

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛЫ УНОСА В КАЧЕСТВЕ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ

Цой В. М.

Ташкентский государственный транспортный университет Док. Тех. наук, проф.

Абдуллаева Д. Ф

Асс, Ташкентский государственный транспортный университет

Даулетова Ф

Маг, Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация: В данной статье рассмотрены исследования по структурообразованию многокомпонентной цементной системы для неавтоклавного газобетона с использованием различных химических добавок водоредуцирующего действия и активных минеральных наполнителей, таких как зола-уноса.

Ключевые слова: Удельная поверхность, гидравлическая активность, зола-унос, микрокремнезем, микронаполнитель.

Высокая активность микрокремнезёма (в дальнейшем МК), влияющая на процессы гидратации, структурообразования и, в конечном счете, структуру затвердевшего цементного камня и бетона, обусловлена наличием диоксида кремния аморфной модификации и характером ультрадисперсных частиц. Кремнезем в таком виде легко вступает в реакцию с гидроксидом кальция, высвобождаемой в процессе гидратации цемента, повышая тем самым количество гидратированных силикатов типа CSH в результате реакции: $\text{SiO}_2 + x\text{Ca}(\text{OH})_2 + y\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot (x+y)\text{H}_2\text{O}$ и соотношением CaO/SiO_2 от 0,9 до 1,3. МК так же может реагировать и с другими цементирующими фазами, ускоряя превращение эттрингита в моносульфат, а так же гидрогранат $\text{C}_3\text{AsxH}_6 - 2x$. Как следствие, МК обладает способностью присоединять другие ионы, особенно щелочи, что имеет существенное значение в связи с применением МК для уменьшения расширения, вызванного реакциями между щелочами и заполнителем. В случае добавки МК в количестве 10-20% заметный процесс восстановления гидроксиды кальция начинается через 3 дня, а при добавке 30% - уже через один день и протекает весьма интенсивно вплоть до 28-го дня твердения. Это означает, что в этот период пуццолановая реакция является наиболее интенсивной. Тем не менее, следует подчеркнуть, что с учетом необходимости защиты арматуры содержание МК в бетонах не должно превышать 10%. Известно, что прочность переходной зоны между цементным раствором и крупным заполнителем меньше прочности самого раствора. Эта зона содержит больше пустых пространств, образующихся вследствие скопления свободной воды около зерен заполнителя, а также сложностей, связанных с более плотной упаковкой частиц у его поверхности. В этом пространстве скапливается больше частиц портландита. В случае отсутствия добавки МК образуются крупные кристаллы $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ориентированные

параллельно поверхности заполнителя или арматуры. Кристаллы портландита обладают меньшей прочностью, чем гидратированные силикаты кальция CSH. Именно поэтому переходная зона и является самым слабым звеном в обычном бетоне. Добавка МК даже в количестве 2-5% приводит к уплотнению структуры переходной зоны за счет заполнения свободных пространств. Поэтому уменьшается как величина кристаллов портландита, так и степень их ориентации относительно зерен заполнителя, что обуславливает упрочнение этой слабой зоны бетона.

Повышение прочности вяжущих при введении в их состав микронаполнителей, помимо гидравлической активности, также объясняет образованием наиболее мелкими зёрнами микронаполнителя центров кристаллизации в контактной зоне цемента. [1-2]

Процесс измельчения и определения удельной поверхности представлен на рис.1



На графике 2 представлены результаты исследования влияния удельной поверхности молотых песков куйлюкского и чиназского карьера на прочность неавтоклавного газобетона.

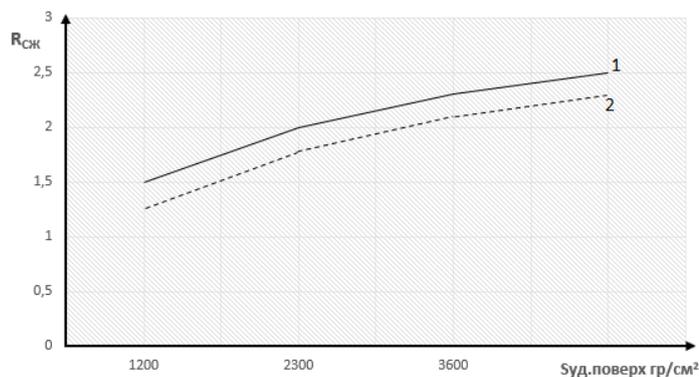


Рис.2. Влияние прочности неавтоклавного газобетона от удельной поверхности измельченных в шаровой мельнице речных песков:

1- куйлюкского; 2- чиназского карьеров.

Исходя из анализа полученных зависимостей оптимальной удельной поверхности двух видов песков является $S_{уд}=2700 \text{ см}^2/\text{г}$ дальнейшее увеличение удельной поверхности считается не целесообразным.

Небольшая разница в полученных результатах объясняется тем, что содержание SiO_2 в обоих образцах практически одинакова и составляет 30 и 37 % соответственно.[2]

На следующем этапе исследований рис. 3 нами было изучено влияние активного минерального наполнителя золы- уноса Ново-ангренской ТЭЦ с удельной поверхностью $5300 \text{ см}^2/\text{г}$ и содержанием 47% активного SiO_2 .

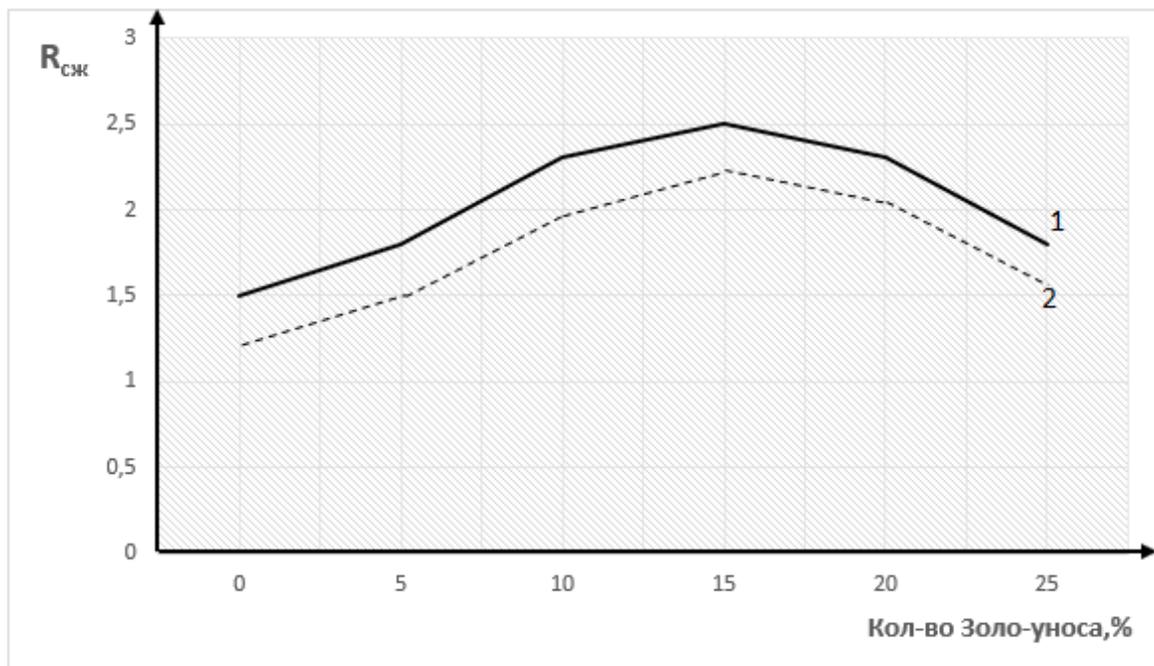


Рис.3. Влияние прочности неавтоклавного газобетона от содержания золы-уноса с удельной поверхностью $4800 \text{ см}^2/\text{г}$: 1- куйлюкского; 2- чиназского карьеров.

Полученные данные хорошо объясняются микрофотографиями бездобавочного цементного камня и наполненного с золой –уноса.

Микрофотографии поверхности излома бездобавочного цементного камня представлены на рис. 4-5. Как видно из рис. 4, бездобавочный цементный камень состоит из гидросиликатов кальция, сульфогидроалюминатов и гидросиликатов кальция. В порах присутствуют новообразования, но полного зарастания пор не наблюдается.[3,4]

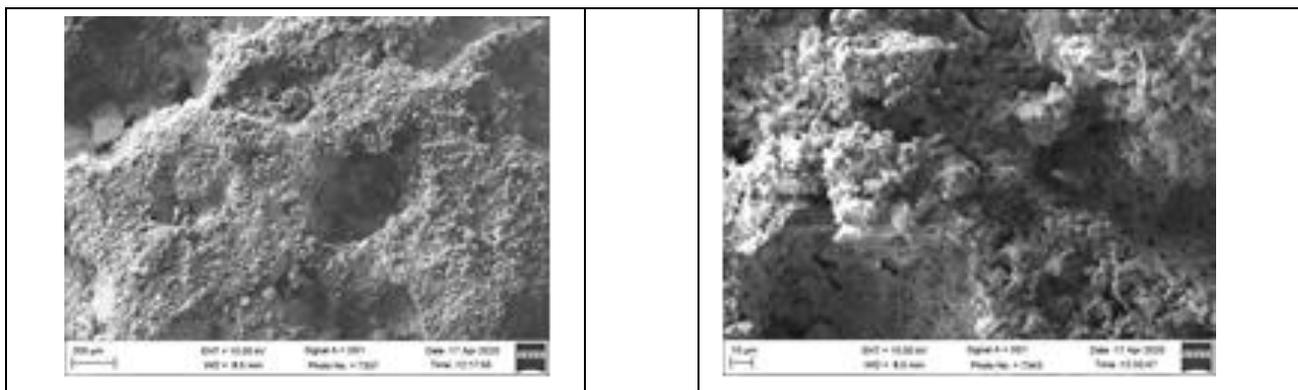


Рис. 4. Микрофотографии поверхности излома бездобавочного цементного камня, полученные в возрасте 28 суток

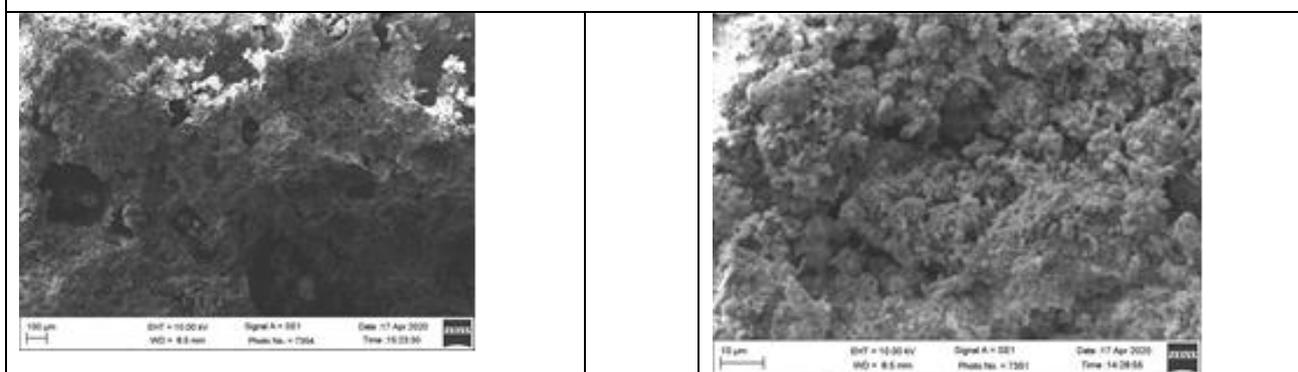


Рис. 5. Микрофотографии поверхности излома цементного камня с золой уноса+ сп, полученные в возрасте 28 суток

На рис.4-6 показано, что в образцах композиционного вяжущего в возрасте 28 сут. с добавкой золы уноса наблюдается повышенная однородность монолита с ярко выраженной дисперсной фазой. Следующая особенность - высокая плотность структуры цементного камня с отсутствием видимых дефектов.

Использованные литературы:

1. Tsoy V.M. Methodological foundations of the optimal design of compositions and the management of the physicochemical properties of multicomponent high-quality concrete / Abstract of a doctoral (DSc) dissertation on technical sciences // Tashkent, TACI, 2017.- 36 p.
2. Vysotsky S.A. Mineral additives for concrete / S.A. Vysotsky // Concrete and reinforced concrete, 1994. -№2 -pp.7-10.
3. Gorlov JU. P. Tehnologija teploizoljacionnyh i akusticheskikh materialov i izdelij [The technology of thermal insulation and acoustic materials and products]. M.: Vysshaja shkola, 1989. 384 p., il.
4. Journal of Innovative Studies of Engineering Science (JISES). Cellular Concrete: Properties and Features of their Production. 01 Issue: 04 | 2022
5. Islomovna, M. F. (2022). Success in Mastering the Subjects of Future Professional Competence. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION, 2(5), 224-226.

6. Shaumarov, S., Kandakhorov, S., & Mamurova, F. (2022, June). Optimization of the effect of absolute humidity on the thermal properties of non-autoclaved aerated concrete based on industrial waste. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 030086). AIP Publishing LLC.
7. Islomovna, M. F. (2023). Engineering Computer Graphics Drawing Up and Reading Plot Drawings. *New Scientific Trends and Challenges*, 120-122.
8. Islomovna, M. F., Islom, M., & Absolomovich, K. X. (2023). Projections of a Straight Line, the Actual Size of the Segment and the Angles of its Inclination to the Planes of Projections. *Miasto Przyszłości*, 31, 140-143.
9. Mamurova, F. I. (2022, December). IMPROVING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS AND BUILDERS. In INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE " INNOVATIVE TRENDS IN SCIENCE, PRACTICE AND EDUCATION" (Vol. 1, No. 4, pp. 97-101).
10. Islomovna, M. F. (2022). Success in Mastering the Subjects of Future Professional Competence. *EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION*, 2(5), 224-226.
11. Muxitdinovna, A. Z. (2022). Montessori Preschool Organizations. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, 3(1), 373-377.
12. To'raqulovich J. U., Muxitdinovna A. Z. Features of Speech Development in Children of Middle Preschool Age.
13. Ashurova Z. Scientific progress: Muammoli ta'lim texnologiyalari, ularning o'ziga xos xususiyatlari //Buxoro davlat universitetining Pedagogika instituti jurnali. – 2021. – T. 1. – №. 1.
14. Abdullayev S. S., Hamroyev J. B. Features of the Organization of Pedagogical Practice. – 2023.