

# ENGINEER



international scientific journal

**SPECIAL ISSUE**

**E-ISSN**

3030-3893

**ISSN**

3060-5172



**SLIB.UZ**  
Scientific library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT  
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state  
transport university



# **ENGINEER**

**A bridge between science and innovation**

**E-ISSN: 3030-3893**

**ISSN: 3060-5172**

**SPECIAL ISSUE**

**27-june, 2026**



**[engineer.tstu.uz](http://engineer.tstu.uz)**

**TEXNIKA FANLARI DOKTORI, PROFESSOR  
MIRAXMEDOV MAXAMADJON MIRAXMEDOVICH  
TAVALLUDINING 80 YILLIGIGA BAG'ISHLANGAN  
“SAMARALI QURILISH MATERIALLARI, KONSTRUKSIYALARI VA  
TEKNOLOGIYALARI”  
MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI  
ILMIY ISHLARI TO'PLAMI**

Toshkent davlat transport universiteti RAASN akademigi, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan yoshlar murabbiyi, texnika fanlari doktori, professor Miraxmedov Maxamadjon Miraxmedovich tavalludining 80 yilligiga bag'ishlangan, ilmiy ishlar to'plami nashr etilishi ko'zda tutilgan «Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari» mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyani o'tkazishni rejalashtirmoqda.

M.M. Miraxmedov kompozitsion qurilish materiallarining polistruktura nazariyasini rivojlantirishga salmoqli hissa qo'shgan. Uning qurilish materialshunosligi sohasidagi ilmiy hissi e'tirofi sifatida 1995-yilda Rossiya arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining (RAASN) xorijiy a'zosi etib saylangan. M.M. Miraxmedov 6 ta monografiya, 200 dan ortiq ilmiy maqolalar va 25 ta ixtiroga mualliflik guvohnomalari muallifidir.

Ushbu konferensiyaning asosiy maqsadi - qurilish materialshunosligi, bino va inshootlarni loyihalash va qurilish sohasidagi ilmiy tadqiqotlar natijalarini, shuningdek, muhandislik ta'limini takomillashtirish yo'llarini muhokama qilishdan iborat.

Konferensiya ishida ishtirok etish uchun oliy o'quv yurtlari va ilmiy tadqiqot institutlari olimlari, O'zbekiston Respublikasi va xorijiy davlatlarning ishlab chiqarish vakillari, ilmiy tadqiqotlarda salmoqli natijalarga ega bo'lgan mutaxassislar taklif etiladi.

**“Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyaning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

1. Resurs va energiya tejovchi qurilish materiallari va texnologiyalari.
2. Atrof-muhitning transport infratuzilmasiga ta'siri va uni himoya qilish usullari.
3. Bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalari: hisoblash va loyihalashning zamonaviy usullari.
4. Arxitektura, shaharsozlik va shahar muhitini rivojlantirish.
5. Qurilishni tashkil etishning innovatsion usullari va qurilish jarayonlari texnologiyalari.
6. Transport obyektlarini loyihalash va qurishda raqamli texnologiyalar hamda sun'iy intellekt.
7. Temir yo'l transporti infratuzilmasi obyektlarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish.
8. Zamonaviy muhandislik ta'limi tizimini takomillashtirish.

Mazkur konferensiya ilmiy hamjamiyatning turli vakillarini bir joyga jamlab, qurilish materialshunosligi sohasidagi zamonaviy muammolar va istiqbollarni muhokama qilish uchun qulay platforma vazifasini bajardi.

## Complex Modification of Cement Matrix and Bloated Vermiculite Surface to Increase the Strength of Heat-Insulating Constructional Blocks

J. Turgaev<sup>1</sup><sup>a</sup>, N. Takhirjanov<sup>2</sup><sup>b</sup>

<sup>1</sup>Karakalpak State University, Nukus, Karakalpakstan, Uzbekistan

<sup>2</sup>Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

**Abstract:** The technological and structural prerequisites for increasing the strength of heat-insulating structural blocks based on expanded vermiculite without significantly increasing cement consumption have been considered. The scientific idea of the work lies in the comprehensive modification of the "cement matrix - vermiculite aggregate" system, including the introduction of microcrystalline, fly ash, and superplasticizer into the binder composition, as well as sequential treatment of the vermiculite surface with NaOH solution, liquid glass, and the GKJ-11 hydrophobizer. It has been shown that the increase in strength is determined not only by the compaction of cement stone and the formation of additional hydrosilicate phases but also by the state of the interphase transition zone. Based on the results of composition analysis, X-ray phase data, and microstructural images, it is substantiated that complex treatment reduces the open porosity of the filler surface, increases adhesion, and forms a more stable "filler-cement stone" contact. The proposed approach ensures a rational combination of low density, thermal insulation efficiency, and increased operational reliability for vermiculite blocks.

**Keywords:** Expanded vermiculite; thermal insulation-construction blocks; cement matrix; microcrystalline earth; fly ash; superplasticizer; interphase transition zone; hydrophobization; C-S-H-gel

## Комплексная Модификация Цементной Матрицы и Поверхности Вспученного Вермикулита для Повышения Прочности Теплоизоляционно-Конструкционных Блоков

Ж.А.Тургаев<sup>1</sup><sup>a</sup>, Н.К. Тахиржанов<sup>2</sup><sup>b</sup>


<sup>1</sup>Каракалпакский государственный университет, Нукус, Каракалпакстан, Узбекистан

<sup>2</sup>Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

**Аннотация:** Рассмотрены технологические и структурные предпосылки повышения прочности теплоизоляционно-конструкционных блоков на основе вспученного вермикулита без существенного увеличения расхода цемента. Научная идея работы заключается в комплексной модификации системы «цементная матрица — вермикулитовый наполнитель», включающей введение микрокремнезёма, золы-уноса и суперпластификатора в состав вяжущего, а также последовательную обработку поверхности вермикулита раствором NaOH, жидким стеклом и гидрофобизатором ГКЖ-11. Показано, что повышение прочности определяется не только уплотнением цементного камня и образованием дополнительных гидросиликатных фаз, но и состоянием межфазной переходной зоны. По результатам анализа составов, рентгенофазовых данных и микроструктурных изображений обосновано, что комплексная обработка снижает открытую пористость поверхности наполнителя, повышает адгезию и формирует более устойчивый контакт «наполнитель — цементный камень». Предложенный подход обеспечивает рациональное сочетание низкой плотности, теплоизоляционной эффективности и повышенной эксплуатационной надежности вермикулитовых блоков.

**Ключевые слова:** Вспученный вермикулит; теплоизоляционно-конструкционные блоки; цементная матрица; микрокремнезём; зола-уноса; суперпластификатор; межфазная переходная зона; гидрофобизация; C-S-H-гель

<sup>a</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2483-9727>

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0009-0004-4251-7101>



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Вспученный вермикулит является эффективным легким пористым заполнителем для получения теплоизоляционно-конструкционных материалов, поскольку характеризуется малой насыпной плотностью и развитой поровой структурой. Вместе с тем высокая открытая пористость и водопоглощение зерен могут снижать прочность цементных композитов за счет локального перераспределения воды, роста капиллярной пористости и ослабления контакта на границе раздела фаз [1, 4]. Поэтому повышение прочности вермикулитовых блоков целесообразно рассматривать не как результат простого увеличения расхода цемента, а как задачу направленного формирования плотной цементной матрицы и стабильной межфазной переходной зоны.

Методологическая основа исследования включает два взаимосвязанных направления. Первое направление предусматривает модификацию цементного вяжущего микрокремнезёмом, золой-уноса и суперпластификатором, что обеспечивает снижение водоцементного отношения, микрофиллерное уплотнение и развитие дополнительных гидратных фаз. Второе направление связано с химической подготовкой поверхности вспученного вермикулита, направленной на уменьшение открытых дефектов, повышение гидрофобности и улучшение адгезионного взаимодействия с цементным камнем [2, 3].

Физико-механические характеристики вермикулитовых блоков определяются совокупным влиянием качества цементной матрицы и состояния контактной зоны между цементным камнем и зёрнами заполнителя. При

повышенной пористости матрицы и недостаточном сцеплении поверхности вермикулита с гидратными продуктами цемента нагрузка передается неравномерно, что способствует развитию микротрещин и преждевременному разрушению композита.

Наиболее чувствительным элементом структуры является межфазная переходная зона. В ней концентрируются капиллярные поры, локальные пустоты и дефекты сцепления, которые формируют потенциальные пути разрушения. Следовательно, повышение прочности и долговечности материала должно обеспечиваться одновременным уплотнением цементного камня и функционализацией поверхности вермикулитового заполнителя.

## 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для обоснования оптимального состава многокомпонентного вяжущего проанализировано влияние минеральных и химических добавок на прочность цементной системы. Микрокремнезём рассматривался как высокодисперсный активный компонент, способный заполнять микропоры и вступать в пуццолановое взаимодействие с гидроксидом кальция с образованием дополнительного C-S-H-геля. Зола-уноса использовалась как тонкодисперсный минеральный наполнитель с частичной пуццолановой активностью, а суперпластификатор — как компонент, снижающий водопотребность смеси и повышающий плотность цементного камня [5–7].

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таблица 1

Составы для определения оптимальных значений многокомпонентного вяжущего

Tarkib	Цемент	МК	СП	Зола-уноса	В/Ц	Рсж, 28 сут., МПа
Цемент	400				0,410	45,3
МК 4 %	384	16			0,400	47,7
МК 6 %	376	24			0,395	49,2
МК 8 %	368	32			0,390	51,5
Зола 6 %	376			24	0,387	46,4
Зола 8 %	368			32	0,380	47,0
Зола 10 %	360			40	0,373	47,5
СП 0,5 %	400		2		0,395	46,5
СП 1,0 %	400		4		0,382	48,6
СП 1,5 %	400		6		0,372	49,2



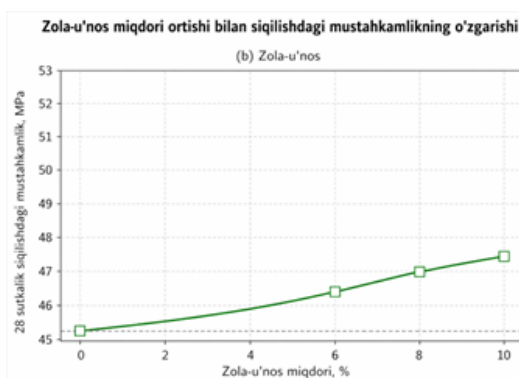
Данные таблицы 3.1 свидетельствуют, что введение модифицирующих добавок изменяет прочность цементной системы в зависимости от их природы и дозировки. В контрольном составе без добавок прочность составляет 45,3 МПа. При использовании микрокремнезёма наблюдается последовательное повышение прочности, что объясняется сочетанием микрофиллерного эффекта и пуццолановой реакции, в результате которой часть свободного  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  преобразуется в дополнительные низкоосновные гидросиликаты кальция.



**Рис. 3.1. Прочность от количества микрокремнезема**

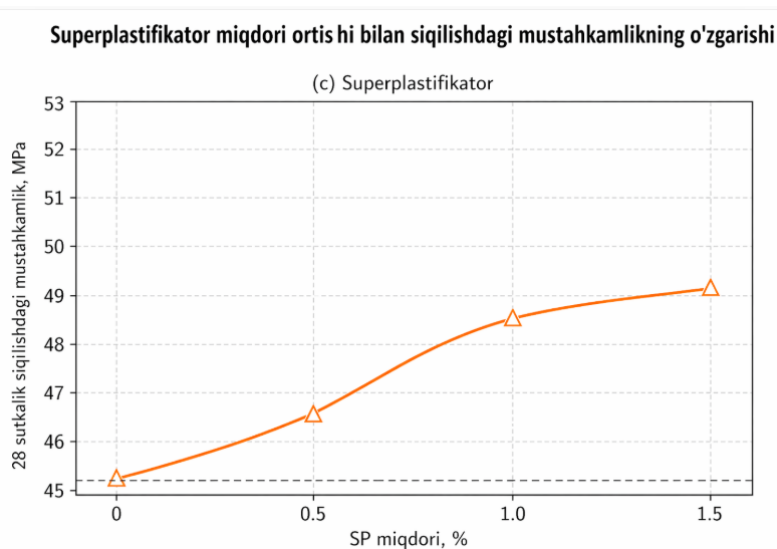
Сопоставление рисунков 3.1 и 3.2 показывает, что микрокремнезём обеспечивает более интенсивный прирост прочности по сравнению с золой-уноса. Такая зависимость обусловлена более высокой удельной поверхностью микрокремнезёма и его способностью ускорять формирование дополнительного C-S-H-геля. Зола-уноса преимущественно улучшает

Применение золы-уноса также обеспечивает прирост прочности, однако выраженность эффекта ниже по сравнению с микрокремнезёмом, что связано с меньшей реакционной активностью в ранние сроки твердения. Суперпластификатор повышает эффективность цементной системы за счет диспергирования частиц цемента и снижения В/Ц, вследствие чего уменьшается капиллярная пористость. Полученные результаты показывают, что наибольший структурный эффект ожидается при рациональном сочетании минеральных добавок и химического пластифицирования.



**Рис. 3.2. Прочность от количества золы-уноса**

гранулометрическую упаковку и вносит вклад в позднее пуццолановое твердение. Следовательно, микрокремнезём может рассматриваться как основной активный модификатор цементной матрицы, а зола-уноса — как дополнительный компонент, повышающий плотность и технологичность вяжущей системы.



**Рис. 3.3. Прочность от количества суперпластификатора**

На рисунке 3.3 представлена зависимость прочности от дозировки суперпластификатора.

Введение добавки позволяет снизить водоцементное отношение при сохранении



удобоукладываемости, что особенно важно для легких композитов с пористым наполнителем. При избытке воды возрастает объем капиллярных пор и ухудшается адгезия в межфазной зоне; поэтому структурный эффект суперпластификатора связан не только с технологическим улучшением смеси, но и с формированием более плотной цементной матрицы.

Для подтверждения механизма повышения прочности проведен анализ рентгенофазовых и микроструктурных данных цементного вяжущего. Совместная интерпретация этих данных позволяет установить изменения фазового состава, степень уплотнения цементного камня и особенности формирования контактной зоны при введении микрокремнезёма, суперпластификатора и вермикулитового наполнителя [3, 8].

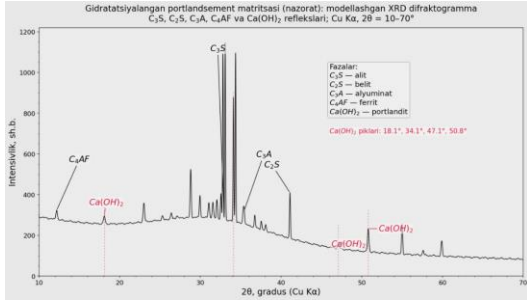


Рис. 3.4. Гидратированная цементная матрица

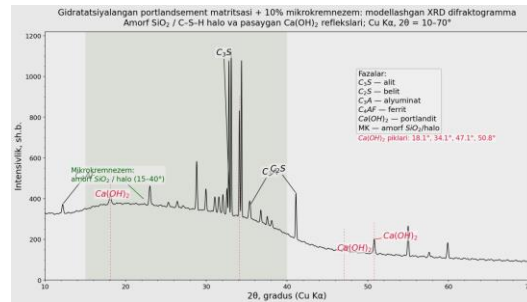


Рис. 3.5. Цемент + 10 % микрокремнезем

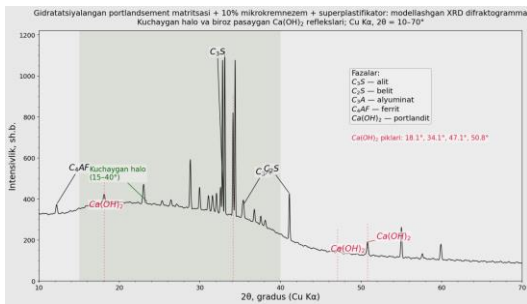


Рис. 3.6. Цемент + МК + суперпластификатор

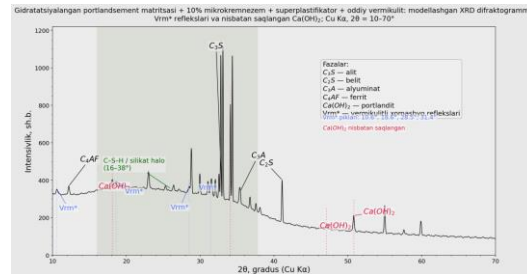


Рис. 3.7. Цемент + МК + СП + обычный вермикулит

Рисунки 3.4–3.6 показывают, что модификация цементной матрицы микрокремнезёмом и суперпластификатором сопровождается снижением относительного содержания свободного  $\text{Ca(OH)}_2$ , увеличением доли слабо кристаллизованных гидросиликатных фаз и более равномерным распределением продуктов

гидратации. Однако рисунок 3.7 фиксирует сохранение недостаточно плотной контактной зоны при использовании немодифицированного вспученного вермикулита. Это подтверждает необходимость перехода от простой модификации вяжущего к комплексному воздействию на всю систему «матрица — наполнитель».

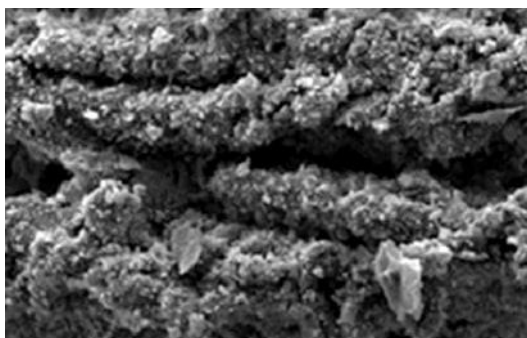


Рис. 3.8. Цементный камень

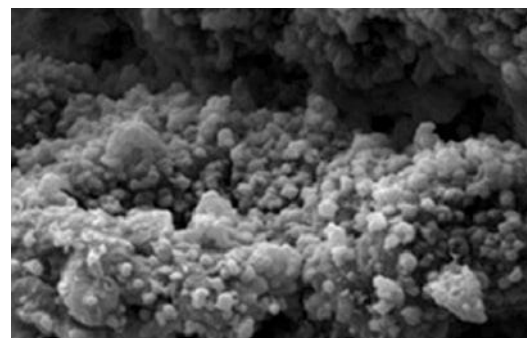


Рис. 3.9. Цемент + микрокремнезем

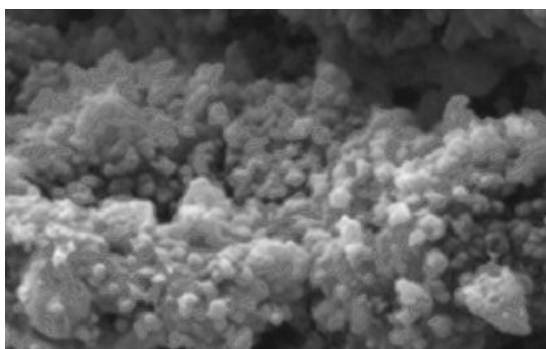


Рис. 3.10. Цемент + МК + СП

Микроструктурные изображения 3.8–3.10 подтверждают, что последовательное введение микрокремнезёма и суперпластификатора уменьшает количество крупных капиллярных пор и повышает однородность цементного камня. Вместе с тем рисунок 3.11 показывает, что при контакте с необработанным вермикулитом сохраняются участки разрыхления и неполного сцепления. Следовательно, уплотнение цементной матрицы является необходимым, но

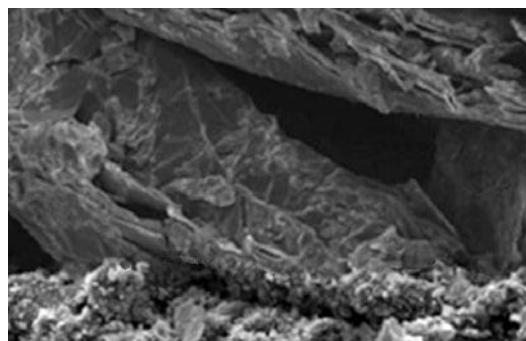


Рис. 3.11. Цемент + МК + СП + обычный вермикулит

недостаточным условием повышения прочности вермикулитового легкого бетона.

Модификация поверхности вспученного вермикулита выполнялась по технологической схеме, приведенной на рис. 3.12. Цель обработки заключалась в снижении открытой пористости, уменьшении водопоглощения, повышении поверхностной активности и формировании более плотной межфазной переходной зоны с цементным камнем.



Рис. 3.12. Схема модификации поверхности

Схема на рис. 3.12 отражает последовательность комплексной обработки заполнителя. На первом этапе проводится щелочная активация раствором NaOH, повышающая реакционную способность и шероховатость поверхности. На втором этапе обработка жидким стеклом формирует тонкий силикатный слой и частично перекрывает открытые поры. На завершающем этапе гидрофобизатор ГЖЖ-11 снижает капиллярное водопоглощение и стабилизирует поверхность. Последовательное применение этих операций обеспечивает синергетический эффект, поскольку

каждая стадия компенсирует ограничения предыдущей.



Таблица 2

## Морфологические признаки поверхности вермикулита после модификации

Метод	Состояние поверхности	Открытые поры, мкм	Адгезия	Гидрофобность
Без обработки	Слоистая, рыхлая, открытые дефекты	15–25	Низкий	Отсутствует
NaOH	Активированная, шероховатая	10–15	Средний	Слабая
Жидкое стекло	Уплотненная, силикатная пленка	7–10	Средний	Средняя
ГКЖ-11	Более гладкая, водоотталкивающая	6–8	Средне-высокий	Высокая
Комплексная	Уплотненная, микропленочная	3–5	Высокий	Высокая

Данные таблицы 3.2 подтверждают, что способ обработки существенно влияет на морфологическое состояние поверхности вермикулита. Исходный наполнитель характеризуется рыхлой слоистой структурой и открытыми дефектами размером 15–25 мкм, что создает условия для повышенного водопоглощения и слабой адгезии с цементной матрицей.

После обработки NaOH размер открытых пор уменьшается до 10–15 мкм, а поверхность

приобретает более развитый микрорельеф, способствующий механическому зацеплению. Обработка жидким стеклом снижает размер пор до 7–10 мкм за счет образования силикатной пленки. ГКЖ-11 повышает гидрофобность и уменьшает капиллярный подсос воды. Наиболее выраженный эффект отмечается при комплексной обработке, когда открытые поры сокращаются до 3–5 мкм, а поверхность становится плотной, микропленочной и более пригодной для формирования прочной контактной зоны.

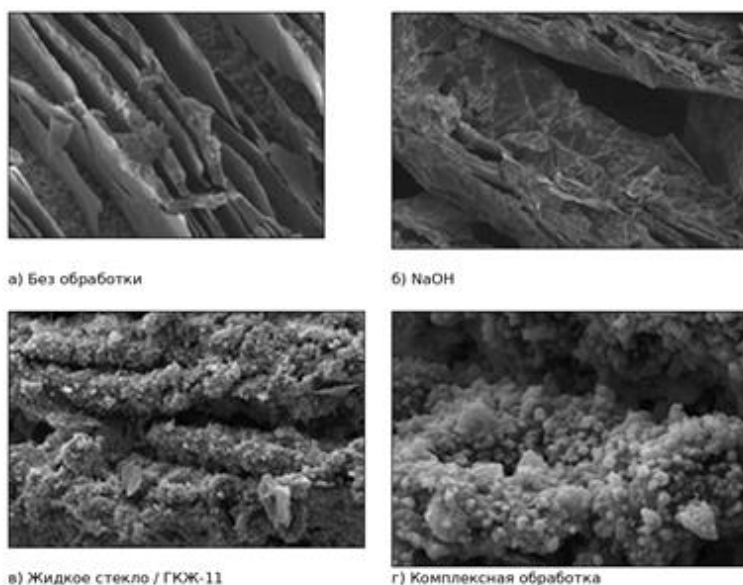


Рисунок 3.13. Фрагменты поверхности вспученного вермикулита: а — без обработки; б — после NaOH; в — после силикатно-гидрофобной обработки; г — после комплексной обработки

Рисунок 3.13 визуально подтверждает морфологические изменения, отраженные в таблице 3.2. У исходного вермикулита наблюдаются раскрытые поры, трещины и слабосвязанные слоистые участки. Щелочная активация повышает шероховатость поверхности,

силикатно-гидрофобная обработка частично перекрывает открытые дефекты, а комплексная обработка формирует более плотный и стабильный поверхностный слой.



Таблица 3

## Характеристика межфазной переходной зоны.

Вариант	Межфазная зона	Пористость	Гидратные фазы	Следствие
Без обработки	Прослойка до 40 мкм, разделение фаз	Высокая	Слабо развиты	Низкая адгезия
NaOH	Частично уплотненный контакт	Снижена	Локальное зарастание	Частичный рост
Жидкое стекло	Ровный пленочный интерфейс	Частично перекрыта	Силикатная пленка	Умеренное улучшение
ГКЖ-11	Стабилизированная зона	Капиллярность снижена	Удерживаются лучше	Устойчивая структура
Комплексная	Сплошная плотная зона без пустот	Минимальная	C-S-H мостики	Долговечность

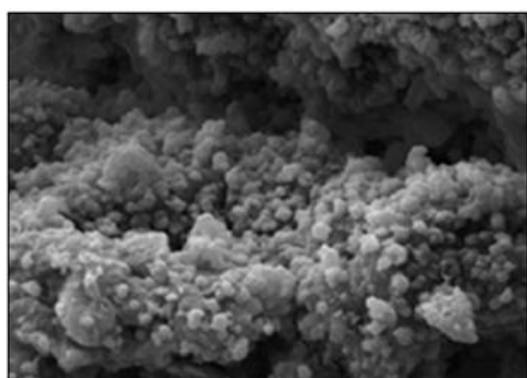


Рис. 3.14. Модифицированный вермикулит

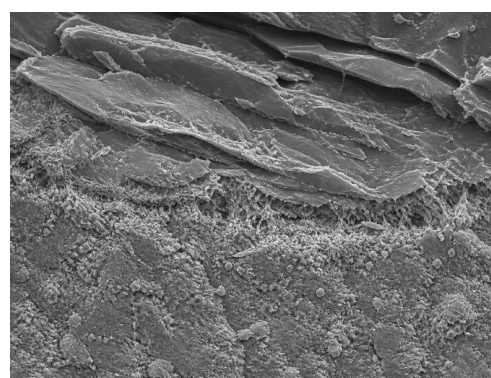


Рис. 3.15. КМВ + модифицированный вермикулит

Микроструктурный анализ рисунков 3.14 и 3.15 показывает, что химическая обработка вермикулита приводит к уплотнению поверхности, частичному перекрытию открытых дефектов и повышению устойчивости контактной зоны. Совместное использование

модифицированного вермикулита и уплотненной цементной матрицы обеспечивает более эффективную передачу нагрузки от матрицы к заполнителю, снижает вероятность разрушения по границе раздела фаз и повышает эксплуатационную надежность композита.

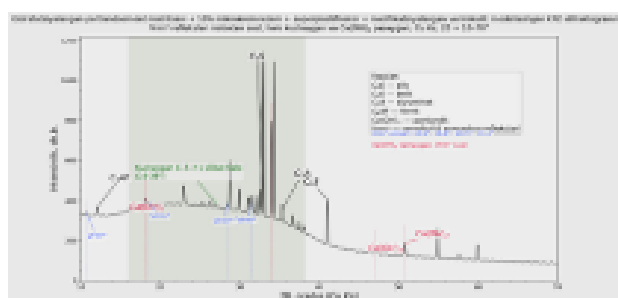


Рис. 3.16. КМВ + модифицированный вермикулит

Рисунок 3.16 подтверждает влияние комплексной модификации на фазовый состав и структуру композита. После обработки вермикулита и применения модифицированного вяжущего уменьшается доля свободного  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , усиливается формирование C-S-H- и C-A-S-H-фаз, а межфазная переходная зона приобретает более плотный характер. Основной структурный

эффект заключается не в образовании крупных кристаллических новообразований, а в увеличении количества слабокристаллических гидратных фаз, которые уплотняют цементный камень и повышают адгезию с вермикулитовым заполнителем.



#### 4. ВЫВОДЫ

1. Установлено, что повышение прочности теплоизоляционно-конструкционных блоков на основе вспученного вермикулита должно основываться на комплексном управлении структурой цементной матрицы и межфазной переходной зоны. Одностороннее увеличение расхода цемента не является рациональным решением, поскольку может ухудшить технико-экономические показатели материала.

2. Модификация цементного вяжущего микрокремнезёмом, золой-уноса и суперпластификатором способствует снижению капиллярной пористости, повышению плотности цементного камня и развитию дополнительных гидросиликатных фаз. Наиболее выраженный вклад в прирост прочности вносит микрокремнезём, тогда как зола-уноса и суперпластификатор обеспечивают дополнительное уплотнение и технологическую стабильность смеси.

3. Комплексная обработка вермикулитового заполнителя по схеме NaOH → жидкое стекло → ГКЖ-11 уменьшает открытую пористость поверхности, повышает гидрофобность и усиливает адгезионное взаимодействие с цементной матрицей. Совмещение модифицированного вяжущего и обработанного заполнителя позволяет сохранить теплоизоляционные преимущества вермикулитовых блоков и одновременно повысить их прочность и долговечность.

4. Полученные результаты подтверждают, что предлагаемая технология может быть использована при разработке энергоэффективных легких стеновых материалов, в которых прочность обеспечивается не только составом вяжущего, но и целенаправленным управлением структурой поверхности пористого заполнителя.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- [1] Neville A.M. *Properties of Concrete*. 5th ed. London: Pearson Education, 2011. 872 p.
- [2] Mehta P.K., Monteiro P.J.M. *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials*. 4th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014.
- [3] Scrivener K., Snellings R., Lothenbach B. (eds.). *A Practical Guide to Microstructural Analysis of Cementitious Materials*. Boca Raton: CRC Press, 2016.
- [4] Assis Neto P.C., Raupp-Pereira F., Hotza D., Segadães A.M. Expanded Vermiculite: A Short Review about Its Production, Characteristics, and Effects on the Properties of Lightweight Mortars // *Buildings*. 2023. Vol. 13(3). Article 823.

[5] Koksall F., Gencil O., Kaya M. Combined effect of silica fume and expanded vermiculite on properties of lightweight mortars at ambient and elevated temperatures // *Construction and Building Materials*. 2015. Vol. 88. P. 175–187.

[6] Mo K.H., Lee H.J., Liu M.Y.J., Ling T.-C. Incorporation of expanded vermiculite lightweight aggregate in cement mortar // *Construction and Building Materials*. 2018. Vol. 179. P. 302–306.

[7] Bentz D.P., Jensen O.M., Coats A.M., Glasser F.P. Influence of silica fume on diffusivity in cement-based materials I. Experimental and computer modeling studies on cement pastes // *Cement and Concrete Research*. 2000. Vol. 30. P. 953–962.

[8] Lothenbach B., Scrivener K., Hooton R.D. Supplementary cementitious materials // *Cement and Concrete Research*. 2011. Vol. 41(12). P. 1244–1256.

[9] ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

[10] ГОСТ 12730.3-2020. Бетоны. Метод определения водопоглощения.

[11] ГОСТ 25820-2014. Бетоны легкие. Технические условия.

[12] ГОСТ 7076-99. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS/ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Тургаев Жамбул Адилбаевич** Заведующий кафедры градостроительства и хозяйства Каракалпакского государственного университета  
E-mail: [jambulturgaev46@gmail.com](mailto:jambulturgaev46@gmail.com)  
Tel.: +998973550840  
<https://orcid.org/0000-0003-2483-9727>

**Тахиржанов Нурсултан Кайратович** Базовый докторант кафедры "Строительство зданий и промышленных сооружений" Ташкентского государственного транспортного университета,  
E-mail: [taxirjanovnursultan@gmail.com](mailto:taxirjanovnursultan@gmail.com)  
Tel.: +998973554498  
<https://orcid.org/0009-0004-4251-7101>



<b>A. Ilyasov, A. Allamuratov</b> <i>Optimization of Foam Concrete with Fly Ash and Silica Fume for Energy-Efficient Wall Blocks.....</i>	<b>7</b>
<b>A. Adilkhodjaev, T. Amirov</b> <i>The Effect of Heavy-Duty Pavement Concrete Mix Composition on its Physico-Mechanical Properties.....</i>	<b>10</b>
<b>A. Adilkhodjaev, I. Kadirov, F. Abdukadirov, E. Kakharov</b> <i>On the Mechanism of the Influence of Various Micro-Fillers and Chemical Additives on the Microstructure and Strength of Cement Paste.....</i>	<b>15</b>
<b>A. Ismaylova</b> <i>Design-Based Assessment of Hybrid Thermal-Insulating Dry Plaster Mortars for Aerated Concrete Walls in Aral Sea REGION Conditions.....</i>	<b>21</b>
<b>I. Sadikov, G. Isakova, R. Kadirbergenov</b> <i>Visual Determination of Adhesion of Bitum Modified with Defecate with Marble Stone.....</i>	<b>25</b>
<b>Z. Sattorov, N. Madraymov</b> <i>Prospects for Using Foam Concrete That Complies with The Principles of “Green Building”.....</i>	<b>29</b>
<b>Z. Sattorov, O. Otajonov</b> <i>Research Analysis on Partial Replacement of Cement in Concrete with Fly Ash and Wollastonite.....</i>	<b>34</b>
<b>J. Turgaev, N. Takhirjanov</b> <i>Complex Modification of Cement Matrix and Bloated Vermiculite Surface to Increase the Strength of Heat-Isolating Constructional Blocks.....</i>	<b>38</b>
<b>U. Turgunbaev, Y. Murodillaev, D. Sharipova</b> <i>Study of the Effect of Hydrophobic Modifiers on the Properties of Cement Mixtures.....</i>	<b>46</b>
<b>V. Soy, G. Nuriddinova, J. Turgaev, A. Jumageldiev</b> <i>Modification of the Cementitious System As A Method For Densifying the Inter-Pore Walls of Fiber-Reinforced Foam Concrete.....</i>	<b>50</b>
<b>A. Adylkhodjaev, A. Babajanov</b> <i>Physicochemical Fundamentals and Technological Efficiency of Non-Steam Production of Dispersed Reinforced Composites.....</i>	<b>55</b>

