

ՀՏԴ 666.974.2

ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ

Գ. Ա. Առաքելյան,  
Ա. Կ. Կարապետյան,  
Ա. Ա. Ղահրամանյան

### ԳԻՊՍԱՊԵՌԼԻՏԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

*Ներկայացված են փքված պեռլիտի և շինարարական գիպսի հենքով պատրաստված գիպսապեռլիտների կազմերի հետազոտության արդյունքները: Օգտագործվել են վերափոխված հավելանյութեր, մասնավորապես՝ գերպլաստիկարար, ցելյուլոզային թելիկներ և շաղկապման դանդաղարար, որոնց օպտիմալ քանակները որոշվել են կատարված փորձերի արդյունքում: Փորձարկված կազմերից առավել լավ ֆիզիկամեխանիկական հատկություններ ցուցաբերած գիպսապեռլիտի հենքով՝ արտադրական պայմաններում, թրթռամամլման եղանակով պատրաստվել են 30x40x5 սմ չափերով ջերմամեկուսիչ սալեր:*

**Առանցքային բառեր.** *գիպս, փքված պեռլիտ, գիպսապեռլիտ, գերպլաստիկարար, ցելյուլոզային թելիկներ, սեղմման ամրություն, ջերմամեկուսիչ նյութ*

Աշխատանքի նպատակն է շինարարական գիպսի և տեղական փքված պեռլիտի հենքով մշակել գիպսապեռլիտի կազմեր, որոնց հիման վրա հետագայում պետք է մշակվեն ջերմամեկուսիչ նյութեր: Նշված նյութերում, որպես կապակցող օգտագործվում է շինարարական գիպս, որպես լցանյութ՝ 80...150 կգ/մ<sup>3</sup> լցվածքային խտությամբ փքված պեռլիտ, ինչպես նաև տարբեր տեսակի վերափոխող հավելանյութեր: Շինարարական գիպսի հենքով մշակված բետոնները 1...2 ժամ հետո ձեռք են բերում իրենց վերջնական ամրության 35...40 %-ը, իսկ վերջնական ամրությունը՝ 7 օրից [1]: Ըստ [2]-ի, գիպսապեռլիտներում որպես կապակցող, կարելի է օգտագործել նաև ֆոսֆոգիպս: Գիպսապեռլիտի առավելությունը պորտլանդցեմենտի հենքով մշակված բետոնների նկատմամբ այն է, որ գիպսապեռլիտը շատ կարճ ժամանակահատվածում ձեռք է բերում զգալի ամրություն, իսկ թերությունը՝ շահագործման ժամանակ ջերմամեկուսիչ շերտ խոնավության ներթափանցման բացառումն է, ինչը սահմանափակում է դրանց կիրառման ընդգրկույթը [3,4]: Գիպսապեռլիտի ջրակայունության բարձրացման համար փքված պեռլիտի փոխարեն օգտագործվում է հիդրոֆոբացված փքված պեռլիտ [5]: Գիպսապեռլիտներից հիմնականում պատրաստում են պատաքարեր, բլոկներ, որոնք նախատեսված են ներսի պատերի և միջնորմների համար:

Գիպսապեռլիտի համար որպես ելանյութեր, օգտագործվել են շինարարական գիպս, 150 կգ/մ<sup>3</sup> լցվածքային խտությամբ փքված պեռլիտ (նկ. 1ա), հատուկ գիպսի համար նախատեսված Sika Visco Crete 425P մակնիշի գերպլաստիկարար, գիպսի շաղկապման դանդաղարար (գինեթթու) և 5 մմ երկարությամբ ցելյուլոզային թելիկներ (նկ. 1բ):



ա



բ

**Նկ. 1. ա - փքված պեռլիտ, բ - ճեյուլոզային թելիկներ**

Հետազոտությունում օգտագործված շինարարական գիպսն ունեցել է հետևյալ հատկությունները՝ սեղմման ամրության սահմանը 2 ժ հետո կազմել է 10,98 ՄՊա [6], ջրապահանջվողությունը՝ 48%, շաղկապման սկիզբը՝ 7 ր, իսկ ավարտը՝ 21 ր, լցվածքային խտությունը՝ 885 կգ/մ<sup>3</sup>, լրիվ մնացորդը 200 մկմ մաղի վրա՝ 13,37%, 100 մկմ մաղի վրա՝ 27,14% և 50 մկմ մաղի վրա՝ 40,6%: Փքված պեռլիտի հատիկային կազմը ցույց է տրված աղ. 1-ում:

*Աղյուսակ 1*

**Փքված պեռլիտի հատիկային կազմը**

| Մաղերի անցքերի չափերը, մմ | Լրիվ մնացորդը, % |
|---------------------------|------------------|
| 10,000                    | 0                |
| 5,000                     | 13,15            |
| 2,500                     | 52,20            |
| 1,250                     | 28,95            |
| 0,630                     | 4,35             |
| 0,315                     | 0,90             |
| 0,140                     | 0,45             |
| անցումը 0,140             | 0                |

Ցեյուլոզային թելիկները համակարգում ստեղծում են միկրոամրանավորում, նպաստում են նյութի որակական հատկությունների բարելավմանը և դրանց քանակության ճիշտ ընտրության դեպքում բացառվում է նյութում ճաքերի առաջացումը [6]:

Գիպսապեռլիտի կազմերը ցույց են տրված աղ. 2-ում:

**Մշակված գիպսապեղիտի կազմերը**

| Համարը | Գիպսապեղիտի կազմը |                      |                           |                            |              |         |
|--------|-------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|--------------|---------|
|        | Փքված պեղիտ, կգ   | Շինարարական գիպս, կգ | Sika Visco Crete 425P, կգ | Ցելյուլոզային թելիկներ, կգ | Գինեթթու, կգ | Ջուր, լ |
| 1      | 210               | 340                  | 0,5                       | 1                          | 0,2          | 300     |
| 2      | 210               | 390                  | 0,1                       | 1                          | 0,2          | 300     |
| 3      | 210               | 290                  | 0,1                       | 1                          | 0,2          | 280     |
| 4      | 210               | 290                  | 0,5                       | 1                          | 0,2          | 260     |
| 5      | 150               | 290                  | 0,1                       | 1                          | 0,2          | 230     |
| 6      | 150               | 290                  | 0,5                       | 1                          | 0,2          | 230     |
| 7      | 150               | 390                  | 0,5                       | 1                          | 0,2          | 240     |
| 8      | 150               | 390                  | 0,1                       | 1                          | 0,2          | 240     |
| 9      | 180               | 340                  | 0,3                       | 1                          | 0,2          | 260     |
| 10     | 150               | 390                  | 0,1                       | 2                          | 0,2          | 240     |
| 11     | 180               | 340                  | 0,3                       | -                          | 0,2          | 260     |

Մշակված կազմերով գիպսապեղիտի փորձարկման արդյունքները ցույց են տրված աղ. 3-ում:

**Գիպսապեղիտի հատկությունները**

| Համարը | Նմուշների չափերը, սմ | Նմուշների զանգվածը, գ | Նմուշների խտությունը, գ/սմ <sup>3</sup> | Սեղմման ամրության սահմանը 7 օր հետո, ՄՊա |
|--------|----------------------|-----------------------|---|--|
| 1      | 16x4x4               | 182,50                | 0,713                                   | 3,97                                     |
| 2      |                      | 194,60                | 0,760                                   | 3,61                                     |
| 3      |                      | 179,30                | 0,700                                   | 3,47                                     |
| 4      |                      | 196,55                | 0,768                                   | 5,08                                     |
| 5      |                      | 182,95                | 0,715                                   | 3,16                                     |
| 6      |                      | 178,25                | 0,696                                   | 3,94                                     |
| 7      |                      | 225,95                | 0,883                                   | 6,11                                     |
| 8      |                      | 190,30                | 0,743                                   | 2,29                                     |
| 9      |                      | 175,00                | 0,684                                   | 2,43                                     |
| 10     |                      | 234,20                | 0,915                                   | 5,85                                     |
| 11     |                      | 178,10                | 0,696                                   | 1,88                                     |

Վերլուծելով ստացված արդյունքները՝ կարելի է կատարել հետևյալ եզրակացությունները.

- սեղմման ամրության առավելագույն սահման (6,11 ՄՊա) նկատվում է շինարարական գիպսի, գերպլաստիկարարի առավելագույն և փքված պեռլիտի նվազագույն քանակության դեպքում (7-րդ կազմ),
- համեմատելով 8-րդ և 10-րդ կազմերը՝ նկատում ենք, որ միևնույն կազմերում ցելյուլոզային թելիկների քանակության աճի հետ զուգահեռ առկա է սեղմման ամրության աճ,
- սեղմման ամրության նվազագույն սահմանը (1,88 ՄՊա) նկատվում է 11-րդ կազմում, որտեղ ցելյուլոզային թելիկները բացակայում են:

Առավել լավ ֆիզիկամեխանիկական հատկություններ ցուցաբերած գիպսապեռլիտե կազմերի հենքով, թրթռամամլման եղանակով, արտադրական պայմաններում պատրաստվել են 30x40x5 սս չափերով թեթև ջերմամեկուսիչ սալեր (նկ.2, աղ.4):



Նկ. 2. 30x40x5 սս չափերով գիպսապեռլիտե սալեր

**Աղյուսակ 4**

**Թրթռամամլման եղանակով պատրաստված գիպսապեռլիտե սալերի հատկությունները**

| Համարը | Սալի չափերը, սս | Զանգվածը, $q$ | Խտությունը, $q/սս^3$ | Սեղմման ամրության սահմանը 7 օր անց, ՄՊա | Ջերմահաղորդականության գործակիցը, $\chi_{տ/մ Կ}$ |
|--------|-----------------|---------------|----------------------|---|---|
| 1      | 30x40x5         | 3170          | 0,528                | 12,46                                   | 0,13  |
| 2      | 30x40x5         | 3690          | 0,150                | 17,32                                   | 0,15  |

Կատարված հետազոտության արդյունքում պարզ դարձավ, որ մշակված կազմերով գիպսապեռլիտների հենքով հնարավոր է ստանալ 0,13...0,15  $\chi_{տ/մ Կ}$  ջերմահաղորդականության գործակցով ջերմամեկուսիչ նյութեր, որոնք բավականին մեծ պահանջարկ ունեն մեր

հանրապետությունում և միջազգային շուկայում: Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ այժմ ամբողջ աշխարհում աճում է ջերմամեկուսիչ նյութերի պահանջարկը՝ մշակված գիպսապեռլիտե սալերը մեծ հաջողությամբ կարող են կիրառվել շինարարության տարբեր ճյուղերում, ինչի հետևանքով զգալիորեն կկրճատվեն էներգետիկ ծախսերը:

**Г.А.Аракелян,  
А.К.Карапetyан,  
А.А.Каграманян**

## **ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ГИПСОПЕРЛИТА**

*Представлены результаты исследования составов гипсоперлитов на основе вспученного перлита и строительного гипса. Использовались модифицирующие добавки, в частности, суперпластификаторы, целлюлозные волокна и замедлитель твердения, оптимальные количества которых определялись экспериментальным путем. На основе полученных составов гипсоперлитов, имеющих лучшие физико-механические свойства, вибропрессованием в промышленных условиях были изготовлены теплоизоляционные плиты размерами 30x40x5 см.*

**Ключевые слова:** гипс, вспученный перлит, гипсоперлит, суперпластификатор, целлюлозные волокна, прочность на сжатие, теплоизоляционный материал

**G.A. Arakelyan,  
A.K. Karapetyan,  
A.A. Ghahramanyan**

## **INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF GYPSUM PERLITE**

*The results of the research of gypsum perlite formations made on the basis of puffed up perlite and construction gyps are represented. There were used modifying additives such as superplasticizer, cellulose fibers and hardening retarder, the optimal quantities of which were made by the experimental result. The one of the experimented gypsum-perlite formations was chosen which had the better formation. On the basis of gypsum-perlites that have the best physical-mechanical properties, in industrial conditions by vibropress heat-insulating materials of 30x40x5 cm were made.*

**Keywords.** gypsum, puffed up perlite, gypsum perlite, superplasticizer, cellulose fibers, compressive strength, heat-insulating material

### **Գրականություն**

1. **Տեր-Պետրոսյան Պ.Հ., Հովհաննիսյան Գ.Վ. և ուր.** Նյութագիտություն շինարարների համար. - Երևան: Նաիրի, 2005. - 142 էջ:
2. **Горлов. Ю.П.** Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий. –М.: Высшая школа, 1989.- 371с.

3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Основы бетоноведения. - СПб.: ООО «Строй-Бетон», 2006.- 647с.
4. Справочник по строительным материалам и изделиям/ Под ред. М.С. Хуторянского.- Киев: Будівельник, 1966. - 241с.
5. <http://www.freepatent.ru/patents/2519146>.
6. ГОСТ 23789-79. Вяжущие гипсовые. – М.: Изд-во станд., 1979. - 16 с.

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:

**Առաքելյան Գրիգոր Առաքելի, տ.գ.թ.** (ՀՀ, ք. Երևան) – ՃՇՀԱՀ, ակ. Ալ. Թամանյանի անվ. ճարտարապետության և շինարարության պրոբլեմային լաբորատորիա, գ.ա., (+374) 010242343, (+374) 093040560, [grigorarakelyan55@mail.ru](mailto:grigorarakelyan55@mail.ru), **Վարապետյան Ամալյա Վարապետի, տ.գ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, Շինարարական նյութերի, իրերի և կոնստրուկցիաների արտադրության տեխնոլոգիայի ամբիոն, (+374) 077 250072, [shinnyuter@gmail.com](mailto:shinnyuter@gmail.com), **Ղահրամանյան Անահիտ Արշակի** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, ճարտարապետական նախագծման և ճարտարապետական միջավայրի դիզայնի ամբիոն, ասիստենտ, (+374) 099 242343, [anahitkagramanyan@rambler.ru](mailto:anahitkagramanyan@rambler.ru):

**Արաքելյան Գրիգոր Արաքելովիչ, Կ.Տ.Ն.** (ՐԱ, շ. Երևան) – НУАСА, Проблемная лаборатория Архитектуры и строительства им. акад. Ал. Таманяна, н.с., (+374) 010242343, (+374) 093040560, [grigorarakelyan55@mail.ru](mailto:grigorarakelyan55@mail.ru), **Կարապետյան Ամալյա Կարապետովնա, Կ.Տ.Ն. ձուգ.** (ՐԱ, շ. Երևան) - НУАСА, кафедра Технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций, (+374) 077250072, [shinnyuter@gmail.com](mailto:shinnyuter@gmail.com), **Կառամանյան Անահիտ Արիսակովնա** (ՐԱ, շ. Երևան) - НУАСА. кафедра Архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды, ассистент, (+374) 099242343, [anahit-kagramanyan@rambler.ru](mailto:anahit-kagramanyan@rambler.ru).

**Arakelyan Grigor Arakel, doctor of Philosophy (Ph.D) in Technical Sciences** (RA, Yerevan) - NUACA, Research Laboratory of Architecture and Building by Academician Al. Tamanyan, research worker, (+374) 010242343, (+374) 093040560, [grigorarakelyan55@mail.ru](mailto:grigorarakelyan55@mail.ru), **Karapetyan Amalya Karapet, doctor of Philosophy (Ph.D) in Technical Sciences, associate prof.** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Production Technologies of Constructive Materials, Articles and Structures, (+374) 010250075, (+374) 077250072, [shinnyuter@gmail.com](mailto:shinnyuter@gmail.com), **Ghahramanyan Anahit Arshak** (RA, Yerevan) - NUACA. Chair of Architectural Desing and Desing of Architectural Enviroment, assistant (+374) 099242343, [anahit-kagramanyan@rambler.ru](mailto:anahit-kagramanyan@rambler.ru).

Ներկայացվել է՝ 11.03.2015թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 19.03.2015թ.