորիս Ժիրայրի Սարգսյան

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

Դիտարկված են նորագույն տեխնոլոգիաների տիպարային քարտերի մշակման խնդիրները, դրանց նշանակությունը շինարարության աշխատատարության և արժեքի հաշվարկման օբյեկտիվության տեսանկյունից: Ներկայացված են ծածկի և հեծանի PERI տեսակի կաղապարամածի կիրառման կազմակերպատեխնոլոգիական և տեխնիկական լուծումներ, որոնք կարող են հիմք ծառայել համապատասխան տիպարային տեխնոլոգիական քարտի մշակման համար: Բերված են օրինակելի եռահարկ շենքի համար PERICAD 20 ծրագրի կիրառմամբ կատարված հաշվարկների արդյունքները՝ մասնավորապես կաղապարամածային հեծանների ընտրանին և կաղապարամածային գծագրերը:

Հիմնաբառեր. *կաղապարամած, տեխնոլոգիական քարտ, տեխնոլոգիա, կազմակերպում, հաշվարկ, PERI*

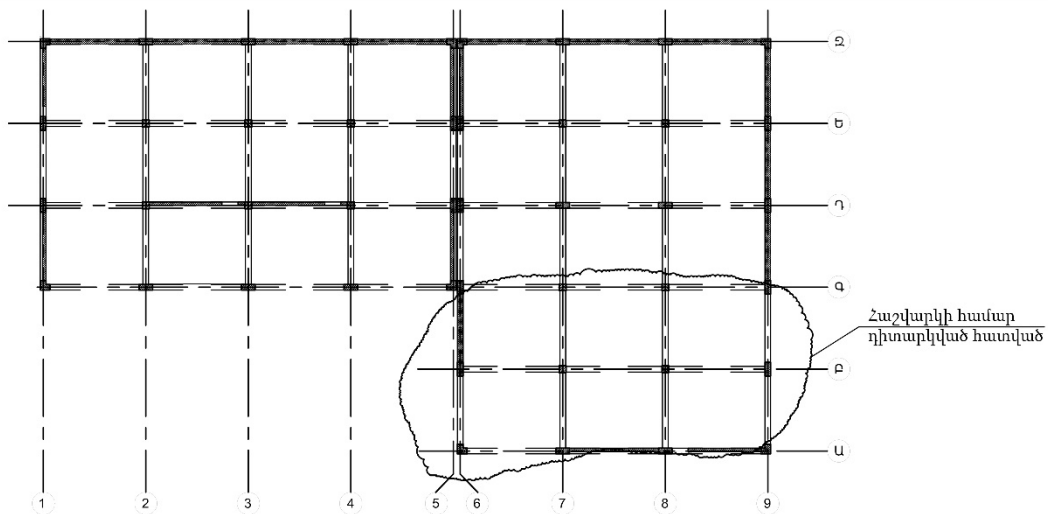
Ներածություն

ՀՀ շինարարության ոլորտում տարեցտարի ավելանում են աշխատանքների իրականացման նորագույն տեխնոլոգիաներ, որոնք իրականացվում են համաձայն արտադրողի հրահանգների, սակայն դրանց տեխնոլոգիական և կազմակերպական լուծումների ամբողջականությունը, որպես կանոն, չի նկարագրվում որպես նախագծային փաստաթուղթ, մինչդեռ նախկինում գործող տիպարային տեխնոլոգիական քարտերը կազմակերպատեխնոլոգիական նախագծման կարևոր մաս էին հանդիսանում: Արտասահմանյան պատվիրատուները ներկայումս հաճախ պահանջում են նման քարտերի մշակում, սակայն մայրենի լեզվով մշակված տիպարային տեխնոլոգիական քարտերը բացակայում են: Դրանց մշակման վերսկսումը կարևոր է նաև շինարարության աշխատատարության և արժեքի հիմնավորված հաշվարկներ իրականացնելու համար:

Հետազոտական մաս

Որպես օրինակ դիտարկվել է միաձույլ երկաթբետոնից իրականացված երեք հարկանի շենք (հատակագիծը պատկերված է նկ. 1-ում): Շենքն ունի բարդ ուրվագիծ, հարկի բարձրությունը 3,2մ է, ներքին կոշտության և վերելակի հորանի պատերի հաստությունը՝ 300մմ, ծածկի հաստությունը՝ 180մմ: Ծածկի կաղապարամածը բաղկացած է կայունության հենակներով հեռահար կանգնակներից՝ 200մմ բարձրությամբ տարբեր երկարության

փայտե հեծաններից (գլխավոր և երկրորդական), 21 մմ հաստությամբ լամինացված նրբատախտակից:



Նկ. 1. Օրինակելի օբյեկտի հատակագիծ

Ծածկի կաղապարամածը կոմպլեկտավորվում է հետևյալ տարրերից՝ լամինացված նրբատախտակ, փայտե գլխավոր և երկրորդական հեծաններ, հենակային քառաժանի, հեռահար կանգնակ, եռոտանի:

Հեռահար կանգնակների քայլը նշանակվում է բեռնվածքներից կախված՝ ըստ ԳՕՍՍ P52085-2003, ՀՀՇՆ 3.03.01-87 և 2,7մ բարձրության վրա հեռահար կանգնակների կրողունակության [1, 2]: Հեռահար կանգնակների և երկրորդական հեծանների քայլը հաշվարկված է «PERICAD 20» ծրագրի կիրառմամբ:

Ըստ ԳՕՍՍ P52085-2003 ուղղաձիգ բեռնվածքների համար կաղապարամածի հաշվարկը կատարվում է օգտվելով հետևյալ տվյալներից.

- կաղապարամածի սեփական զանգվածը,
- բետոնային խառնուրդի զանգվածը՝ ծանր բետոնի համար $2500 կգ/մ^3$, այլ բետոնների համար՝ ըստ փաստացի զանգվածի,
- ամրանի զանգվածն ընդունվում է $100 կգ/մ^3$,
- մարդկանց և տրանսպորտային միջոցների զանգվածը՝ $250 կգ/մ^2$,
- բետոնի թրթռացման բեռնվածքը՝ $200 կգ/մ^2$:

Բացի այդ, բետոնային խառնուրդի ճնշման հաշվարկներում պետք է հաշվի առնել պաշարի գործակիցները՝

- կաղապարամածի սեփական զանգվածի համար՝ 1,1,
- բետոնի և ամրանի զանգվածների համար՝ 1,2,
- մարդկանց, տրանսպորտային միջոցների և կենտրոնացված բեռնվածքների դեպքում՝ 1,3,
- բետոնի տեղադրման դինամիկ բեռնվածքների դեպքում՝ 1,3:

Կաղապարամածի տարրերի մասնագրի ձևը և հեծանների ընտրանին բերված են աղ. 1, 2 -ում:

Կաղապարամածի ապամոնտաժումը թույլատրվում է բետոնի պահանջվող ամրությանը հասնելուց հետո՝ համաձայն ՀՀՇՆ 3.03.01-87 «Կրող և պատող կոնստրուկցիաներ» և աշխղեկի թույլտվության: Կաղապարամածի մոնտաժումն ու ապամոնտաժումն իրականացնում են գույքային տախտակամածից: Ծածկերի կաղապարագերման ժամանակ կաղապարն իջեցվում է կանգնակների պարուրակային ամբարձիկների օգնությամբ: Դրանից հետո հանվում են նրբատախտակե թերթերը, երկրորդական, ապա գլխավոր հեծանները: Վերջում ապամոնտաժվում են կանգնակները: Ապամոնտաժումից հետո կանգնակների մի մասը թողնում են տեղում՝ ծածկը հենելու համար, մինչև բետոնի նախագծային ամրություն ձեռք բերելը: Դրանց քանակը որոշվում է 3...4 մ² մակերեսի համար՝ մեկ կանգնակ հաշվարկով, իսկ նախորդող հարկում՝ 6...8 մ²: Պարտադիր հենում են պատշգամբների և բարձակների տեղամասերը:

Աղյուսակ 1

Տիպային հարկի կաղապարամածային տարրերի մասնագրի ձև (գործամասի մակերեսը՝ 3600մ²)

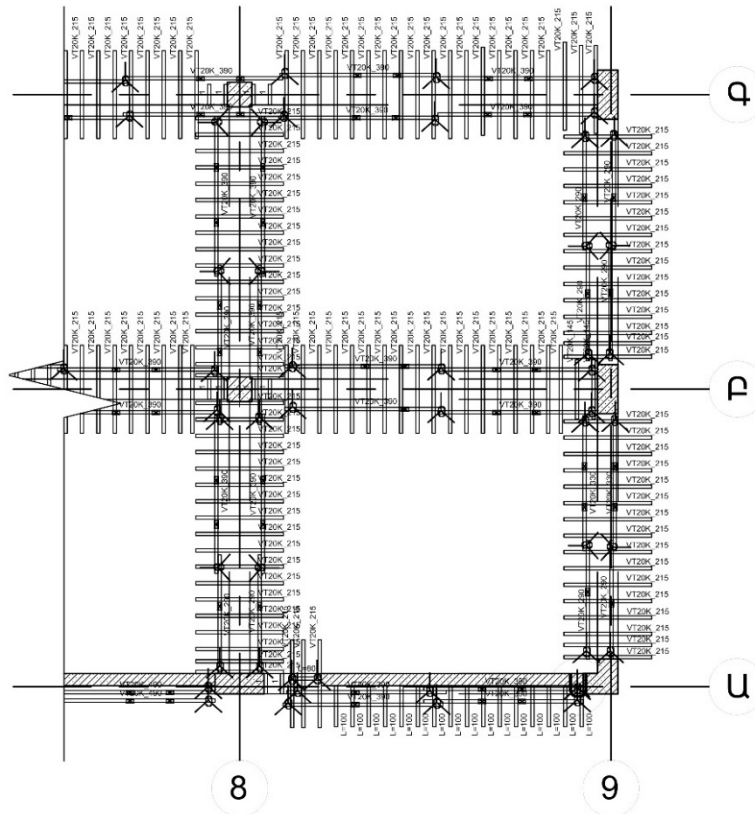
№	Տարրի անվանումը	Տեսակը	Չափման միավորը	Քանակը
1	Հեռահար կանգնակ	028---	հատ	
2	Հենարանային խրոց (քառաժանի)	028870		
3	Եռոտանի	203036		
4	Հեծան	074---		
5	Լամինացված նրբատախտակ 18 x 2440 / F/FI 120 գ/մ ²	30302	մ ²	

Աղյուսակ 2

Կաղապարամածի հեծանների ընտրանի

№	Մակնիշն ըստ երկարության	Տեսակը	Չափման միավորը	Քանակը	Գումարային երկարությունը, մ
1	Հեծան PERI VT20K-490	074970	հատ	442	2165,80
2	Հեծան PERI VT20K-390	074950		1072	4180,80
3	Հեծան PERI VT20K-360	074940		40	144,00
4	Հեծան PERI VT20K-330	074930		442	1458,60
5	Հեծան PERI VT20K-290	074620		189	548,10
6	Հեծան PERI VT20K-265	074890		265	702,25
7	Հեծան PERI VT20K-245	074910		66	161,70
8	Հեծան PERI VT20K-215	075210		1731	3721,50
9	Հեծան PERI VT20K-145	074990		47	68,15

«PERI MULTIFLEX» մոդուլային կաղապարամածային համակարգը նախատեսված է միաձույլ երկաթբետոնե հորիզոնական կոնստրուկցիաների կառուցման համար: Տարրերի պարզությունը թույլ է տալիս արագ և ճշգրիտ հավաքել ցանկացած ձևի և բարդության ծածկերի կաղապարամածեր: Տվյալ համակարգը պայմանակորեն կարելի է բաժանել երկու հիմնական մասերի՝ հենարանային և տախտակամածային: Հենարանային մասի տարրերն են՝



Նկ. 3. Ծածկի հեծանների կաղապարամածի հատակագծի հատված

Եզրակացություն

Հետազոտության հիման վրա պարզ է դառնում, որ PERI VT20K հեծանի կիրառումը զգալիորեն կրճատում է հենակների թիվը, հետևաբար և աշխատատարությունը: Հեծանը երկարակյաց է, ուստի գնման համար ծախսված ներդրումները շահութաբեր են: 40x80սմ/չափերի չորսուն կայունություն է ապահովում և մեխելու հնարավորություն ստեղծում: PERI VT20K հեծանների ձևի կայունությունը և երկարակեցությունը հաստատված են ստենդային փորձարկումներով և շինարարական պայմաններում :

Կատարված հետազոտության արդյունքները կարող են հիմք ծառայել PERI մոդուլային կաղապարամածով ծածկերի և հեծանների տիպարային քարտի մշակման համար:

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ОПАЛУБКИ PERI ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ И БАЛОК

Борис Жирайрович Саргсян

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

Рассмотрены проблемы разработки типовых карт новых технологий, их значение с точки зрения объективности расчета трудоемкости и стоимости строительства. Представлены организационно-технологические и технические решения по применению опалубки типа PERI, которые могут служить основой для разработки соответствующих типовых технологических

карт. Приведены результаты расчета с применением программы PERICAD 20, в частности, ассортимента опалубочных балок и опалубочных чертежей, на примере трехэтажного здания.

Ключевые слова: опалубка, технологическая карта, технология, организация, расчет, PERI

TECHNOLOGICAL FEATURES OF PERI FORMWORK INSTALLATION FOR MONOLITHIC REINFORCED CONCRETE COVERINGS AND BEAMS

Boris Sargsyan

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

The problems of the development of technological maps for new technologies, their importance in terms of the objectivity of the calculation of labor intensity and the cost of construction are considered. Organizational-technological and technical solutions for the use of formwork type PERI are presented, which can serve as the basis for the development of appropriate standard technological maps. The calculation results for a three-story building using the PERICAD 20 program, in particular, an assortment for beams and formwork blueprints are presented.

Keywords: formwork, technological map, technology, organization, calculation, PERI

Գրականություն

1. ГОСТ Р 52085-2003. Опалубка. Общие технические условия. - М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. – С.8.
2. ՀՀՇՆ 3.03.01-87. Կրող և պաշտոն կոնստրուկցիաներ. - էջ 192:
3. PERI Справочник. Опалубка, строительные леса, инженерное сопровождение. - 2004. - С.333.
4. www.peri.com կայքի հրատարակումներ:

References

1. GOST P 52085-2003. Formwork. General technical conditions, pp.8.
2. SNIP 3.03.01-87. Bearing and protective structures, pp.192.
3. PERI Spravochnik. Opalubka, stroitelnye lesa, inzhenernoe soprovojdienie [PERI Directory. Formwork, scaffolding, engineering support], 2004, pp.333.
4. www.peri.com website publications.

Մարգարյան Բորիս Ժիրայրի (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՀՇԱՀ, Շինարարական արտադրության տեխնոլոգիայի և կազմակերպման ամբիոն, հայցորդ, (+374)77558940, sargsyanb@mail.ru

Саргсян Борис Жирайрович (РА, г.Ереван) - НУАКА, кафедра Технологии и организации строительного производства, соискатель, (+374)77558940, sargsyanb@mail.ru

Sargsyan Boris (Yerevan, RA) - NUACA, Chair of Organization of Construction Production and Technology, item and structures, applicant, (+374) 077558940, sargsyanb@mail.ru

Ներկայացվել է՝ 25.04.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 07.06.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 621.22-225

ՋՐԱՏՆՏԵՄԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

**ԽՈՂՈՎԱԿԱՇԱՐԻ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԼԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՉԵՁՈՔԱՑՄԱՆ ԻՆՇԵՆԵՐԱԿԱՆ
ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ**

**Արեատակ Արամայիսի Սարուխանյան*, Հովհաննես Գևորգի Քելեջյան,
Հրայր Ղահրամանի Հարությունյան**

*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ
asarukhanyan@ysuac.am

Բաց խողովակաշարերը ենթարկվում են մթնոլորտային ջերմային ազդեցությունների, որոնք հաճախ խողովակի պատերում առաջացնում են անթույլատրելի մեծ լարումներ: Դրա պատճառով բաց խողովակաշարերը հաճախ են ենթարկվում վթարների, որոնցից խուսափելու համար տեղադրվում են ջերմային լարումների չեզոքացման սարքավորումներ: Նշված ազդեցությունները չեզոքացնելու համար հաճախ իրականացնում են խողովակաշարերի ստորգետնյա տեղադրում: Այս դեպքում խնդրահարույց հարց է առաջանում՝ դրանց տեղադրման նվազագույն խորության որոշումը: Ելնելով ջերմային և գրունտի ճնշմամբ պայմանավորված՝ շփման լարումներից առաջացող ուժերի հավասարակշռության պայմանից, ստացվել է խողովակի թաղման նվազագույն խորության որոշման հաշվարկային բանաձև, որը հնարավորություն է տալիս նախագծման պայմաններին համապատասխան ստանալ գնահատելի արժեքներ:

Հիմնաբառեր. *խողովակաշար, թաղման խորություն, գրունտ, ջերմային լարում, շփման լարում*

Ներածություն

Խողովակաշարային տրանսպորտը, հանդիսանալով ամենաէժեքան տրանսպորտային միջոցը, լայն տարածում է գտել տարատեսակ գազային, հեղուկ և կիսահեղուկ նյութերի տեղափոխման ոլորտում: Խողովակաշարը, որպես նշված նյութերի տեղափոխման համար ինժեներական կառույց, պետք է ունենա ամրության և կայունության անհրաժեշտ պայմաններ, որոնք սահմանվում են՝ ելնելով դրանց շահագործման առանձնահատկություններից և հուսալիությանը ներկայացվող պահանջներից:

Հիմնական մաս

Խողովակաշարերը հաճախ ենթարկվում են ջերմային դեֆորմացիաների, որը հետևանք է խողովակի պատի նյութի ջերմային ընդարձակման կամ սեղմման: Ջերմային դեֆորմացիան կախված է խողովակի երկարությունից, պատի նյութի հատկությունից և ջերմաստիճանի փոփոխությունից [1]՝

$$\Delta L = \alpha L \Delta t, \quad (1)$$

որտեղ Δt -ն ջերմաստիճանի փոփոխությունն է՝

$$\Delta t = t - t_0, \quad (2)$$

t -ն տվյալ պահին միջավայրի ջերմաստիճանն է, α -ն՝ խողովակի պատի նյութի գծային ընդարձակման (սեղմման) գործակիցը [2, 3], պողպատի համար $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \frac{1}{k}$, L -ը խողովակի երկարությունն է:

ΔL դեֆորմացիայի պայմաններում խողովակի պատի մեջ առաջանում են ջերմային լարումներ (ձգող կամ սեղմող), որոնք համաձայն Հուկի օրենքի՝

$$\sigma = \frac{\Delta L}{L} E = \alpha E \Delta t, \quad (3)$$

որտեղ E -ն խողովակի պատի նյութի առաձգականության մոդուլն է, պողպատի համար՝ $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ ՄՊա}$:

Ջերմային լարումները խողովակի պատում առաջացնում են ձգող կամ սեղմող ուժեր՝

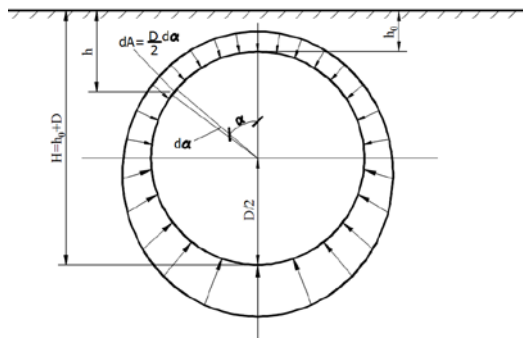
$$F = \sigma A = \sigma \pi D \delta \quad \text{կամ} \quad F = \alpha E \Delta t A = \alpha E \Delta t \pi D \delta, \quad (4)$$

որտեղ D -ն խողովակի տրամագիծն է, δ -ն՝ պատի հաստությունը:

Ջերմային ուժերի ազդեցության տակ կարող են առաջանալ խզումներ, ուստի խողովակաշարերի անվտանգ աշխատանքի ապահովման համար նախատեսվում են դրանց ազդեցությունների մեղմացման կամ չեզոքացման ինժեներական միջոցառումներ:

Առաջին ինժեներական միջոցառումը, որը միտված է մեղմացնելու կամ ամբողջությամբ չեզոքացնելու ջերմային լարումների ազդեցությունը, դա խողովակաշարի ստորգետնյա իրականացումն է: Այս դեպքում, բացի ջերմային տատանումների կտրուկ մեղմացումից առաջանում են նաև գրունտի շփման հակազդեցության ուժեր, որոնք հակառակ են ուղղված ջերմային ուժերին:

Թաղված խողովակի արտաքին մակերևույթի վրա ազդում են գրունտի շերտի ճնշման ուժերը, որոնք խողովակաշարի երկայնական դեֆորմացիաների պայմաններում խողովակի արտաքին մակերևույթի վրա առաջացնում են շփման ուժեր: Շփման ուժերը մեղմացնում են ջերմային լարումների ազդեցությունները, որի շնորհիվ խողովակի պատերում առաջացող լարումները (ձգող կամ սեղմող) պահվում են թույլատրելի սահմաններում: Թե որքա՞ն պետք է լինի գրունտի նվազագույն խորությունը, որպեսզի խողովակի պատերում չառաջանան անթույլատրելի լարումներ, կախված է գրունտի ճնշումից, որը խողովակաշարի արտաքին մակերևույթի վրա առաջացնում է շփման ուժեր: Այդ ուժերի որոշման համար դիտարկենք համասեռ գրունտում թաղված խողովակի արտաքին մակերևույթի վրա գրունտի ազդեցությունը (նկ. 1):



Նկ. 1. Խողովակի մակերևույթի վրա համասեռ գրունտից առաջացող շփման ուժերի հաշվարկային գծայատկեր

Խողովակի արտաքին մակերևույթի վրա, կախված տվյալ կետում գրունտի շերտի հաստությունից, ազդում են գրունտի փոփոխական ճնշումներ: h խորության կետում գրունտի ճնշումը կլինի՝

$$p = n\rho g \left(h_0 + \frac{D}{2}(1 - \cos \alpha) \right), \quad (5)$$

որտեղ n -ը պաշարի գործակից է, հավասար է 1,2, ρ_{gr} -ը գրունտի խտությունն է՝ $\rho_{gr} = 1,8 \dots 2,2 \text{ տ/մ}^3$:

Ընթացիկ կետի այս ճնշումը խողովակի մակերևույթի վրա առաջացնում է շփման լարում՝ τ

$$\tau = \mu p = \mu n \rho g \left(h_0 + \frac{D}{2}(1 - \cos \alpha) \right), \quad (6)$$

որտեղ μ -ն գրունտի և խողովակի միջև առաջացող շփման գործակիցն է՝ $\mu = 0,4 \dots 0,5$:

Խողովակի 1մ երկարության տարրական մակերևույթի ($dA = \frac{D}{2} d\alpha$) վրա առաջացող շփման ուժը կլինի՝

$$dF = \tau \frac{D}{2} d\alpha, \quad (7)$$

իսկ ամբողջ մակերևույթի վրա՝

$$F = \mu n \rho g \frac{D}{2} \int_0^{2\pi} \left(h_0 + \frac{D}{2}(1 - \cos \alpha) \right) d\alpha = \mu n \rho g \pi D h_{\text{վ.Գ}}, \quad (8)$$

որտեղ $h_{\text{մ.ջ}}$ -ը խողովակի թաղման միջին խորությունն է՝ հաշված խողովակի առանցքից,

$$h_{\text{մ.ջ}} = h_0 + \frac{D}{2}, \quad (9)$$

իսկ h_0 -ն՝ խողովակից վերև պաշտպանիչ շերտի հաստությունը:

Այսպիսով, գրունտի ճնշումից խողովակի մակերևույթի վրա առաջացող շփման ուժերը որոշվում են խողովակի առանցքի մակարդակում գրունտի միջին ճնշմամբ՝

$$F = \mu p_{\text{գ.ճ}} \pi D: \quad (10)$$

Շփման լարումը հակազդում է խողովակի պատում առաջացող ջերմային լարմանը:

Արդյունքում, խողովակի ստորգետնյա տեղադրմամբ չեզոքացվում կամ մեղմացվում են ջերմային լարումների վտանգավոր ազդեցությունները: Ելնելով ջերմային և խողովակի մակերևույթի վրա առաջացող շփման լարումներից առաջացող ուժերի հավասարակշռության պայմանից, որոշենք խողովակի վրա գրունտի շերտի նվազագույն խորությունը՝

$$\mu \rho g \pi D h_{\text{վթ}} = \alpha E \Delta t \pi D \delta, \quad (11)$$

որտեղից կունենանք՝

$$h_0 + \frac{D}{2} = \frac{\alpha E \Delta t \delta}{\mu \rho g}: \quad (12)$$

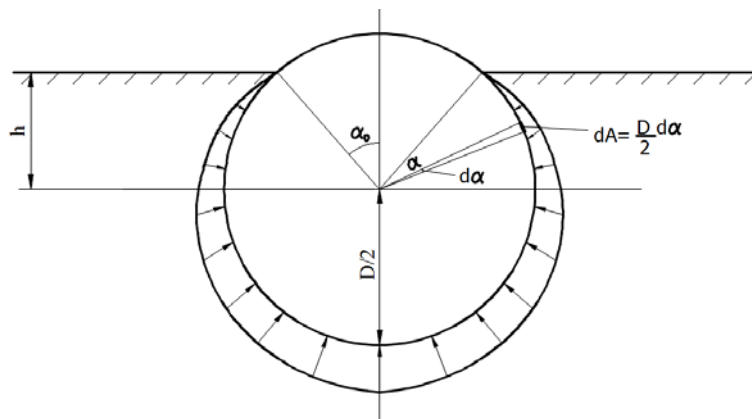
Դիտարկենք օրինակ: Դիցուք պողպատե խողովակը, որի պատի հաստությունը $\delta = 5 \text{ մմ}$ է, ենթարկվում է $\Delta t = 40^\circ \text{ K}$ ջերմային տատանման: Խողովակը տեղադրված է կավային գրունտներում ($\rho_{gr} = 2 \text{ տ/մ}^3$): Այս պայմաններում խողովակի թաղման միջին խորությունը կլինի՝

$$h_0 + \frac{D}{2} = \frac{1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 40 \cdot 0,005}{0,5 \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot 9,81} = 0,042 \text{ մ:}$$

Ստացված արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ խողովակը նույնիսկ կիսաթաղ վիճակում գտնվում է ջերմային լարումների ազդեցություններից լիակատար չեզոք վիճակում, քանի որ գրունտի կողմից դրանց հակազդող լարումների առավելագույն արժեքներն ավելի մեծ են:

Խողովակի կիսաթաղ իրականացման դեպքում (նկ. 2) գրունտի ճնշումից խողովակի մակերևույթի ընթացիկ կետում առաջացող շփման լարումը կլինի՝

$$\tau = \mu p = \mu \rho g \frac{D}{2} (\cos \alpha_0 - \cos \alpha): \quad (13)$$



Նկ. 2. Կիսաթաղ խողովակի մակերևույթի վրա համասեռ գրունտից առաջացող շփման ուժերի հաշվարկային գծապատկեր

Շփման այս լարումները խողովակի մակերևույթի վրա առաջացնում են շփման ուժեր

$$F = \mu n \rho g \frac{D^2}{4} \int_{\alpha_0}^{2\pi - \alpha_0} (\cos \alpha_0 - \cos \alpha) d\alpha = \mu n \rho g \frac{D^2}{2} ((\pi - \alpha_0) \cos \alpha_0 + \sin \alpha_0) : \quad (14)$$

Շփման այս ուժը, հավասարեցնելով խողովակի պատում ջերմային լարումներից առաջացող ուժին, կունենանք՝

$$\mu n \rho g \frac{D^2}{2} ((\pi - \alpha_0) \cos \alpha_0 + \sin \alpha_0) = \alpha E \Delta t \pi D \delta : \quad (15)$$

Խնդրի պայմաններին համապատասխան վերջին հավասարումից որոշվում է α_0 անկյունը, որով ստացվում է խողովակի տրամագծի վերգետնյա չափը:

Եզրակացություն

Ստորգետնյա խողովակների թաղման նվազագույն խորության որոշումը ջերմային լարումների ազդեցությունների մեղմացման կամ իսպառ չեզոքացման նպատակով, ունի կարևոր կիրառական նշանակություն: Ելնելով ջերմային և դրան հակազդող շփման լարումներից առաջացող ուժերի հավասարակշռության պայմանից՝ ստացվել է խողովակի թաղման նվազագույն խորության որոշման բանաձև, որը հնարավորություն է տալիս իրականացնել ինժեներական լուծումներ:

О ИНЖЕНЕРНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ ПО НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ТРУБОПРОВОДА

Արեստակ Արամասովիչ Տարուխանյան*, Օգաննես Գեւորգովիչ Կեղեճյան,
Գրաչյա Կադրամանովիչ Արուտյունյան

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

*asarukhanyan@ysuac.am

Открытые трубопроводы подвергаются атмосферным температурным воздействиям, которые часто в стенках трубопровода образуют недопустимо высокие напряжения. Вследствие этого, на открытых трубопроводах часто возникают аварии. Для избежания этих явлений на трубопроводах устанавливают компенсаторы по ликвидации температурных напряжений. Для нейтрализации температурных напряжений зачастую осуществляется подземная закладка трубопроводов. В этом случае возникает необходимость определения наименьшей глубины заложения. Исходя из условия равновесия сил, образовавшихся в стенке трубопровода под температурным воздействием, и сил трения на поверхности трубопровода вследствие давления грунта, выведена расчетная формула для определения минимальной глубины заложения, что дает возможность в соответствии с проектными данными получить оцениваемые величины.

Ключевые слова: *трубопровод, глубина заложения, грунт, температурное напряжение, напряжения трения*

ON ENGINEERING SOLUTIONS FOR LIQUIDATION OF THERMAL STRESSES OF PIPES

Arestak Sarukhanyan*, Hovhannes Kelejian, Hrachya Harutyunyan

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

*asarukhanyan@ysuac.am

Open pipes are subjected to atmospheric temperature variations, which are often formed in walls of tube imperceptible high stresses. The temperature variations of open pipes often lead to an accident. To avoid thermal affections, the pipes are fitted with stress liquidation equipment. Also to decrease the thermal affections the pipes are placed under the ground. But in this case optimal depth of the pipe bottom is need to be defined.

From the force equilibrium condition due to soil friction and thermal stresses, the formula of minimum depth of pipe placement is revealed, which allows based on project conditions to get evaluative values.

Keywords: Pipe conduit, pipeline laying depth, soil, thermal stress, friction stresses

Գրականություն

1. **Пособие** по определению толщин стенок стальных труб, выбору марок, групп и категорий сталей для наружных сетей водоснабжения и канализации (к СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.03-85). – М.: Стройиздат, 1989. – 80 с.
2. **СНиП 2.04.05-91.** Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М., 1997. - 78 с.
3. **СНиП 2.05.06-85.** Магистральные трубопроводы. - М., 1997. - 60 с.

References

1. *Pasobie po opredeleniyu tolshin stenok stalnix trub, viboru marok, grup I kategorii stalei dlya seti vodosnabjeniya i kanalizaci (k SNiP 2.04.02-84 i SNiP 2.04.03-85)* [A handbook for determining thickness of steel pipes walls, choice of steel grades and categories for external water supply and canalization networks]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1989, 80 p. (in Russian)
2. *SNiP 2.04.05-91. Otoplenie, ventilaciaya i kondicionirovanie* [Heating, ventilation and air conditioning]. Moscow, 1997, 78 p. (in Russian)
3. *SNiP 2.05.06-85. Magistralnie truboprovodi* [Main pipelines]. Moscow, 1997, 60 p. (in Russian)

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

Մարուխանյան Արեստակ Արամայիսի, տ.գ.դ., պրոֆ. (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՀՀԱՀ, Ջրային համակարգերի,

ջրային ռեսուրսների կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, ծրագրի
 ղեկավար, Հիդրավիլիկայի ամբիոն, (+374)93944040, asarukhanyan@ysuac.am, **Քելեջյան Հովհաննես Գևորգի,
 տ.գ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների կառավարման և
 համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, գիտ.աշխ., Հիդրոէներգետիկայի, ջրային
 համակարգերի և հիդրոէլեկտրակայանների ամբիոն, (+374)93556698, hovo98@mail.ru, **Հարությունյան
 Հրայա Ղահրամանի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների
 կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, գիտ.աշխ., Շինարարական
 կոնստրուկցիաների ամբիոն, ասիստենտ, (+374)95389991, hrachharutyunyan@yahoo.com
Саруханиян Арестак Арамаисович, д.т.н., проф. (РА, г.Ереван) - НУАСА, проблемная лаборатория Водных
 систем, комплексного использования и управления водными ресурсами, рук.программы, кафедра Гидравлики,
 (+374)93944040, asarukhanyan@ysuac.am, **Келедзян Оганнес Геворгович, к.т.н., доц.** (РА, г.Ереван) - НУАСА,
 проблемная лаборатория Водных систем, комплексного использования и управления водными ресурсами, н.с.,
 кафедра Гидростроительства, водных систем и гидроэлектростанций, (+374)93556698, hovo98@mail.ru,
Арутюнян Грачя Каграманович, к.т.н. (РА, г.Ереван) - НУАСА, проблемная лаборатория Водных систем,
 комплексного использования и управления водными ресурсами, н.с., кафедра Строительных конструкций,
 ассистент, (+374)95389991, hrachharutyunyan@yahoo.com
Sarukhanyan Arestak, Doctor of Sciences (engineering), professor, (RA, Yerevan) – NUACA, Problem Laboratory of
 Water Systems, Integrated Use and Management of Water Resources, senior researcher, Chair of Hydraulics,
 (+374)093944040, asarukhanyan@ysuac.am, **Kelejian Hovhannes, doctor of philosophy (PhD) in engineering,
 associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, Problem Laboratory of Water Systems, Integrated Use and Management of
 Water Resources, senior researcher, chair of Hydraulics, Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and
 Hydropower Stations, (+374)93556698, hovo98@mail.ru, **Harutyunyan Hrachya, doctor of philosophy (PhD) in
 engineering**(RA, Yerevan)-NUACA, Chair of building structures, assistant, (+374)95389991,
hrachharutyunyan@yahoo.com

Ներկայացվել է՝ 11.07.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 22.10.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՏԴ 620.92:621.316

ՋՐԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

ՀՀ –ՈՒՄ ՁԵՎԱՎՈՐՎՈՂ ՄԱԿԵՐԵՎՈՒԹԱՅԻՆ ՀՈՍՔԵՐԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Արեստակ Արամայիսի Սարուխանյան*, Ռազմիկ Արտավազդի Փետևոտյան,
Ռազմիկ Հայրապետի Մելիքյան*Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ*
**asarukhanyan@nuaca.am*

ՀՀ տարածքում ձևավորվող մակերևութային հոսքերի նպատակային օգտագործման համար առաջարկվում է ուժեղ ֆիլտրացիա ունեցող գոտիներում կառուցել սելավակուտակիչ ջրամբարներ, որոնք կարող են երկու նպատակների ծառայել, առաջին՝ համալրել ստորերկրյա ջրային պաշարները և երկրորդը՝ կուտակել ջրածավալներ և դրանք օգտագործել ըստ անհրաժեշտության: Ինտենսիվ ֆիլտրացիոն գոտիներում ֆիլտրացվող հոսքերի հիդրոդինամիկական պայմանների վերլուծություններով բացահայտվել են սելավակուտակիչ կառուցվածքների կայունությանը և ամրությանը սպառնացող վտանգները: Առաջարկվել են սպառնացող վտանգների չեզոքացման կամ դրանց ազդեցությունների մեղմացման ինժեներական միջոցառումների իրականացման տարբերակներ, որոնք հնարավորություն կտան ապահովել կառուցվածքների երկարամյա անխափան աշխատանքը:

Հիմնաբառեր. մակերևութային հոսքեր, ստորերկրյա ջրեր, ուժեղ ֆիլտրացիա, սելավակուտակիչ ջրամբար

Ներածություն

Հայաստանի Հանրապետության տարածքում տարեկան ձևավորվող ջրային հոսքը կազմում է $(7,0...7,3) \cdot 10^9$ մ³, որից 15...25%-ը ներթափանցում է ստորերկրյա ջրատար շերտեր՝ մասամբ լրացնելով ստորերկրյա ջրերի պաշարները, մի մասը՝ 15...20%, ամբարվում է, իսկ մնացած ծավալները՝ 55...70%, անարգել հեռանում են [1, 2]: Հանրապետության տարածքից հեռացող հոսքերի օգտագործման միակ եղանակը դրանց ամբարումն է և ըստ ժամանակացույցի նպատակային օգտագործումը: Հետևաբար ջրամբարաշինությունը Հայաստանի Հանրապետությունում պետք է համարել կենսական նշանակության առաջնային խնդիր և մշակել ու իրականացնել դրանց շինարարությունը և անվտանգ շահագործումը:

Հիմնական մաս

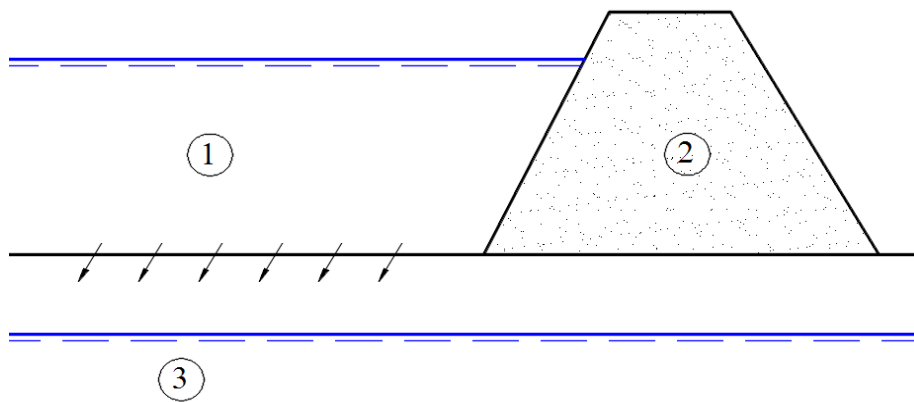
ա) խնդրի դրվածքը

Հարկ է նշել, որ խորհրդային ժամանակաշրջանում ՀՀ-ում մեծ ուշադրություն էր դարձվում ջրամբարաշինարարությանը և ջրային ռեսուրսների կառավարման հիմնախնդիրներին: Առավելապես հաշվարկված էին օգտագործվում ստորերկրյա ջրային պաշարները, որոնք համապատասխանում են խմելու ջրի ստանդարտներին: Սակայն խորհրդային կարգերից հետո կտրուկ նվազեց դրանց օգտագործման վերաբերյալ հսկողությունը, որի արդյունքում Արարատյան հարթավայրային գոտում ստորերկրյա ջրերի մակարդակն առանձին տեղերում

իջավ մինչև 8...10 *ւ* և կենսագործունեության համար ստեղծվեց վտանգավոր իրավիճակ: Ներկայումս մասամբ կարգավորված են այդ շրջանների ստորերկրյա ջրերի արտահանման գործընթացները, որոնցով երաշխավորվում են ստորերկրյա ջրերի մակարդակների պահպանությունը: Սակայն ստորերկրյա ջրերի առկա մակարդակները նախկին ցուցանիշներին հասցնելը անհրաժեշտություն է՝ էկոհամակարգի խախտված հավասարակշռության վերականգնման տեսանկյունից: Այն կբերի ցամաքած աղբյուրների վերագործարկման, չմշակվող և ամայացած գյուղատնտեսական հողատարածքների օգտագործման, բնակավայրերի խմելու ու կենցաղային կարիքների ջրամատակարարման խնդիրների բավարարման և այլն: Այս առումով ստորերկրյա ջրային պաշարների վերականգնումը հրատապ խնդիր է, որն ունի առանձնահատուկ տնտեսական նշանակություն:

բ) Ինժեներական առաջարկություններ

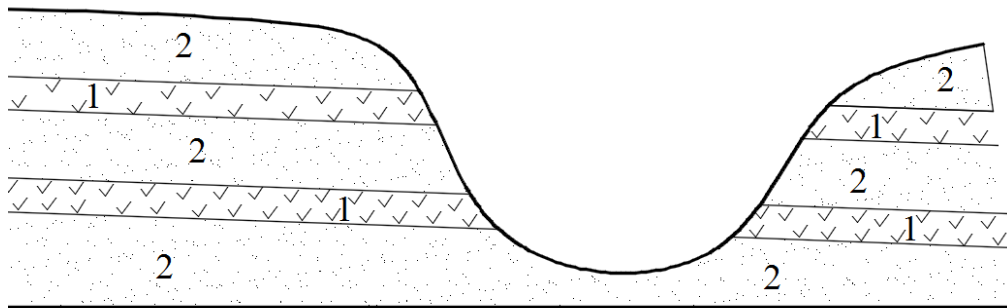
Ստորերկրյա ջրային պաշարների համալրման աղբյուր կարող են հանդիսանալ մակերևութային հոսքերը, որոնք ձևավորվելով ՀՀ տարածքում, անարգել հեռանում են դրա սահմաններից դուրս: ՀՀ-ից դրանց հեռացումը կանխարգելելու և ստորերկրյա ջրային ավազաններ ուղղորդելու համար անհրաժեշտ է կառուցել սելավակուտակիչ ջրամբարներ այն տեղերում, որտեղ առկա են ինտենսիվ ֆիլտրացիոն գոտիներ [3, 4]: Դրանց առկայության պարագայում կուտակվող սելավային հոսքերը մեծամասամբ կներթափանցեն ստորգետնյա տարածքներ և կհամալրեն ստորգետնյա ջրային պաշարները (նկ. 1):



Նկ. 1. Ստորգետնյա ջրային պաշարների համալրման կառուցվածքների գծապատկեր. 1 - սելավակուտակիչ ավազան, 2 - սելավապաշտպանիչ ամբարտակ, 3 - ստորերկրյա ջրերի տարածք

Ինտենսիվ ֆիլտրացիոն գոտիները հիմնականում կապված են չորրորդական հասակի լավաների շերտի առաջացման հետ: Հրաբուխների ընթացքում, կախված դրանց ֆիզիկական բնութագրերից և տեղանքի աշխարհագրական առանձնահատկություններից, առաջացել են տարբեր լավային հոսքեր, որոնք ունեցել են տարատեսակ բնութագրեր՝ խորություններ, ծակոտկենություն, կազմվածք և հզորություններ: Երկրաբանական լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքներով պարզվել է, որ լավաները Հայաստանում ունեցել են մի քանի հոսքեր, որոնք առաջացրել են լավային ծածկույթներ: Լավային հոսքերին հաջորդել են

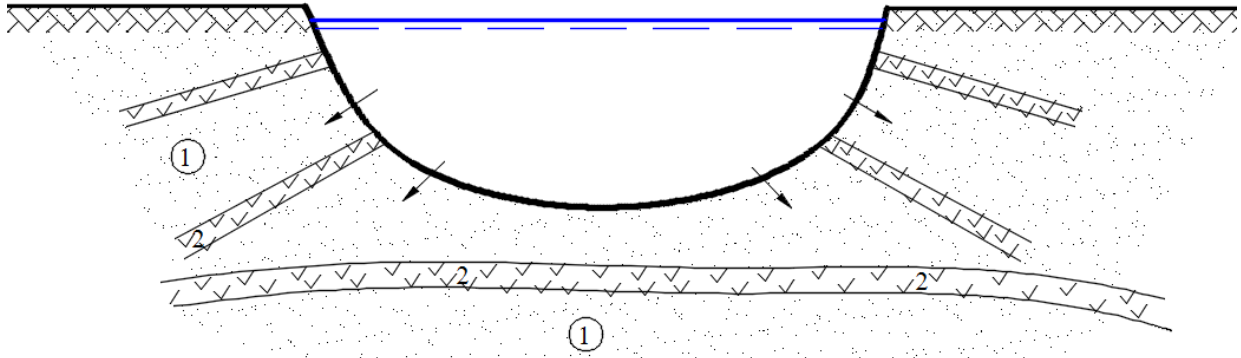
կայունացման ժամանակաշրջանները, որոնց ընթացքում լավային շերտերի վրա առաջացել են հողմնահարված կամ նստվածքային ապարների շերտեր: Դա են վկայում երկրաբանական հետազոտությունների արդյունքները, որոնք փաստում են միջհոսքային լավային շերտերին հաջորդող բեկորախճաքարային, ավազակավային, կավային և խարամային ապարների շերտերը (նկ. 2):



Նկ. 2. Միջհոսքային լավային և նստվածքային շերտերի համադասավորության գծապատկեր. 1 - ջրանթափանց լավային շերտեր, 2 - ջրաթափանց նստվածքային ապարների շերտեր

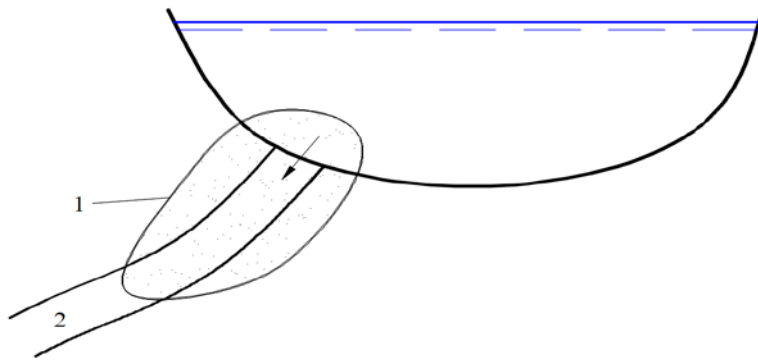
Որպես կանոն, ամուր լավային շերտերի և դրանց հաջորդող միջհոսքային ժամանակաշրջանում ձևավորված շերտերի ապարների ֆիզիկամեխանիկական բնութագրերը կտրուկ տարբեր են: Մասնավորապես, միջհոսքային ընդմիջումների ժամանակ առաջացած ապարների ֆիլտրացիայի գործակիցները տատանվում են մի քանի տասնյակից մի քանի հարյուր մ/օր սահմաններում, միջդեռ լավային շերտերում, որոնք հիմնականում կազմված են հոծ, ծակոտկեն, ճեղքավորված կամ բեկորային բազալտներից, անդեզիտներից և այլն, այդ ցուցանիշը կազմում է 0,1...100,0 մ/օր և ավելի: Այս երևույթները բացահայտվել են ջրամբարաշինական և հիդրոտեխնիկական կառուցվածքների նախագծման և շահագործման ժամանակ: 1960-1990-ական թվականներին տարբեր նախագծային ինստիտուտների կողմից նախագծվել են մի շարք մեծ ու փոքր ջրամբարներ, որտեղ դաշտային ինժեներաերկրաբանական ուսումնասիրությունների ժամանակ հայտնաբերվել են միմյանց հաջորդող լավային և միջլավային շերտեր: Ըստ որում, միջլավային շերտերում նկատելի են ինտենսիվ ֆիլտրացվող գոտիներ (հարամիներ), որոնք պատճառ են դառնում ֆիլտրացվող մեծաքանակ հոսքերի ձևավորման համար: Ինտենսիվ ֆիլտրացիոն գոտիներ են հայտնաբերվել Ապարանի, Հալավարի, Սառնաղբյուրի, Մարալիկի, Նոր Կյանքի, Գեղարքունիքի, Լանջաղբյուրի, Սևաբերդի և մի շարք այլ ջրամբարներում, որոնց կանխարգելման նպատակով մշակվել են ինժեներական միջոցառումներ: Սակայն դրանք ցանկալի արդյունք չեն տվել, քանի որ որոշ ժամանակ անց այդ երևույթները կրկնվել են մեկ այլ տեղից:

Երևույթը ամբողջական պատկերացնելու համար դիտարկենք բնորոշ երկրաբանական հատույթ [3], որի վրա տեղաբաշխված է ջրամբարի թասը (նկ. 3):



Նկ. 3. Ջրամբարի թասից ֆիլտրացվող հոսքերի գծապատկեր.
1- միջլավային ուժեղ ֆիլտրացիոն գոտիներ, 2 - լավային ջրամերժ շերտեր

Ջրամբարից ֆիլտրացիոն հոսքը միջլավային շերտերով ներթափանցում են զգալի խորությունների վրա: Ստեղծվում է հեղուկի արտահոսման յուրահատուկ պատկեր՝ շարժման ճանապարհի ուղղությամբ ճնշման իջեցման պայմաններում: Կախված տարածքի երկրաբանական հատույթի առանձնահատկություններից, ճնշման իջեցումը բերում է անթույլատրելի չափի վակուումի առաջացման, որն ուղեկցվում է կավիտացիայի երևույթով: Այս պայմաններում տեղի է ունենում ապառների մեխանիկական, քիմիական և այլ բնույթի քայքայում, որը ուղեկցվում է ձայնային, բաբախման և ճարձատման երևույթներով: Դա բերում է ապառների արագ քայքայման, որը տարածվում է ջրամբարից, շիթի շարժման ուղղությամբ, ավելի մեծ խորություններ (նկ. 4):



Նկ. 4. Ջրամբարից ֆիլտրացվող կենտրոնացված շիթի ազդեցության գծապատկեր.
1 - արտահոսող շիթի վակուումի առաջացման գոտի, 2 - ջրաթափանց շերտ (շիթի շարժման ուղի)

Սովորաբար այս երևույթների դինամիկական ժամանակի ընթացքում ձգտում է կայունացման և ջրամբարից ֆիլտրացված հոսքերը, ներթափանցելով երկրի մակերևույթի խորքերը, ստորգետնյա ուղիներով հասնում են ստորերկրային ջրավազան՝ համալրելով դրանց պաշարները:

Սելավակուտակիչ ջրամբարների կառուցումը ստորերկրյա ջրային պաշարների համալրման նպատակով կարող է նվազագույնի հասցնել սելավային հոսքերի ավերիչ ազդեցությունների հետևանքները, որոնք առկա են սելավավտանց ջրավազանային գոտիներում:

Ստորերկրյա ջրային պաշարների համալրման նպատակով յուրաքանչյուր սելավակուտակիչ ջրամբար կառուցելու ժամանակ պետք է կատարել տեղանքի մանրակրկիտ ինժեներաերկրաբանական հետազոտություններ՝ գնահատելու համար դրանից ֆիլտրացվող հոսքերի քանակը, դրանց հնարավոր դինամիկ ազդեցությունները պատվարի ամրության և կայունության վրա, ինչպես նաև ստորերկրյա ջրային ավազաններ ուղղվորդող ջրածավալները: Դրանք հնարավորություն կտան հաշվարկելու տվյալ կառույցի արդյունավետության ցուցանիշը և ստանալ հիմնավորում դրա կառուցման նպատակահարմարության վերաբերյալ:

Այն դեպքում, երբ սելավակուտակիչ ջրամբարը կառուցվում է մակերևութային հոսքերի կուտակման և դրանց նպատակային օգտագործման համար, անհրաժեշտ է մշակել ջրամբարի թասի ֆիլտրացիոն ամրության բարձրացման ինժեներական միջոցառումներ, որոնք կապահովեն թույլատրելի սահմաններում դրանից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքերի գոյացում: ՀՀ-ում նմանատիպ ինժեներական միջոցառումների մշակման փորձերը բազմաթիվ են, սակայն դրանցից և ոչ մեկը չի ապահովել ցանկալի արդյունքներ: Խնդիրն այն է, որ իրականացված միջոցառումներն տեղային բնույթ են ունեցել, որով կանխարգելվել է տվյալ տեղամասից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքը: Նշված երևույթները կանխելու նպատակով այդ գոյացումների շրջակայքը փորվել է որոշակի խորությամբ, ծածկվել խոշոր քարաբեկորներով և կավով, սակայն այս մեթոդով կատարված աշխատանքները լիակատար արդյունքներ չեն տվել: Մեկ-երկու տարի անց այդ նույն կամ դրանց հարակից տարածքներում առաջացել են նմանատիպ երևույթներ: Որոշ ջրամբարներում փորձ է արվել ինտենսիվ ֆիլտրացիոն գոտիները փակել ցեմենտացման միջոցով, բայց դա էլ արդյունք չի տվել: Հաշվի առնելով վերը նշվածը՝ կարելի է ենթադրել, որ այն կառույցներում, որտեղ ի հայտ են եկել նշված երևույթները, պետք է հակաֆիլտրացիոն միջոցառումներ նախատեսել՝ կառույցի ամբողջ մակերեսով, պահպանելով բոլոր առաջարկվելիք նախագծային պայմանները: Հետագայում այս երևույթներից խուսափելու համար պետք է մշակվեն համալիր հակաֆիլտրացիոն և հարամիների երևույթների դեմ պայքարելու նորագույն մեթոդներ, որոնք թույլ կտան հանրապետության տարածքում գոյություն ունեցող մի շարք ջրամբարները լիարժեք օգտագործել:

Եզրակացություն

ՀՀ տարածքում ձևավորվող մակերևութային հոսքերի նպատակային օգտագործման համար սելավապաշտպան ջրամբարները կարող են ծառայել որպես ստորերկրյա ջրային պաշարների համալրման և մակերևութային հոսքերի կուտակման կառույցներ: Նշված երկու նպատակների իրականացման համար ինտենսիվ ֆիլտրացիոն գոտիներում ընթացող հիդրոդինամիկական երևույթների բացահայտումներով ստեղծվում են պայմաններ, որոնք հնարավորություն են տալիս նախատեսվող կառույցների երկարամյա անվտանգ շահագործման համար մշակել ինժեներական միջոցառումներ:

ОБ УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАВШИМИСЯ НА ТЕРРИТОРИИ РА ПОВЕРХНОСТНЫМИ ПОТОКАМИ

Арестак Арамансович Саруханян*, Размик Артаваздович Петевотян,
Размик Айрапетович Меликян

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

С целью целевого использования поверхностных стоков, образовавшихся на территории РА, предлагается на сильных фильтрационных зонах соорудить селеаккумулирующие водохранилища, которые могут служить в двух целях: первое - пополнить запасы подземных вод и второе - аккумулировать водные объемы и использовать их по назначению. В результате анализа гидродинамических параметров фильтрующихся потоков, в сильных фильтрационных зонах выявлены факторы, опасные для устойчивости и прочности селеаккумулирующих сооружений. Предложены варианты инженерных мероприятий по снижению или ликвидации последствий этих факторов, которые обеспечивают бесперебойные и безопасные работы сооружений.

Ключевые слова: поверхностные стоки, подземные воды, сильная фильтрация, селеаккумулирующее водохранилище

ON SURFACE RUNOFF MANAGEMENT ON THE TERRITORY OF RA

Arestak Sarukhanyan, Razmik Petevotyan, Razmik Melikyan

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

The aim of this present study is to show ways of purposeful use of surface flows generated on the territory of the Republic of Armenia. It is proposed to build mud-and-stone flow storage reservoirs in strong filtration zones that can serve two purposes: firstly, to replenish groundwater reserves and secondly, to accumulate water and use it purposefully. As a result of hydrodynamic parameters analysis of filtering streams in strong filtration zones, factors dangerous for the stability and strength of the mud-accumulating structures were identified. The suggested engineering measures have been designed to reduce or eliminate the consequences of these factors and provide uninterrupted and safe work of facilities.

Keywords: surface flows, groundwater, filtration zones, mud-accumulating reservoir

Գրականություն

1. Հայաստանի գետերի և լճերի ջրագրությունը/ Լ.Ա.Զիլինգարյան, Բ.Պ.Մնացականյան, Վ.Ա.Աղաբաբյան, Հ.Վ.Թորմազյան. - Երևան: Ազրոպրեն, 2002. - 49 էջ:
2. Ամենամյա տվյալներ ՀՀ մակերևութային ջրային ռեսուրսների վերաբերյալ. - Հիդրոմետժամայություն, 1966-2012:
3. Минасян Р.С. Изучение подземных вод вулканических областей геофизическими методами. - М.: Недра, 1989. - 197с.
4. Минасян Р.С., Варданян В.П. Палеорельеф и распределение подземного стока центрального вулканического нагорья Армении // Изв. ЕГУ. Ест. науки. - 2003. - №3. - С.151-158.

References

1. Chilingaryan, L.A., Mnacakanyan, B.P., Aghababyan, K.A., Tokmajyan, H.V. (2002), *Hayastani geteri ev lcheri jragrutyun* [Watercourse of rivers and lakes in Armenia]. Yerevan, Agropres Publ., 49 p. (in Armenian)
2. *Amenamya tvyalner HH makerevutayin jrayin resursneri veraberyal* [Annual survey on Surface Water Resources in Armenia], Hidromettsarayutyun, 1966-2012. (in Armenian)
3. Minasyan, R.S. (1989), *Izuchenie podzemnikh vod vulkanicheskikh oblastey geofizicheskimi metodami* [The study of groundwater volcanic areas of geophysical methods], Moscow, Nedra Publ., 197 p. (in Russian)
4. Minasyan, R.S., Vardanyan, V.P. (2003), "Paleorelef i raspredelenie podzemnovo stoka centralnovo vulkanicheskovo nagoria Armenii" [Paleo-relief and distribution of underground runoff of the central volcanic highland of Armenia]. *Izvestiya EGU, Estestvennie nauki*, no.3, pp. 151-158. (in Russian)

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

Մարուխանյան Արեստակ Արամայիսի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, ծրագրի ղեկավար, Հիդրավլիկայի ամբիոն, (+374)93944040, asarukhanyan@ysuac.am, **Փետևոտյան Ռազմիկ Արտավազդի, տ.գ.դ., պրոֆեսոր** (ՀՀ, ք.Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, տ.գ.ա., ՀՇՋՀ և ՀԷԿ ամբիոն, (+374)93854040, **Մելիքյան Ռազմիկ Հայրապետի** (ՀՀ, ք.Երևան) – ՃՇՀԱՀ, Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, կ.գ.ա., (+374)91724664

Саруханиян Арестак Арамаисович, д.т.н., профессор (РА, г.Ереван) - НУАСА, проблемная лаборатория Водных систем, комплексного использования и управления водными ресурсами, рук.программы, кафедра Гидравлики, (+374)93944040, asarukhanyan@ysuac.am, **Петевотян Размик Артаваздович, д.т.н., профессор** (РА, г.Ереван) – НУАСА, - НУАСА, проблемная лаборатория Водных систем, комплексного использования и управления водными ресурсами, с.н.с., кафедра ГТС и ВС, (+374)93854040, **Меликян Размик Айрапетович** (РА, г.Ереван) - НУАСА, проблемная лаборатория Водных систем, комплексного использования и управления водными ресурсами, м.н.с., (+374)91724664

Sarukhanyan Arestak, Doctor of Sciences (engineering), professor, (RA, Yerevan) – NUACA, Problem Laboratory of Water Systems, Integrated Use and Management of Water Resources, senior researcher, Chair of Hydraulics, (+374)093944040, asarukhanyan@ysuac.am, **Peteotyan Razmik, Doctor of Sciences (engineering), professor**, (RA, Yerevan) – NUACA, Problem Laboratory of Water Systems, Integrated Use and Management of Water Resources, senior researcher, Chair of Hydraulic Engineering, Water Systems and Hydropower Stations, (+374)93854040, **Meliqyan Razmik** (RA, Yerevan) – NUACA, Problem Laboratory of Water Systems, Integrated Use and Management of Water Resources, junior scientific researcher (+374)91724664

Ներկայացվել է՝ 11.07.2019թ.

Գրախոսվել է՝ 22.11.2019թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 03.12.2019թ.

ՀՈՂՎԱԾՆԵՐԻ ՀԵՂԻՆԱԿԱՅԻՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐԻ ՁԵՎԱԿԵՐՊՄԱՆ ԵՎ ՈՒՂԵԿՑՈՂ ՓԱՍՏԱԹՂԹԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՊԱՀԱՆՁՆԵՐ

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

Ուղեկցող պարտադիր փաստաթղթերը՝

ՃՇՀԱՀ-ի հեղինակների համար.

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

Բոլոր այլ հեղինակների համար՝ հետևյալ փաստաթղթերի սկանավորած տարբերակները.

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

2. Հոդվածի ձևակերպման պահանջները.

Հոդվածը պետք է ունենա հետևյալ կառուցվածքը.

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

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

¹ այս բաժինը պարտադիր չէ

Տեքստի տառատեսակը *հայերեն` Sylfaen*
ռուսերեն` Times New Roman
անգլերեն` Times New Roman

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

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

2.3 Հաջորդ տողում՝ մեջտեղում, հեղինակի (ների)

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

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

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

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

2.5 Մեկ տող ներքև տպվում է հոդվածի հիմնական տեքստը:

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

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

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

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

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

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

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

2.12.1 Ոչ անգլերեն հոդվածների համար՝

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

2.12.2 Ոչ անգլերեն մենագրության համար՝

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

2.12.3 Օրինակներ.

Պարբերականի հոդվածի նկարագրություն

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

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

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

Գրքի (մենագրության, ժողովածուի) նկարագրություն

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

2.12.3.5 Kanevskaya R.D. (2002), *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodородов* [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 nedropoVzovaniya i povysheniya neftegazootdachaM”* [Proc. 6th Int. Symp. “New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact”]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Արտոնագրի նկարագրություն

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

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

2.14 Ներքևում տրվում է ներկայացման ամսաթիվը և տարեթիվը:

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

1. <i>Ասիրյան Ա.Ս., Թորգոմյան Ա. Ռ.</i> Ճանապարհային բետոնե ծածկույթների կոռոզիան և դրա կանխարգելումը	3
2. <i>Ավագյան Հ.Ա.</i> Անպարզունակ ծածկի սալի քայքայման գծի ձևերի որոշումը՝ կախված արտաքին ճիգերից	9
3. <i>Արսենյան Լ. Ա.</i> Ճարտարապետական կառույցները հայկական հաստոցային գրաֆիկայում.....	16
4. <i>Գրիգորյան Ա.Լ.</i> Հոծ կլոր սալերի կայունության որոշ խնդիրներ՝ ճշգրտված եզրային պայմաններով.....	25
5. <i>Դադայան Տ.Լ., Ավագյան Հ.Ա.</i> Անպարզունակ ծածկի սալերի լարվածադեֆորմատիվ վիճակի գնահատումը բացվածքների առկայության դեպքում	31
6. <i>Եղոյան Մ.Ա., Մելիքյան Ա.Ա.</i> Բազմաֆունկցիոնալ երկհարկանի բակերի կիրառումը ք. Երևանի միկրոշրջաններում. խնդիրներն ու զարգացման հեռանկարները	37
7. <i>Մանուկյան Լ.Վ., Մարգարյան Շ.Ս., Թովմասյան Ս.Վ.</i> ՀՀ տարածքում քվադրիցետրի ճշգրտված մոդելի օգնությամբ GNSS դիտարկումների գեոդեզիական բարձրությունների թվային բազայից անցում նորմալ բարձրությունների	45
8. <i>Մեյմարյան Ա.Ս., Չիլինգարյան Ն.Վ.</i> Տարբեր բաղադրիչների հենքով մշակված հատուկ հավելանյութերի ազդեցությունը ցեմենտախմորի հատկությունների վրա.....	53
9. <i>Նռանյան Շ.Մ.</i> Ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի ստեղծագործական ձեռագրի ծաղկման ժամանակաշրջան (1970-ականների սկզբից մինչև 1990-ականների վերջ)	57
10. <i>Նռանյան Շ.Մ.</i> Ճարտարապետ Ջիմ Թորոսյանի ստեղծագործական ձեռագրի հասուն ժամանակաշրջան (2000-ականների սկզբից մինչև 2010-ականների կեսը).....	67
11. <i>Պետրոսյան Ա.Խ., Հարությունյան Գ.Ռ.</i> Տիպարային բնակելի շենքերի ճակատներին արևային վահանակների տեղադրման հայեցակարգային առաջարկ՝ շենքերին նոր կերպար հաղորդելու նպատակով.....	74
12. <i>Մահակյան Մ.Վ., Մելիքյան Ա.Ա.</i> Քաղաքային միջավայրում ավտոկայանատեղերի կազմակերպման խնդիրները և զարգացման հեռանկարները.....	80
13. <i>Մարգարյան Բ.Շ.</i> Միաձույլ երկաթբետոնե ծածկերի և հեծանների PERI տեսակի կաղապարամածի տեղադրման տեխնոլոգիական առանձնահատկությունները	87
14. <i>Մարուխանյան Ա.Ա., Քելեջյան Հ.Գ., Հարությունյան Հ.Ղ.</i> Խողովակաշարի ջերմային լարումների չեզոքացման ինժեներական միջոցառումների մասին	93
15. <i>Մարուխանյան Ա.Ա., Փետևոսյան Ռ.Ա., Մելիքյան Ռ.Հ.</i> ՀՀ-ում ձևավորվող մակերևութային հոսքերի կառավարման մասին.....	100
<i>Հեղինակներին</i>	107

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ АВТОРСКИХ ОРИГИНАЛОВ СТАТЕЙ И СОСТАВУ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

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

Сопроводительные документы:

Для авторов из НУАСА:

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

Для всех остальных авторов – отсканированные версии следующих документов:

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

2. Правила оформления статьи

Статья должна иметь следующую структуру:

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

Параметры страницы

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

¹ необязательный раздел

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

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

2.3 Через строчку в центре:

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

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

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

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

2.5 Через 1 интервал – основной текст статьи.

2.6 В тексте можно приводить рисунки, таблицы и графики. Таблицы и рисунки должны помещаться после упоминания в тексте на той же или следующей странице. Таблица должна иметь заголовок, а рисунок – подрисуночную надпись (10pt, **Bold**, *Italic*). Таблицы и рисунки должны иметь порядковый номер, если в статье содержится одна таблица и/или один рисунок, то они не нумеруются. Числовые данные, приводимые в таблице, не должны повторяться в графическом материале.

2.7 Размерность всех физических величин указывать в системе единиц СИ (*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. Желательно использовать не менее 12 источников. В первую очередь нужно ссылаться на источники, которые включены в глобальные индексы цитирования, из них за последние три года - не менее половины, на зарубежные – не менее четверти. Желательно избегать чрезмерного самоцитирования (собственные работы автора/ов должны составлять не более четверти списка).

2.12 Через две строчки печатается **References** и приводится тот же список литературы на латинице, согласно ниже приведенному формату

2.12.1 Для статей не на английском языке

- Фамилия, инициалы авторов в транслитерации, (дата публикации работы в скобках), “Заглавие статьи в транслитерации” [перевод Заглавия статьи на английский язык в квадратных скобках], *название русскоязычного источника в транслитерации 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]. *Mineralnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie*, no. 5. (In Russian) Available at: <http://www.vipstd.ru/gim/content/view/90/278A>. (accessed 22.05.2012)

Описание статьи с DOI:

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

Описание материалов конференции

- 2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., 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 neftegazootdachaM'* [Proc. 6th Int. Symp. “New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact”]. Moscow, pp. 267-272. (In Russian).

Описание патента:

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. <i>Асирян А.М., Торгомян А.Р.</i> Коррозия дорожных бетонных покрытий и их предотвращение.....	3
2. <i>Авакян О.А.</i> Определение типа разрушающих линий безригельных перекрытий в зависимости от внешних сил.....	9
3. <i>Арсенян Л. А.</i> Архитектурные строения в армянской станковой графике.....	16
4. <i>Григорян А.Л.</i> Некоторые задачи устойчивости сплошных круглых плит с уточненными граничными условиями.	25
5. <i>Дадаян Т.Л., Авакян О.А.</i> Оценка напряженно-деформированного состояния безригельных перекрытий с отверстиями.....	31
6. <i>Едоян М.А., Меликян А.А.</i> Применение multifunctionальных двухэтажных дворов в микрорайонах г. Еревана: проблемы и перспективы развития.....	37
7. <i>Манукян Л. В., Маргарян Ж. С., Товмасын С. В.</i> Переход на нормальные высоты из цифровой базы геодезических высот GNSS наблюдений с применением уточненной модели квазигеоида на территории РА.....	45
8. <i>Меймарян А.С., Чилингарян Н.В.</i> Влияние различных добавок, разработанных на основе специальных компонентов, на свойства цементного теста.....	53
9. <i>Нранян Ш.М.</i> Период творческого расцвета архитектора Джима Торосяна (с начала 1970-х до конца 1990-х годов).....	57
10. <i>Нранян Ш.М.</i> Почерк архитектора Джима Торосяна в период зрелого творчества (с начала 2000-х до середины 2010-х годов).....	67
11. <i>Петросян А.Х., Арутюнян Г.Р.</i> Концептуальное предложение по установке солнечных панелей на фасадах типовых жилых зданий, с целью придания им нового образа.....	74
12. <i>Саакян М.В., Меликян А.А.</i> Проблемы парковочных мест в городской среде и перспективы развития.....	80
13. <i>Саргсян Б.Ж.</i> Технологические особенности установки опалубки PERI для монолитных железобетонных перекрытий и балок.....	87
14. <i>Саруханян А. А., Келедэсян О. Г., Арутюнян Г.К.</i> О инженерных мероприятиях по нейтрализации воздействия температурных напряжений трубопровода.....	93
15. <i>Саруханян А.А., Петевотян Р.А., Меликян Р.А.</i> Об управлении образовавшимися на территории РА поверхностными потоками.....	100
<i>Авторам</i>	111

REQUIREMENTS TO THE ORIGINAL PAPERS AND THE COMPOSITION OF SUPPORTING DOCUMENTS

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

Accompanying documents:

For authors from NUACA:

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

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

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

2. Rules for preparation the paper

The paper should have the following structure:

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

Page layouts

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

¹ this section isn't mandatory

Russian – *Times New Roman*

English - *Times New Roman*.

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

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

2.3 On the next line centered:

First name, Middle name, Last name^{1*}, **First name, Middle name, Last name**² (11pt, **bold**).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.12.1 For papers other than in English

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

2.12.2 For monographs other than in English

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

2.12.3. Examples:

Description of the paper from journal:

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

Description of the book (monograph, proceedings):

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

Description of the paper from digital journal:

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

Description of DOI paper:

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

Description of conference materials

2.12.3.8 Usmanov, T.S., Gusmanov, A.A., Mullagalin, I.Z., Muhametshina, R.Ju., Chervyakova, A.N., Sveshnikov, A.V. (2007), [Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing]. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma "Novye resursosberegayushchie tekhnologii nedropovzovaniya 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).

Description of the patent:

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

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

2.14 The date of submission is given below.

CONTENTS

1. <i>Asiryanyan A., Torgomyan A.</i> Corrosion of road concrete coverings and their prevention	3
2. <i>Avagyan H.</i> Determination of failure line patterns of flat plate depending on external forces.....	9
3. <i>Arsenyan L.</i> Architectural structures in armenian machine graphics.....	16
4. <i>Grigoryan A.</i> Some issues of stability of continuous round plates with refined boundary conditions.....	25
5. <i>Dadayan T., Avagyan H.</i> Stress-strain state estimation of flat plate with openings.....	31
6. <i>Edoyan M., Melikyan A.</i> Application of multifunctional two story yards in micro districts of Yerevan city: problems and development perspectives.....	37
7. <i>Manukyan L., Margaryan Z., Tovmasyan S.</i> The transition to normal heights from the digital base of geodesic heights of GNSS observations in the territory of RA with the help of a specified quasigeoid model.....	45
8. <i>Meymaryan A., Chilingaryan N.</i> Influence of various additives developed on the base of special components on the properties of portland cement.....	53
9. <i>Nranyan Sh.</i> Period of creative spread of architect Jim Torosyan (from the beginning of the 1970s to the end of the 1990s).....	57
10. <i>Nranyan Sh.</i> The period of mature creative handwriting of architect Jim Torosyan (from the beginning of the 2000s to the middle of 2010s).....	67
11. <i>Petrosyan A., Harutunian G.</i> Conceptual proposal for installation of solar panels on the facades of modern and typical residential buildings, with the purpose of adding their new image.....	74
12. <i>Sahakyan M., Melikyan A.</i> Parking lot issues and development prospects in urban environment.....	80
13. <i>Sargsyan B.</i> Technological features of PERI formwork installation for monolithic reinforced concrete coverings and beams.....	87
14. <i>Sarukhanyan A., Kelejian H., Harutyunyan H.</i> On engineering solutions for liquidation of thermal stresses of pipes.....	93
15. <i>Sarukhanyan A., Petevotyan R., Melikyan R.</i> On surface runoff management on the territory of RA.....	100
<i>To the authors</i>	115

Պատասխանատու քարտուղար

Նարինե Փիրումյան

Համարի պատասխանատու

Քրիստինա Խաչատրյան

Համակարգչային մակետավորում

Գրետա Սարգսյան

Խմբագրում, սրբագրում, համակարգչային ձևավորում

Նարինե Փիրումյան
Զարուհի Մուրադյան
Գրետա Սարգսյան
Վարդուհի Սեդրակյան
Քրիստինա Խաչատրյան
Վիկտորիա Պարտիզպանյան



Տպագրության եղանակը՝ ռիզոգրաֆիա:
Թուղթը՝ օֆսեթ, 80 գր:
Ծավալը՝ 16.625 տպագրական մամուլ:
Ստորագրված է տպագրության 03.12.2019 թ.:
Գրանցման վկայական՝ 03Ա 059500:
Պատվեր թիվ 256: Տպաքանակը՝ 101 օրինակ:
Տպագրված է Ճարտարապետության և շինարարության
Հայաստանի ազգային համալսարանի
տպագրության և հրատարակչության բաժնի
տպարանում:
Հասցե՝ Երևան, Տերյան 105:
Адрес: Ереван, Тeryан 105
Address: 105 Teryan Street, Yerevan

 (+374 10) 58 05 41
URL: www.nuaca.am