

# АНАЛИЗ МИКРОСТРУКТУРЫ ЛЕГКОГО НАПОЛНИТЕЛЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ СУПЕРАБСОРБЕНТОВ

Игамбердиев Б.Г.<sup>1</sup>, Исматуллаева Н.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Игамбердиев Бунёд Гайратович – и.о. доцента,  
кафедра “Строительство зданий и промышленных сооружений”,  
Ташкентский государственный транспортный университет, г. Ташкент;

<sup>2</sup>Исматуллаева Нозима Гуломнашвант кизи – магистрант,  
кафедра “Строительство зданий и сооружений”,  
Ферганский политехнический институт, г. Фергана,  
Республика Узбекистан

**Аннотация:** в данной научной работе рассматривается возможность использования суперабсорбентов (СА) в производстве легких наполнителей. Был проведен анализ микроструктуры образцов, полученных с применением СА. Исследование показало, что добавление СА в цементный камень способствует обеспечению пористости, делая его перспективным материалом для использования в строительной индустрии. Эти результаты могут иметь значительное практическое применение при проектировании новых легких наполнителей с улучшенными свойствами. Обобщение этих результатов может быть полезным для научных исследований в области строительных материалов и их производства.

**Ключевые слова:** суперабсорбент, гидрогель, легкий наполнитель, легкий бетон, влагоудержание, портландцемент.

## ANALYSIS OF MICROSTRUCTURE OF LIGHT FILLER WITH ADDITION OF SUPERABSORBENTS

Igamberdiev B.G.<sup>1</sup>, Ismatullaeva N.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Igamberdiev Bunyod Gayratovich - acting associate professor  
DEPARTMENT “CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND INDUSTRIAL FACILITIES”,  
TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY, TASHKENT;

<sup>2</sup>Ismatullaeva Nozima Gulomnashvant kizi - undergraduate,  
DEPARTMENT “CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES”,  
FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE, FERGANA,  
REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** this scientific article examines the potential use of superabsorbents (SA) in the production of lightweight fillers. The study analyzes the microstructure of samples obtained using SA. The findings demonstrate that adding SA to cement stone can provide porosity, making it a promising material for the construction industry. The research highlights the feasibility of utilizing SA as a key component in developing lightweight and high-strength building materials. The results of this study suggest that SA can effectively enhance the mechanical properties and porosity of cement composites, providing new avenues for sustainable construction materials.

**Keywords:** superabsorbent, hydrogel, lightweight filler, lightweight concrete, moisture retention, Portlandcement.

Легкий бетон - идеальный материал для строительства высотных зданий, мостов и других сооружений, где вес конструкций имеет значение. Он создает несущие конструкции с меньшей массой, чем обычный бетон. Чтобы получить легкий бетон, можно использовать различные легкие наполнители, такие как полистирол, перлит, вермикулит, пеностекло и диатомит. Эти материалы обладают высокой теплоизоляционной способностью и устойчивы к влаге. Например, полистирол - самый распространенный наполнитель, он легкий, прочный и обладает низкой теплопроводностью.

В данной работе будет рассмотрен новый, более энергоэффективный способ производства легкого наполнителя на основе цементного вяжущего, песка и суперабсорбента.

Суперабсорбенты (СА) - полимеры, способные впитывать и удерживать объемы жидкости, превышающие их массу в несколько раз. Они используются в различных областях, включая промышленность, медицину и строительство. В строительстве СА помогают улучшить свойства бетона, уменьшив количество пористой структуры и повысив его прочность и легкость. Суперабсорбенты могут быть разных типов в зависимости от их химического состава и свойств, например, СА на основе полиакрилата обладают высокой гигроскопичностью, а СА на основе карбоксиметилцеллюлозы могут поглощать и удерживать различные жидкости.

Изучив свойства суперабсорбентов и разработав простую схему получения легких наполнителей на их основе, мы решили изучить микроструктуру полученного материала. Для этого мы провели исследование с помощью электронной микроскопии, которая позволила нам получить электронные изображения образцов легкого наполнителя. На рисунках 1-2 представлены результаты этого исследования, полученные с помощью растрового электронного микроскопа SEM-EVO MA10. Это позволило нам более детально

изучить структуру легких наполнителей и определить особенности их микроструктуры, которые обеспечивают высокую пористость и легкость материала.

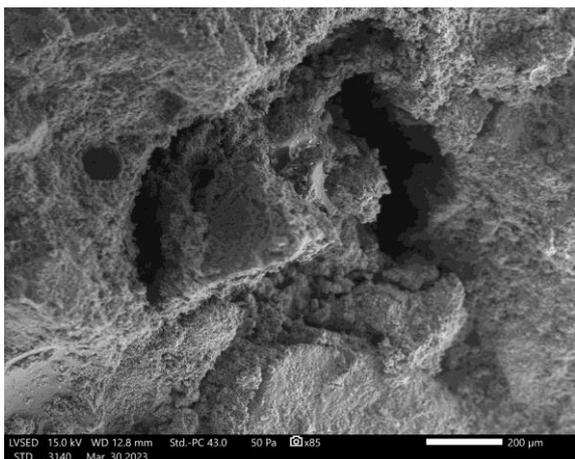


Рисунок 1. Изображение микроструктуры поверхности разлома легкого наполнителя.

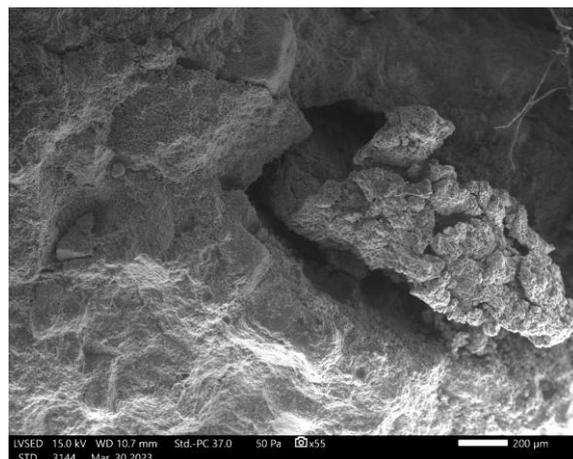


Рисунок 2. Микроструктура поверхности легкого наполнителя на участке разлома.

На рисунке 1 можно наблюдать полусухой СА, выступающий из цементного камня, в то время как на рисунке 2 представлен сухой СА. В обоих случаях наблюдается образование пор вокруг СА, свидетельствующее о процессе десорбции воды после твердения портландцемента. Эти снимки дают ценную информацию о микроструктуре материала и его взаимодействии с водой.

В итоге нашего исследования мы можем сделать вывод, что добавление суперабсорбента (СА) в цементный камень позволяет значительно увеличить его пористость и улучшить свойства в плане влагоудержания. Десорбция СА происходит в момент формирования кристаллов и обеспечивает внутренний уход, что способствует повышению прочности материала. Изображения, полученные при помощи электронной микроскопии, подтверждают механизм образования пор в цементном камне. В связи с этим, суперабсорбенты являются перспективным материалом для производства материалов с высокой пористостью и абсорбционной способностью, таких как легкие наполнители. Использование таких материалов позволяет добиться существенного улучшения механических и физических свойств бетона, а также снизить эксплуатационные затраты на строительство и эксплуатацию зданий. Таким образом, применение суперабсорбентов в строительной индустрии представляет собой перспективное направление развития.

#### Список литературы / References

1. Fahad K. Alqahtani I.Z. Plastic-based sustainable synthetic aggregate in Green Lightweight concrete – A review, Construction and Building Materials, Volume 292, 2021, 123321, ISSN 0950-0618, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123321>.
2. Chang C., Duan B., Cai J., Zhang L. Superabsorbent hydrogels based on cellulose for smart swelling and controllable delivery. Eur Polym J. 2010. 46(1) P. 92–100.
3. Adilkhojaev Anvar Ishanovich and Bunyod Gayratovich Igamberdiev. "Investigation of the adhesive interaction with the substrate surface in gypsum fiber material." Universum: Technical Sciences, no. 6-1 (75), 2020, pp. 91-96.
4. Adilkhojaev Anvar Ishanovich and Bunyod Gayratovich Igamberdiev. "Fibrous filler from rice straw and its interaction with modified gypsum matrix." Problems of Modern Science and Education, no. 6-2 (151), 2020, pp. 5-10. doi:10.24411/2304-2338-2020-10605
5. Adilkhojaev Anvar Ishanovich and Bunyod Gayratovich Igamberdiev. "Adhesive interaction with the substrate surface in composite material based on modified gypsum and refined rice straw." Problems of Modern Science and Education, no. 6-2 (151), 2020, pp. 11-18. doi:10.24411/2304-2338-2020-10606
6. Davlyatov M.A., Sh. T.U. Mukhamedov, and Bunyod Gayratovich Igamberdiev. "Investigation of the work of models of steel cylindrical tanks." Problems of Modern Science and Education, vol. 8, no. 128, 2018, pp. 21-25.
7. Igamberdiev Bunyod Gayratovich. "Influence of fillers from industrial waste on the properties of gypsum binders." Problems of Modern Science and Education, vol. 33, no. 115, 2017, pp. 40-43.
- 8.