

## КАМ СУВ ТАЛАБЧАН БОҒЛОВЧИ АСОСИДАГИ ВЕРМИКУЛИТЛИ ЕНГИЛ БЕТОНЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

**Матёкубов Бобур Пўлатович**

СамДАҚИ ўқитувчи

[pulatovich93@gmail.com](mailto:pulatovich93@gmail.com)

**Саидмуродова Сарвара Музаффаровна**

СамДАҚИ 1-босқич стажёр докторанти (PhD), Ўзбекистон.

[saidmurodova9292@mail.ru](mailto:saidmurodova9292@mail.ru)

**Аннотация:** Кам сув талабчан боғловчи моддалар асосида табиий вермикулит маҳаллий хом ашёсини қўллаб энергия тежамкор, самарадор енгил бетонлар ишлаб чиқариш ва қурилишда қўллаш масалалари кўрилмоқда. Тан нархи арзон, юқори сифатли, энергия тежамкор енгил бетонлар ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ этиш долзарб бўлиб, табиий вермикулит асосидаги самарадор енгил бетонлар технологиясини ишлаб чиқаришга қўлаб цемент сарфини тежаш имкониятини беради. Охирги йилларда самарали қўшимчалар қўллаш натижасида портландцемент танқислик муаммосини ҳал этишда кам сув талабчан боғловчиларни тадқиқотлаш энг асосий долзарб муаммо бўлмоқда. Боғловчи моддани механик-кимёвий фаоллаштириш, яъни майин майдаланган фаол минерал қўшимчаларни қўшиш, цементни майинлик даражасини ошириш ва суперпластификаторларни қўллашни кенгайтириш юқори даражада цементни тежаш учун имконият беради. Натижада цемент ва бетон материалларида ҳар хил минерал қўшимчаларни миқдорий қўлланиши актуал муаммо бўлмоқда.

**Калит сўзлар:** Кам сув талабчан боғловчи, вермикулит, енгил бетон, портландцемент.

**Аннотация:** Рассматривается производство энергосберегающего, эффективного легкого бетона и его применение в строительстве с использованием местного сырья природного вермикулита на основе маловодоемких вяжущих. Актуальна разработка и внедрение в практику недорогого, качественного, энергосберегающего легкого бетона, дающего возможность экономии расхода цемента за счет использования технологии эффективного легкого бетона на основе природного вермикулита. В последние годы, в результате применения эффективных добавок, изучение маловодоемких вяжущих в решении проблемы дефицита портландцемента стало основным актуальным вопросом. Механическая и химическая активация вяжущего, например введение тонкоизмельченных активных минеральных добавок, повышающих мягкость цемента и расширяющих применение суперпластификаторов, позволяет добиться высокой степени экономии цемента. Факторы, связанные с ростом дефицита цемента, В связи с этим становится актуальной проблема количественного использования различных минеральных добавок в цементных и бетонных материалах..

**Ключевое слова:** Вяжущее с низким водопотреблением, вермикулит, портландцемент.

**Abstract:** In recent years, effective additives, have become the main topical issue in the study of low water demanding binders in solving the problem of the shortage of Portland cement. Mechanical and chemical activation of the binder, for instance the addition of active mineral compounds, increasing the flexibility of the cement and expanding the use of superplasticizers, allows saving a great deal of the cement. Factors associated with the growing shortage of cement In this regard, the problem of the quantitative use of various mineral additives in cement and concrete materials becomes relevant.

**Key words:** Low water demanding binder, vermiculite, lightweight concrete, Portland cement.

## КИРИШ.

Республикамизда қурилишга бўлган талаб ошиши, қурилиш индустриясининг жадал ривожланиши, боғловчи моддалар учун маҳаллий хом ашёлардан самарали фойдаланишни, шунингдек сифатли ва иқтисодий жihatдан арзон бўлган қурилиш материаллари ва конструкцияларини ишлаб чиқарилиш, аҳолини турар жой бинолари билан таъминланиши ва саноат қурилишларида катта аҳамиятга эга бўлди. Охирги йилларда қатор илмий изланувчи ва мутахассислар фаол минерал қўшимчалар асосида боғловчи моддалар ишлаб чиқаришни назарий ва амалий жihatдан асослаб амалга тавсия этганлар. Шунга қарамасдан цемент танқислиги, сифати ва унинг таннархи муаммо бўлиб келмоқда. Кам сув талабчан боғловчи – бу кам сув сарф бўладиган ва юқори фаолли гидравлик боғловчи бўлиб, цемент ёки клинкер, фаол минерал қўшимчалар, гипс тоши ёки сув миқдорини камайтирувчи кукун шаклидаги суперпластификаторларни биргаликда майин майдалаб олинган маҳсулот. Кам сув талабчан боғловчини сув талабчанлиги оддий цементга нисбатан 10- 15 % га фарқланади. Маҳаллий хом ашёлардан, кам сув талабчан боғловчилар олиниб, улар асосида қурилиш буюмлари ва конструкциялари ишлаб чиқаришда сарф бўладиган цемент миқдорини сезиларли даражада камайтириш мумкин. Цемент клинкери- 30% дан 95%гача, фаол минерал қўшимчалар- 70 % гача ва пластификацияловчи қўшимча ЖК-02- цемент клинкери оғирлигидан 3% гача, ушбу компонентларни биргаликда майин майдалаб олинган боғловчиларга кам сув талабчан боғловчи модда деб ном олган. Кам сув талабчан боғловчи моддаларни таркибида фаол минерал қўшимчалар сифатида майин кум, кул каби фаол минераллардан 70% гача қўшиш мумкин. Цемент клинкерини майдалаб, юқори миқдорли фаол минерал қўшимчалар ва суперпластификаторлар ёки комплекс модификаторлар асосида олинган боғловчилар кам сув талабчан деб ном олган. Кам сув талабчан боғловчиларга суперпластификаторлар майдалаш жараёнида кукун қўшилади. Кам сув талабчан боғловчи моддалар юқори миқдорли суперпластификаторни ўзида ушлаш қобилиятига эга бўлиб, майинлик даражаси юқори, яъни 5000-

5500 кг/м<sup>3</sup> бўлган боғловчилар асосидаги хамирни пластик хусусиятини фаоллаштиради, ҳамда нормал қуюқлигини камайтиради, натижада кам сув талабчан боғловчи модда олишга имкон беради.

### **УСУЛ ВА МАТЕРИАЛЛАР.**

Таннархи арзон бўлган, юқори сифатли енгил бетон олишда вермикулитдан фойдаланиб, кам сув талаб қилувчи боғловчиларни қўлланилиши бир вақтда цемент сарфини тежаш, ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг таннархини арзонлашиши ва сифатини оширишга эришилади.

Кам сув талабчан боғловчи моддани механик-кимёвий фаоллаштириш, яъни майин майдаланган фаол минерал қўшимчаларни қўшиш, цементни майинлик даражасини ошириш ва суперпластификаторларни қўллашни кенгайтириш юқори даражада цементни тежаш учун имконият беради. Цемент танқислигини ўсишига боғлиқ бўлган факторлар, юқори сифатли хом ашё ресурсларини камайиши, саноат чиқиндилар хажмини ошиши ва экологик муаммоларни кўпайиши асосий сабаб бўлиб келмоқда, бу эса цемент ва бетон материалларида ҳар хил минерал қўшимчаларни қўлланиши актуал муаммолар бўлмоқда. Бундай муаммоларни ҳал қилишда минерал қўшимчаларни рационал қўлланиши учун унинг самарадорлигини баҳолашда аҳамияти муҳимдир. Ҳозирги вақтда микрокремнезёмли портландцементдан ташқари ҳар хил ёқилғи қолдиғидан қолган микрокремнезём фаол минерал қўшимчалар асосида боғловчилар ишлатилмоқда. Илмий изланишлар тажрибаси шуни кўрсатмоқдаки, фаол минерал қўшимча сифатида цемент ишлаб чиқаришда, цемент миқдorigа нисбатан темир ишлаб чиқариш саноатидан чиққан микрокремнезёмлар миқдори 60-70%, бархан куми миқдори 30% дан ошмаслиги илмий асослаб берилган.

### **ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ ВА МУШОҲАДАЛАР.**

Таннархи арзон бўлган, иссиқ сақловчи, юқори сифатли енгил бетон олишда вермикулитдан фойдаланиб, кам сув талаб қилувчи боғловчиларни, меъёрий талабларга мувофиқ енгил бетон тайёрлашда 1м<sup>3</sup> енгил бетоннинг ҳажмий оғирлигини 400-800 кг/ м<sup>3</sup> гача бўлган бетонлар

технологиясини ишлаб чиқарилиши ва қўлланилиши. Тажриба тадқиқот ишларни таҳлили шуни курсатадики, механик-кимёвий принципларни қўлланилиши ва кимёвий қўшимчаларни юқори самарали ҳаракат механизм таъсири, биринчи навбатда майин майдаланган фаол минерал қўшимчалар ва суперпластификаторларни қўлланилиши, кам сув талабчан боғловчи ва майин майдаланган цементларни турлари пайдо бўлиши, нисбатан, сув миқдорини кам қўлланилиши, цементли композиция технологиясини олишда, юқори зичлик, мустаҳкамлик, бир турлик каби хусусиятлар охириги вақтда эришиб булмайдиган амалий тадқиқот ишлар ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасининг қатор вилоятлари Қорақалпоқ, Жиззах, Урганч ва Бухоро чўлларидаги бархан қумларининг кимёвий таркиблари жадвалда келтирилган бўлиб, уларнинг кимёвий таркиблари таҳлил қилинганда таркиб жihatдан ўзаро яқинлиги аниқланди. Ўзбекистон чўлларидаги бархан қумларининг барча қисмларида  $\text{SiO}_2$  миқдори 60% дан 70% гача ва  $\text{Al}_2\text{O}_3$  миқдори 8% дан 13% гача ўзгариб туради. Солиштира сирт юзаси  $3200 \text{ см}^2/\text{г}$  га тенг майдалаб тайёрланган портландцементнинг нормал қуюқликдаги хамирини олиш учун цемент массасига нисбатан 25,6% сув сарф бўлди.

Кам сув талабчан боғловчилар асосида олинган енгил бетонларнинг таркиблари ва хоссалари жадвалда келтирилган

Ж а д в а л

	Sement : Vermikulit. ( nisbatlari)	1 m <sup>3</sup> Yengil beton uchun KSTB (kg)	1 m <sup>3</sup> beton uchun Verm. (kg).	Betonning hajmiy Og'irligi (kg/m <sup>3</sup> )	Siqilish-dagi mustah- kamligi, Rsiq, MPa	Egilishdagi mustah- kamligi, R <sub>eg</sub> . MPa	Issiqlik o'tkazuv- chanlik koeffisi-yenti, $\lambda$ (Wt/m <sup>2</sup> °C)
1	1 : 2	260	260	400-600	3,85	0,24	0,28
2	1 : 2,25	260	310	400-600	3,55	0,23	0,25
3	1 : 1,75	320	230	400-700	4,1	0,27	0,33
4	1 : 1	320	175	400-800	4,7	0,35	0,35

## ИЛМИЙ ХУЛОСАЛАР

Кам сув талабчан боғловчи асосидаги вермикулитли енгил, энергия самарадор бетонларни ишлаб чиқаришда таъсир этувчи омиллари, реотехнологик хусусиятлари назарий жихатдан ўрганилиб, тадқиқод қилиш учун оптимал таркиб танлашни амалий тарафлари қўлланганда, ҳамон ечимини топмаган муаммолар борлиги аниқланди. Жумладан, кам сув талабчан боғловчи ва майин майдаланган цементлар фаоллигига минерал қўшимча сифатида бархан куми, микрокремнезем ва суперпластификаторлар миқдорларини ўзгартириши, боғловчи фаоллигига жиддий таъсир этгач, юқори концентрацияли компакт структурани ҳосил қилиш биринчи муаммо бўлиб қолди. Бунда тан нархи арзон, сифатли ва юқори маркали боғловчилар олиш ҳамда реотехнологик хусусиятларнинг номоён бўлиши ижобий натижа бўлди, аммо юқори зичлик, бир турлик каби хусусиятлар ҳамон эришиб бўлмайдиган амалий тадқиқотлардан бири бўлиб қолди.

## Фойдаланилган адабиётлар.

1. “Технология бетона” учебное пособие для вузов М.Ю.Баженов
2. Н.Башкатов “Минеральных вяжущих вещества” Москва 2015.
3. Н.С. Ступень канд. техн. наук, доц., “Композиционные магниезиальные вяжущие на основе кремнеземсодержащих твердых отходов”. 2018
4. Еленова Аурика Алмазовна “Разработка комплексной добавки для ускоренного твердения цементного камня”, Москва 2017.
5. В.В. Русина, “Минеральные вяжущие вещества на основе многотоннажных промышленных отходов”, Братск 2007
6. Pulatovich, M. B. . (2021). Energy Efficient Building Materials for External Walls of Residential Buildings Physical Properties of Heat. *International Journal of Culture and Modernity*, 9, 1–11. Retrieved from <https://ijcm.academicjournal.io/index.php/ijcm/article/view/67>

7. Тулаков Э.С., Матёкубов Б.П.. Thermal Insulation Of The Foundation Walls Of Buildings And Calculation Of Its Thickness. THE AMERICAN JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (TAJET) SJIF-5.705 DOI-10.37547/tajet Volume 3 Issue 04, 2021 ISSN 2689-0984 The USA Journals, USA [www.usajournalshub.com/index.php/tajet -C.70-78](http://www.usajournalshub.com/index.php/tajet-C.70-78)

8. Pulatovich, M. B. . (2021). Analysis of Underground Projects of Energy-Efficient Residential Buildings. *International Journal of Culture and Modernity*, 9, 12–18. Retrieved from <https://ijcm.academicjournal.io/index.php/ijcm/article/view/68>

9. Inatillayevich, G.O. and Pulatovich, M.B. 2021. Analysis of Underground Projects of Energy Efficient Low-Rise Residential Buildings Built on Highly Flooded Soils. *International Journal on Integrated Education*. 4, 9 (Sep. 2021), 96-102. DOI:<https://doi.org/10.31149/ijie.v4i9.2156>.

