

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ НЕАВТОКЛАВНОГО ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА В УСЛОВИЯХ ЧИСТОГО СДВИГА.

**Беков Улугбек Сафарович**

*Ассистент “Технология строительных материалов и конструкций”  
Бухарского инженерно-технологического института  
Республика Узбекистан*

**Анотация:** *Представлены результаты и анализ экспериментальных данных по испытаниям неавтоклавного газобетона в двухосно-напряженном состоянии «сжатие-растяжение». Кроме того, модуль сдвига неавтоклавного газобетона определялся по результатам испытаний призм в осевом состоянии без исключения трения. По результатам испытаний сделаны соответствующие выводы.*

**Ключевые слова:** *автоклав, неавтоклавных ячеистых, прочности, керамзитобетона, осевом сжатии, осевым растяжением, растяжение-сжатие.*

Низкая средняя плотность неавтоклавных ячеистых бетонов при достаточно высокой прочности и морозостойкости, и низкой теплопроводности, а также простая технология изготовления изделий обеспечивает уменьшение массы панелей на 45 % меньше, чем масса большинства эффективные глиняно-керамзитобетонные панели, а их реальная стоимость ниже на 18%. Энергоемкость производства неавтоклавного ячеистого бетона на 75-80% меньше энергоемкости производства глиняно-керамзитобетона и на 60-80% меньше, чем кирпича. Неавтоклавные ячеистые бетоны позволяют широко использовать местные промышленные отходы, такие как золы тепловых электростанций, отходы химической промышленности и цветной металлургии, местные природные материалы (дюнные пески и др.)

Однако, несмотря на имеющийся опыт производства и применения неавтоклавных ячеистых бетонов, область их применения в строительстве остается ограниченной. Одной из причин, сдерживающих широкое применение изделий из неавтоклавных ячеистых бетонов, является отсутствие исследований.

В связи с этим были проведены комплексные экспериментальные и теоретические исследования работы базисных разновидностей неавтоклавного ячеистого бетона как при кратковременном, так и при длительном действии сжимающих нагрузок, а также при двухосном напряженном состоянии.

Эксперимент проведен по методике и на установке, состоящей из П-образной вертикальной рамы, закрепленной на несущем перекрытии, и подвесной горизонтальной рамы с реверсом для создания растягивающей силы, а также двух домкраты гидравлические мощностью 50 кН, соединенные с насосной станцией приложением растягивающей и сжимающей нагрузки с шагом 0,05-0,1 от разрушающей нагрузки при осевом растяжении. Равномерное растяжение осуществлялось с помощью толстых стальных пластин самоцентрирующихся захватов, приклеенных к образцу эпоксидным клеем через деревянные проушины толщиной 60 мм с древесными волокнами, расположенными в направлении действия растягивающей силы. При приложении нагрузки бобышки деформировались поперек волокон, что уменьшало влияние трения на растянутые грани кубиков.

Испытания образцов неавтоклавногазобетона размерами 15x15x15 см проводились через 162 дня с момента их изготовления в условиях двухосного напряженного состояния «сжатие-растяжение», эквивалентного чистому сдвигу.

Перед испытаниями в двухосном состоянии «растяжение-сжатие» для определения влияния трения на долговечность при одноосном сжатии и растяжении часть образцов испытывали на той же установке с устранением трения.

**Таблица 1.**

**Результаты испытаний на одноосное сжатие и растяжение с устранением трения.**

Ряд	Форма тестирования	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	R, МПа	Деформация при возрастающем моменте 10-5
IX	При осевом сжатии	1191	3,55	177,5
	Под осевым растяжением	1124	0,37	15.25

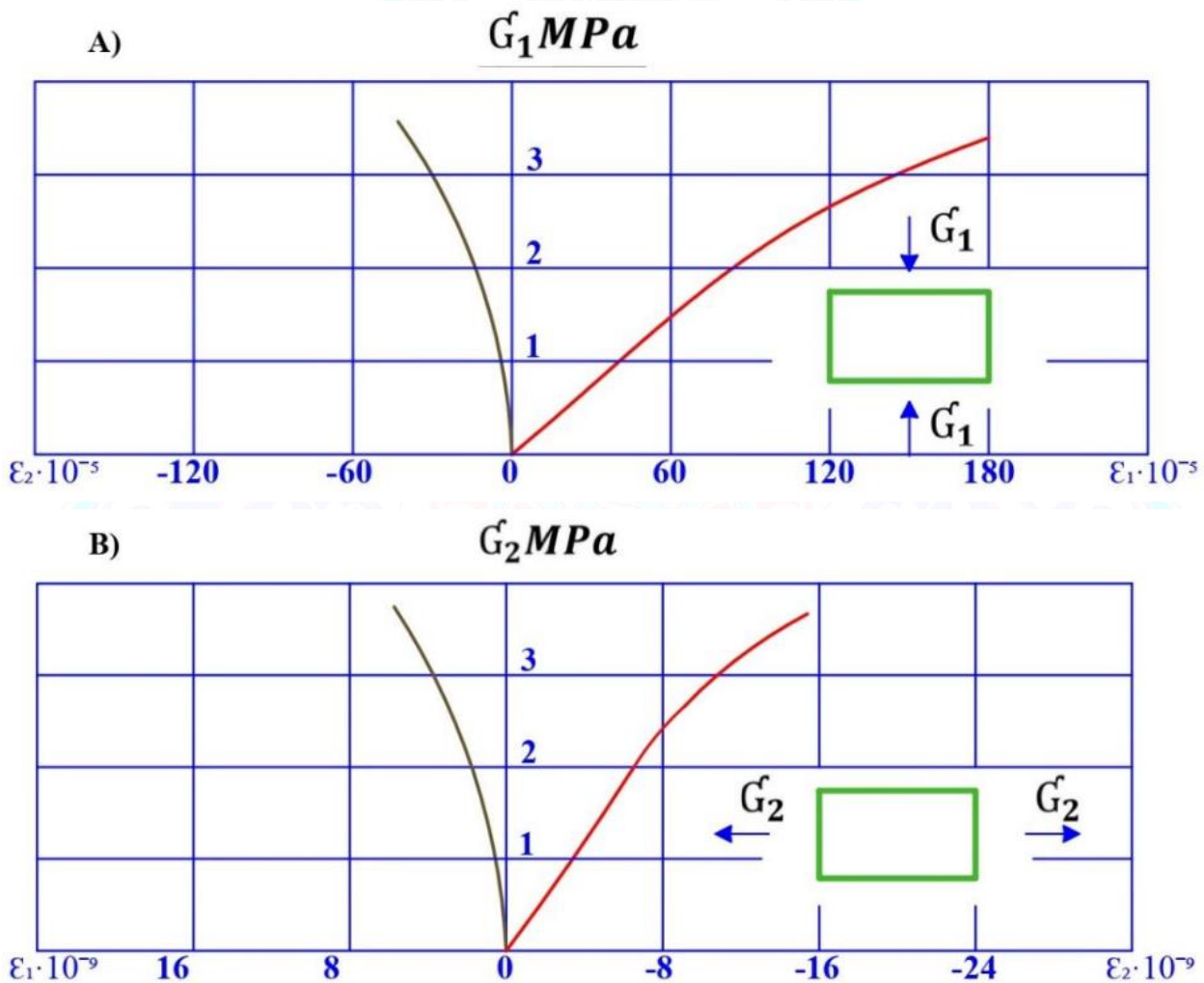
Результаты сравнения экспериментальных данных, полученных при одноосном сжатии и растяжении с устранением трения, с экспериментальными данными, полученными при тех же нагрузках без устранения трения (табл. 1), показывают, что устранение трения в опорных поверхностях привело к снижению долговечности при сжатии. в среднем на 12 %, а прочность при растяжении, измеренная с самоцентрирующимся захватом, снизилась на 6,5 %. Полученные результаты согласуются с ранее полученными экспериментальными данными для других марок бетона в [7].

Разрушение образцов, испытанных с устранением трения, при осевом сжатии происходит за счет продольных трещин, параллельных действию

сжимающей силы. Кроме того, при осевом растяжении их разрушение происходит по плоскости, перпендикулярной действию растягивающих напряжений.

При испытаниях на двухосное «растяжение-сжатие» (при чистом сдвиге) установлено, что предел прочности на 13,5 % ниже, чем при осевом растяжении, т. е. составляет 0,32 МПа.

Результаты этих испытаний представлены на рис. 1 а, б. Примечание: в таблице значения  $\rho$  даны для естественно влажного состояния.



**Рис. 1. Характер изменения относительных деформаций неавтоклавного газобетона (на немолотом песке IX серии) при а) центральной сжатии и б) растяжении) (с устранением влияния трения).**

При этом экспериментально установлено, прочность неавтоклавного газобетона в двухосном состоянии «сжатие-растяжение» увеличивается. Наибольшее увеличение составляет 20 % при отношении главных сжимающих напряжений 0,4-0,6, а при всестороннем сжатии это увеличение составляет 8-10 %.

Экспериментально установлено, что толщина неавтоклавного газобетона в двухосном состоянии «сжатие-растяжение» на 13,5 % меньше, чем при осевом растяжении.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Беков У. С., Рахимов Ф. Ф. Спектральный анализ кремнийорганических соединений на основе фенола //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 5-2 (83). – С. 27-30.
2. Беков У. С. Квантово-химические расчёты зарядов олигоэтилентриэтоксисилана-как основа устойчивости промежуточного и переходного состояний //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-1 (77). – С. 78-80. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/10846>
3. Рахимов Ф. Ф., Беков У. С. Квантово-химические расчёты зарядов кремнийорганических соединений-как основа устойчивости промежуточного и переходного состояний //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 5-2 (95). – С. 47-50. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/13614>
4. Беков У. С. О внедрении безотходных технологий в кожевенно-меховой промышленности //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-3 (75). – С. 9-11.
5. Беков У., Қодиров Ж. Гидрофобные свойства пластицированного гипса полученоно с использованием органического полимера на основе фенолформальгида //Zamonaviy dunyoda tabiiy fanlar: Nazariy va amaliy izlanishlar. – 2022. – Т. 1. – №. 25. – С. 23-26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7344600>
6. Беков У. С. Флуоресцентные реакции ниобия и тантала с органическими реагентами //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 5 (71). – С. 47-49. URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/9350>
7. Беков, У. С. Влияние способов переработки и внешних факторов на свойства дисперсно-наполненных полимеров / У. С. Беков // Современные материалы, техника и технология : Материалы 3-й Международной научно-практической конференции, Курск, 27 декабря 2013 года / Ответственный редактор Горохов А.А.. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2013. – С. 88-90. – EDN SBFUXR.
8. Беков, У. С. Изучение технологических и физико - механических свойств полимерных композиционных материалов, полученных на основе полиолефинов и отходов нефтегазовой промышленности / У. С. Беков // Инновации в строительстве глазами молодых специалистов : Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции, Курск, 05–06 декабря 2014 года / Ответственный редактор: Гладышкин А.О.. –

- Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2014. – С. 62-65. – EDN TGAMSJ.
9. Safarovich B. U. et al. Using sunlight to improve concrete quality //Science and pedagogy in the modern world: problems and solutions. – 2023. – т. 1. – №. 1.
  10. Фатоев И. И., Беков У. С. Физико-химическая стойкость и механические свойства композитов с реакционноспособными наполнителями в жидких агрессивных средах //Теоретические знания–в практические дела [Текст]: Сборник научных статей. – С. 111.
  11. Safarovich B. U., Khaidarovich K. Z. Type of creep deformations of cellular concrete obtained by a non-autoclave method at low stresses //Horizon: Journal of Humanity and Artificial Intelligence. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 81-85.
  12. Беков У. С., Хайдарович Қ. Ж. Физико-механическая характеристика уплотнителей, полученных в результате переработки вторичного бетона и железобетона //Pedagogs jurnali. – 2023. – Т. 31. – №. 2. – С. 51-56.
  13. Беков У. С., Хайдарович Қ. Ж. Физико-механические свойства пластицированного гипса полученного на основе фенолформальгида //Principal issues of scientific research and modern education. – 2022. – Т. 1. – №. 8. <https://woconferences.com/index.php/pisrme/article/view/379>