

ՀՏԴ 69.057.5

ՇԻՆԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Վ.Ա.Աթանեսյան,

Ա.Յու.Սաֆարյան

ՀԱՎԱՔՈՎԻ-ՄԻԱԶՈՒՅԼ ԿԱՐԿԱՍԱՅԻՆ ՇԵՆՔԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՆՈՐ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄ

Վերլուծելով շինարարությունում կիրառվող կարկասային շենքերի կառուցման տեխնոլոգիայի դրական և բացասական կողմերը՝ առաջարկվում է հավաքովի-միաձույլ կարկասային շենքերի կառուցման նոր տարբերակ՝ արտաքին կրող միաձույլ պատերով և սյուներով, նախալարված հավաքովի պարզունակներով և ծածկերով: Նշվում են միաձույլ եռաշերտ արտաքին պատերի կառուցման և երեսապատման, ինչպես նաև հավաքովի պարզունակների և սյուների միաձույլ հանգույցների իրականացման եղանակները: Համատեղելով միաձույլ և հավաքովի շինարարության դրական կողմերը՝ ապահովվում է կարկասային կառույցների տեխնիկատնտեսական ցուցանիշների բարելավում, կառուցման արագություն, շահագործման որակի ավելացում և ճարտարապետական լուծումների որակավոր բազմաձևություն:

Առանցքային բառեր. *եռաշերտ միաձույլ պատ և միաձույլ սյուն, հավաքովի պարզունակ և ծածկի պանել, ջերմամեկուսիչ սալ, կոշտ և ճկուն ապակեթելքավոր կապեր*

Ինչպես հայտնի է, Հայաստանի շինարարությունում լայն կիրառություն է գտել բարձրահարկ կարկասային շենքերի կառուցումը միաձույլ երկաթբետոնե սյուներով, պարզունակներով, ծածկերով և կոշտության դիաֆրագմաներով: Արտաքին պատերը կառուցում են միաշերտ, երկշերտ և եռաշերտ տարբեր հաստության, փոքր չափի պեմգաբլոկներով: Այդպիսի պատերի կառուցումը բավականին աշխատատար է և փոքր հաստությունների դեպքում չի բավարարում ջերմոտեխնիկական պահանջներին: Դրանք ինքնակրող են և հիմնականում կատարում են պաշտպանական ֆունկցիա: Իսկ ինչ վերաբերվում է ծածկերի և պարզունակների կառուցմանը, որոնք հաճախակի կառուցվում են միաժամանակ, այն նույնպես աշխատատար է, օգտագործվում է փայտյա հեծաններ, որոնք տեղադրում են հենականգնակների և իրար վրա փոխադարձ ուղղահայաց ուղղությամբ, այնուհետև փայտյա հեծաններին ամրացվում են ջրակայուն ֆաներ: Կաղապարամածի տեղադրումից և բետոնալցումից հետո պահանջվում է մոտ 5...7 օր մինչև ծածկի կաղապարահանումը (ամենաքիչը պահանջվող բետոնի ամրությունը պետք է կազմի 14 ՄՊա, ըստ ԱՄՆ-ի տվյալների [1]), որը նվազեցնում է շինության կառուցման տեմպը: Մինչդեռ միաձույլ պատերի կաղապարահանումը կարելի է կատարել մեկ օրից հետո (բետոնի պահանջվող ամրությունը պետք է կազմի 3,5 ՄՊա): Սյուների լայն քայլի դեպքում միաձույլ

ծածկերի կառուցումը հեծանների հետ միաժամանակ բերում է բետոնի տեսականիշի ավելացում, հետևաբար նաև ցեմենտի գերաժախս:

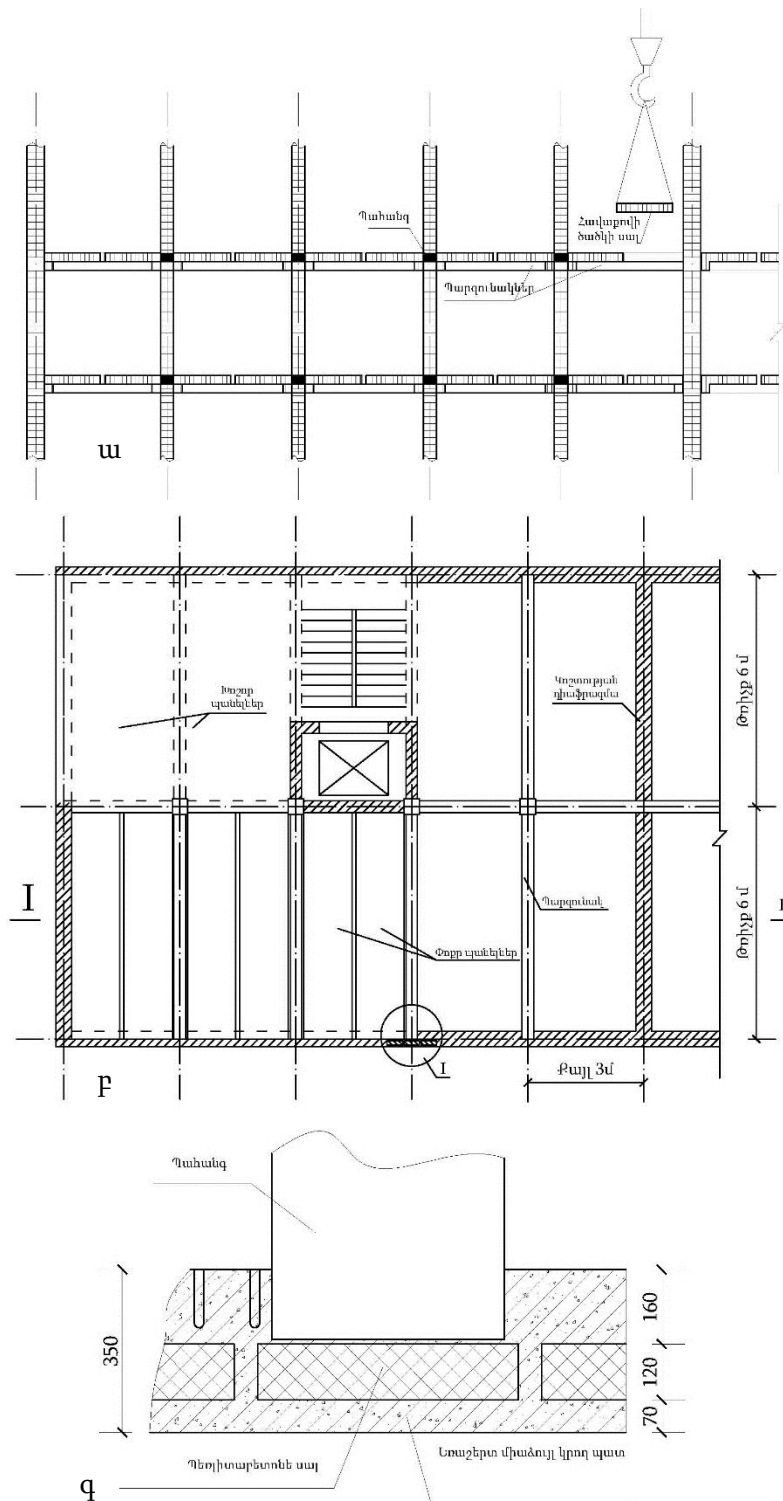
Շինարարական հիմնախնդիրներն ընդգրկում են շենքերի տիպերի ընտրության և դրանց կառուցման տեխնոլոգիական հարցերը, որոնք իրենց հերթին կապված են կաղապարամածերի տիպերի ընտրության, կոնստրուկցիայի, արտաքին պատերի և ծածկերի ընտրության հետ: Հաճախ նպատակահարմար է լինում շենքի կոնստրուկցիայի մի մասը կառուցել հավաքովի տարբերակով [2]: Կոնստրուկցիայի միաձույլ և հավաքովի տարբերակների ընտրությունը կատարում են շենքի նախագծման և կառուցման տեխնոլոգիական տարբերակների հաշվարկման ժամանակ, ինչպես նաև տարբերակները ստուգում են շինարարության նախապատրաստման և կառուցման փորձարարական փուլում: Միաձույլ և հավաքովի շինարարության դրական կողմերի համատեղումը տալիս է որակապես նոր կոնստրուկտիվ լուծումներ: Հայտնի է, որ հավաքովի ծածկերը մի քանի անգամ կրճատում են աշխատանքային ծախսերը շինհրապարակում և հնարավորություն են ստեղծում, մինչ ծածկերի տեղադրումը միջնապատերի կառուցման և սանտեխնիկների տեղադրման համար: Հավաքովի ծածկերը պահանջում են կառուցման 1,5...2,0 անգամ քիչ ժամանակ քան միաձույլ ծածկերը:

Միաձույլ արտաքին պատերի կառուցումն ապահովում է շենքի որակապես այլ ճակատային լուծումներ, բացի դրանից, շինության շահագործման որակը (ձայնա-, ջերմա-, երկարակեցության, խոնավաթափանցելիության և այլ) բավականին բարձր է: Մեյսմակայությունը (8...9 քաղի դեպքում) միաձույլ արտաքին պատերի կառուցման դեպքում մեծ է, քան միաձույլ ծածկերի դեպքում:

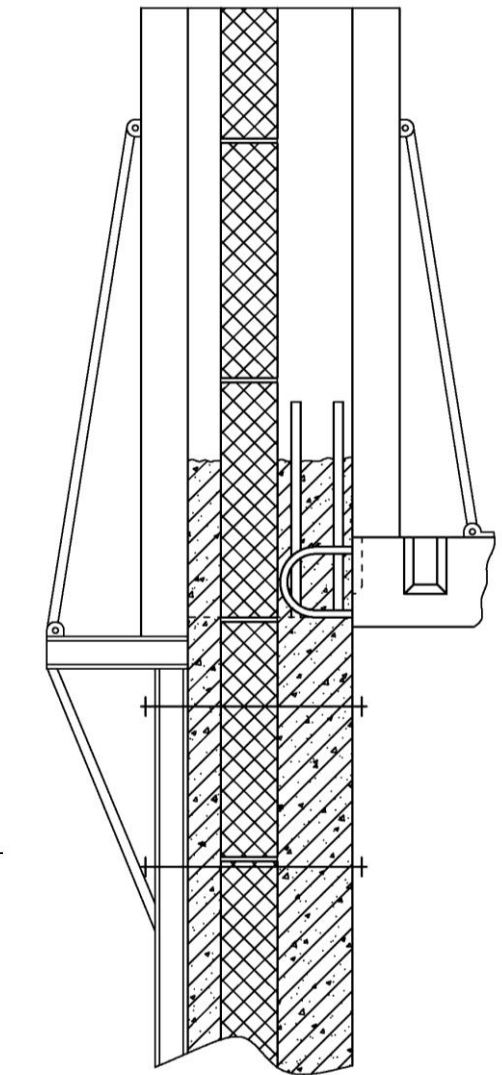
Ելնելով վերը շարադրվածից՝ առաջարկվում է կարկասային շենքերի կառուցման նոր տեխնոլոգիական լուծում, որը զերծ է նշված թերություններից (նկ. 1) [3]:

Նախատեսվում է երկաթբետոնե ոչ լրիվ կարկասային կառույց արտաքին միաձույլ կրող պատերով և սյուներով, նախալարված հավաքովի պարզունակներով և ծածկի սալերով: Ընդունվել է եռաշերտ 35 սմ հաստության պատեր, կազմված B25 դասի բետոնից, կրող 16սմ հաստության և արտաքին պաշտպանիչ 7սմ հաստության շերտերից և ջերմամեկուսիչ 12 սմ հաստության պեռլիտաբետոնե սալերից (նկ.2): Պատերի ամբողջ կոնստրուկցիան նախատեսվում է կատարել կաղապարման ընթացքում: Կրող և պաշտպանիչ շերտերը միացված են միմյանց կոշտ կամ ճկուն ապակեթելքավոր (կոմպոզիտ) կապերով: Կրող շերտի ամրանային կարկասը պաշտպանիչ շերտի ամրանային ցանցին կապերի ամրաններով միացվում են միմյանց:

Առաջարկվում է օգտագործել B25 դասի, 1800 կգ/ս³ խտության և 14...15 կՆ շարժունակության բետոն հետևյալ կազմությամբ՝ ցեմենտ 420 կգ (1 ս³ բետոնում), լիտոիդային պեմզայի ավազ – 620 կգ, բազալտի խիճ-720 կգ, ջուր -250 լ և գերալաստիկարար «Mapefluid N200» [4]:



Նկ.1. Ոչ լրիվ երկաթբետոնե միաձույլ-հավաքովի կարկաս ա- կարկասի տեսքը դիմացից, բ- կարկասի տեսքը պլանում գ - I-ի կտրվածքը պլանում



Նկ.2. Միջհարկային ծածկի հենումը արտաքին պատի վրա ճարմանդներով

Պատի ջերմափոխանցման դիմադրության հաշվարկը կատարվել է հետևյալ կերպ.

$$R_h = \frac{0,16}{\lambda_1} + \frac{0,12}{\lambda_2} + \frac{0,07}{\lambda_1} + \frac{1}{L_6} + \frac{1}{L_7} = \frac{0,16}{0,44} + \frac{0,12}{0,06} + \frac{0,07}{0,44} + \frac{1}{8,5} + \frac{1}{23,2} = 2,68 \frac{\text{մ}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Վտ}},$$

որտեղ $\lambda_1 = 0,44 \frac{\text{Վտ}}{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}$ առաջարկվող բետոնի ջերմահաղորդականության գործակիցն է (որոշվել է փորձնական եղանակով), $\lambda_2 = 0,06 \frac{\text{Վտ}}{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}$ պեռլիտասալերի ջերմահաղորդականության գործակիցը, $L_{\text{գ}} = 8,5 \frac{\text{Վտ}}{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}$, $L_{\text{դ}} = 23,2 \frac{\text{Վտ}}{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}$ պատի ներսից և դրսից ջերմափոխանցման գործակիցները:

Երևանի համար պահանջվող ջերմափոխանցման դիմադրությունը ընդունվում է՝ $R_{\text{պ}} = 2,54 \frac{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Վտ}}$, $R_{\text{հ}} \geq R_{\text{պ}} 2,68 (>5\%)$:

Պատի արտաքին հարդարումը կարող է լինել ցանկացած եղանակի, այսպես, օրինակ, տուֆի 2 սմ հաստության սալերով երեսապատման դեպքում պատի ջերմափոխանցման դիմադրությունը կմեծանա $\frac{0,02}{\lambda_3} = \frac{0,02}{0,35} = 0,06$ -ով և կկազմի $2,74 \frac{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Վտ}}$, որտեղ $\lambda_3 = 0,35 \frac{\text{Վտ}}{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}$ տուֆի սալերի ջերմահաղորդականության գործակիցն է: Պատի ջերմափոխանցման դիմադրության պաշարը $(0,2 \frac{\text{մ}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Վտ}})$ կգնա հոգուտ գիտության կամրջակներով ջերմային կորուստների փոխհատուցմանը:

Վահանային կաղապարամածերով առաջարկվող եռաշերտ պատերի կառուցումը նախատեսվում է կատարել ըստ ՀՀ N344 արտոնագրի [5], իսկ պատերի կաղապարման ընթացքում միաժամանակ քարե սալերով երեսապատումը՝ ըստ Ac.924314 (СССР) [6]: Չի բացառվում նաև օգտագործել մակատեսքավորված երկաթբետոնե սալեր, որոնք պատի մի մաս կազմելով՝ կկատարեն պաշտպանիչ և հարդարման շերտերի, ինչպես նաև պատի բետոնալցման համար կաղապարամածի արտաքին վահանի ֆունկցիա:

Միաձույլ կարկասային շենքերում սյուների կառուցումը, համեմատած ծածկերի և պարզունակների կառուցման հետ, ավելի քիչ աշխատատար է և քիչ ժամանակ է պահանջում կաղապարահանման համար: Միաձույլ սյուների հիմնական առավելությունն այն է, որ դրանց օգտագործումը ծածկերի (հեծանային և ոչ հեծանային) հենման հանգույցի կոնստրուկցիայի կատարելագործման հեռանկար է բացում: Սեյսմիկայի պայմաններում այդ կարող է բավականին լավ արդյունք ապահովել: Հասարակական շենքերի ինտերիերներում միաձույլ սյուների կառուցումը լայն հնարավորություն է ստեղծում բազմաձև ճարտարապետական լուծումների օգտագործման համար:

Շինության կառուցման արագության աճի, շինհրապարակում աշխատատարության կրճատման և այլ դրական հնարավորությունների ընձեռման համար նախատեսվում է օգտագործել հավաքովի երկաթբետոնե պարզունակներ և ծածկեր: Մետաղի ծախսի կրճատման, կոնստրուկցիայի քաշի փոքրացման, տարրերի կոշտության և թռիչքի ավելացման, ինչպես նաև ճաքակայունության ապահովման նպատակով ընդունվել է պարզունակների և ծածկերի

կառուցումը կատարել նախալարված երկաթբետոնից [7], որի անհրաժեշտությունը հատկապես կարևորվում է սեյսմակայուն շինարարության պայմաններում:

Ինչպես հայտնի է, հավաքովի կարկասային կոնստրուկցիաների միացման հանգույցներն ի հաշիվ միջադիր մասերի և տարբեր ուղղությամբ խաչվող ամրանների, շատ մետաղատար են, որը բերում է տնտեսական կորուստների: Հավաքովի կարկասի միացման հանգույցների բավականին հաջողակ համապիտանի կոնստրուկցիա դեռևս չի գտնվել: Եթե հավաքովի-միաձույլ հանգույցների օգտագործումը լուծում է որոշ կոնստրուկտիվ խնդիրներ, բայց աշխատանքային կարանների առաջացման պատճառով չի ապահովվում պարզունակների և սյուների կցվանքային միացությունների անհրաժեշտ միաձուլություն և հավասար ամրություն, մինչդեռ այդ մասերն առավել բեռնված են: Օգտագործելով միաձույլ սյուներ և հավաքովի-միաձույլ պարզունակը և ավելացնելով կարկասի միաձուլության աստիճանը՝ հնարավոր կլինի վերացնել այդ թերությունների զգալի մասը [8]:

Համառոտ այդ առաջարկության էությունը հետևյալն է. սյան կաղապարամածի հորիզոնական հարթակի վրա տեղադրում են հավաքովի երկաթբետոնե պարզունակներ սյունից այնպիսի հեռավորության վրա, որտեղ քիչ է բեռնվածքը (0,15L պարզունակի թռիչքի), տեղադրում են պարզունակների վրա հավաքովի երկաթբետոնե ծածկերը, միացնում են ամրանների արտաթողերը և սյան, պարզունակների և ծածկերի հանգույցների բետոնացումը կատարում են միաժամանակ: Սյան կաղապարամածի ապամոնտաժումից հետո, պարզունակների լրացուցիչ բետոնացված մասերի կաղապարամածերը մնում են իրենց տեղում մինչև բետոնի անհրաժեշտ ամրության ձեռք բերելը: Մինչ այդ կաղապարամածերի ապամոնտաժումը, պարզունակների տակ տեղակայում են հենականգնակներ: Քանի որ սյուների, պարզունակների և ծածկերի հանգույցների բետոնացումը կատարվում է միաժամանակ, ապահովվում է այդ մասերի միաձուլությունը և հավասար ամրությունը: Կրճատվում է աշխատանքային կարանների քանակը, սյան և պարզունակների կցվանքը տեղափոխվում է քիչ բեռնված մասերում և տարրերի կրողունակությունը լրիվ է օգտագործվում:

Այսպիսով, առաջարկվող հավաքովի-միաձույլ կարկասային շենքի կառուցման տեխնոլոգիան հետևյալն է. ընդունվում է ոչ լրիվ հավաքովի-միաձույլ կարկաս արտաքին կրող միաձույլ երկաթբետոնե պատերով և միաձույլ սյուներով, հավաքովի երկաթբետոնե պարզունակներով և ծածկերով: Սյուները տեղադրվել են պլանավորման ցանցի լայնական և երկայնական առանցքների հատման տեղում: Պարզունակները մի ծայրով միացվել են սյուներին, մյուս ծայրով՝ պատերին: Պարզունակների միացման հանգույցների բետոնացումը սյուների հետ կատարվում է վերը նշված եղանակով: Ծածկերը և պարզունակները նախալարված երկաթբետոնից են 6 Վ թռիչքով: Ծածկերը տեղադրվել են շենքի լայնական ուղղությամբ պատերի և պարզունակների վրա (նկ. 1.բ): Պատերը կառուցում են մինչև միջհարկային ծածկերի նիշը: Ծածկերը մի ծայրով նստած են պարզունակների, իսկ մյուս ծայրով՝ իրենց ճարմանդներով պատերի վրա (նկ. 3): Ծածկերի հենումը պատերի վրա ճարմանդներով պայմանավորված է

ապահովելու պատերի անխզելիությունը շինության անբողջ բարձրությամբ: Ընդ որում, ծածկերը կարող են լինել հոծ, անցքավոր, ձայնային և ջերմամեկուսիչ շերտով, ինչպես նաև հավաքովի-միաձույլ բետոնից [9]: Կարկասի կոշտությունը և կայունությունն ապահովվում են արտաքին միաձույլ պատերով, լայնական կոշտության դիաֆրագմաներով և վերելակի հորանների միաձույլ երկաթբետոնե պատերով և ծածկերով:

Հնարավորություն է ստեղծվում բարելավել կարկասային կառույցների տեխնիկատնտեսական ցուցանիշները, ավելացնել շինությունների շահագործման որակը և կառուցման արագությունը, ստեղծել ճարտարապետական որակավոր նոր լուծումներ և վերջապես՝ վերագործարկել շինարարական կոնստրուկցիաների արտադրության գործարանները:

**В.А. Атанесян,
А.Ю. Сафарян**

НОВОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СБОРНО-МОНОЛИТНОГО КАРКАСНОГО ЗДАНИЯ

Анализируя положительные и отрицательные стороны применяемых в строительстве технологий возведения каркасных зданий, предлагается новый вариант строительства сборно-монолитных каркасных зданий с внешними несущими монолитными стенами и колоннами, преднапряженными сборными ригелями и перекрытиями. Отмечены методы строительства и облицовки монолитных трехслойных наружных стен, и осуществления сборных ригелей и монолитных узлов колонн. Совмещая преимущества монолитного и сборного строительства, обеспечивается улучшение технико-экономических показателей каркасных строений, увеличение качества эксплуатации и качественное многообразие архитектурных решений.

Ключевые слова: *трехслойная монолитная стена и монолитная колонна, сборный ригель и панель перекрытия, теплоизоляционная плита, стекловолоконные жесткие и гибкие связи*

**V.A. Atanesyan,
A.Yu. Safaryan**

NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF JOINT-MONOLITHIC FRAME BUILDING

Analyzing the positive and negative sides of frame building technology used in the construction, a new version of construction of joint-monolithic frame buildings is suggested, with external bearing walls and columns, with prestressed joint girders and coverings. The construction and facing methods of monolithic three-layered external walls, as well as methods of joint girder and joint unit of columns application have been mentioned. Combining the advantages of monolithic and joined construction, the improvement of technical-economic indicators of frame buildings, the enhancement of exploitation quality and qualitative variety of architectural solutions is provided.

Keywords: *three-layered monolithic wall and monolithic column, joint girder and coverage panel, heat insulating platter, fiberglass rigid and flexible connection*

Գրականություն

1. **Пьюрифой Р.** Опалубка для бетонных конструкций. - М.: Стройиздат, 1981. - 209с.
2. **Евдокимов Н. И. и др.** Технология монолитного бетона и железобетона. - М.: Высшая школа, 1980. - 331с.
3. **Արտոնագիր N 410Ս, ՄԱԴ (2015.01)E04B1/00.** Հավաքովի-միաձուլ հիմնակմաղ/ Վ. Աթանեսյան. - Հայտ N AM20150005Ս, հրապ. 25.05.2015.
4. **Галстян Г.** Проблемы строительства долговечных зданий и сооружений: Дисс. ... доктора техн. наук. – Ереван, 2011. – 288 с.
5. **Արտոնագիր N344, ՄԱԴ (2013.01) E02d 29/00.** Կաղապարամած արտաքին եռաշերտ պատերի կառուցման համար/ Վ. Աթանեսյան, Վ. Հարությունյան. - Հայտ N:AM 20130095Ս, հրապ. 25.02.2013. - 5 էջ:
6. **А.с. 924314 (СССР), МКИ³ E04G 13/00.** Способ возведения монолитных стен с одновременной облицовкой /А. Мамиджян, В. Атанесян. - N2864365/29-33, заяв. 04.01.80: Оpub. 30.04.82, Бюл.N16. - 3с.
7. **Ленович Е. и др.** Расчет и конструирование частей гражданских зданий. – Киев: Будивельник, 1964. - 731с.
8. **Атанесян В.** Технология возведения сейсмостойких сборно-монолитных конструкций в гражданском строительстве// Эффективные строительные конструкции: теория и практика: сборник статей XI Межд. научно-техн. конференции, г. Пенза Р.Ф., ноябрь 2011 г. - Пенза: Приволжский Дом знаний, 2011. - С.15-18.
9. **Соколов М. и др.** Совершенствование конструктивных решений гражданских зданий, возводимых в индустриальных опалубках. - М.: Стройиздат, 1981. - С. 40-42.

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 շրջանակներում:

Աթանեսյան Վալտեր Աշոտի, ա.գ.դ. (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՀՀԱՀ, ակադ. Ի.Եղիազարովի անվ. Ջրային համակարգերի, ջրային ռեսուրսների կառավարման և համալիր օգտագործման պրոբլեմային լաբորատորիա, ա.գ.ա., (+374) 010575289, (+374) 093335613, **Սաֆարյան Աշոտ Յուրիի** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՀՀԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. Ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, կ.գ.ա., Ճարտարապետության տեսության, պատմաճարտարապետական ժառանգության վերականգման, վերակառուցման, գեղեցիկ արվեստի և պատմության ամբիոն, ասպիրանտ, (+374) 077700904:

Атанесян Вальтер Ашотович, д.т.н. (РА, г.Ереван) – НУАСА, проблемная лаборатория Водных систем им. акад. И. Егiazарова, с.н.с., (+374) 010575289, (+374) 093335613, **Сафарян Ашот Юрьевич** (РА, г.Ереван) - НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, м.н.с., кафедра Теории архитектуры, реставрации и реконструкции историко-архитектурного наследия, изящных искусств и истории, аспирант, (+374) 077700904.

Atanesyan Valter Ashot, doctor of science (engineering) (RA, Yerevan) - NUACA, Problem Laboratory of Water Systems after I. Eghiazarov, senior scientific worker, (+374) 010575289, (+374) 093335613, **Safaryan Ashot Yuri** (RA, Yerevan) – NUACA, the Chair of Theory of Architecture, Reconstruction of Architectural - Historical Heritage, Fine Arts and History, postgraduate student, Research Laboratory of Architecture and Construction by Academician Al. Tamanyan, junior researcher, (+374) 077700904.

Ներկայացվել է՝ 05.05.2015թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 12.05.2015թ.