УДК 691.3:628.477

МЕХАНОАКТИВАЦИЯ РИСОВОИ ШЕЛУХИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ.

Рахимов Элбек Рахимович
магистр Ургенчского государственного университета им Абу Райхон Беруни

Аннотация. Во многих рисопроизводящих странах мира, в том числе в Узбекистане, направленные на использование золы рисовой шелухи в качестве тонкодисперсной активной минеральной добавки в строительные растворы. Разработаны составы модифицированного кладочного раствора и исследованы среднее значение коэффициента. прочности сцепления и характер отрыва.

Ключевые слова: рисовая шелуха, зол, тонкодисперсный, добавка, растрворы, строительный, лазерная гранулометрия.

Abstract. In many rice-producing countries of the world, including Uzbekistan, they are aimed at using rice husk ash as a finely dispersed active mineral additive in building mortars. The composition of the ash was studied by the method of laser granulometry and the values of the indicators characterizing the dispersion of its particles before and after mechanical activation were determined.

Keywords: rice husk, ash, fine, additive, solutions, construction, laser granulometry

Annotatsiya. Dunyoning ko'plab sholi ishlab chiqaruvchi mamlakatlarida, shu jumladan O'zbekistonda sholi qobig'i kulini qurilish eritmalariga nozik dispersiyali faol mineral qo'shimcha sifatida ishlatishga qaratilgan. O'zgartirilgan devor eritmasining kompozitsiyalari ishlab chiqilgan va koeffitsientning o'rtacha qiymati o'rganilgan. yopish kuchi va ajratish tabiati.

Kalit so'zlar: guruch qobig'i, yovuzlik, nozik dispersiya, qo'shimchalar, rastrvorlar, qurilish, lazer granulometriyasi.

I. Введение.

При всём многообразии свойств кладочного раствора и стенового материала, ключевым, с точки зрения прочности, надёжности и безопасности кладки, является удельная сила сцепления между ними.

Слабым местом растворов, используемых на практике, является применяющийся в качестве основного вяжущего портландцемент. Совокупность его свойств плохо соотносится с требуемыми для достижения высокой эффективности кладочных растворов. Низкая удельная поверхность, оптимальная для бетонов, имеющих в качестве приоритетного свойства прочность - не обеспечивает нужной водоудерживающей

ISSN 3030-3907

способности и скорости твердения; высокая активность - не позволяет получать низкомарочные растворы с достаточным содержанием минерального клея, без неоправданного перерасхода дорогостоящего вяжущего и т.п.

Минеральные и полимерные добавки, вводимые для придания требуемых свойств, чаще всего лишь устраняют «узкие места», присущие портландцементу, плохо приспособленному для растворов, а не способствуют раскрытию его потенциала.

Использование минеральных тонкодисперсных компонентов, например, извести, при определённом улучшении адгезии, приводит к существенному падению прочности, повышению усадки и высолообразованию, снижению морозостойкости и падению многих других показателей.

В связи с этим, повышение надёжности и безопасности каменной кладки не целесообразно без пересмотра сырьевой базы кладочных растворов. Наиболее гибкой минеральной системой, обладающей огромным адаптационным потенциалом, являются композиционные вяжущие. Они позволяют, за счёт изменения соотношения между клинкерной составляющей и минеральной добавкой, варьирования состава последней, введения химических модификаторов и изменения режимов обработки, придавать им разнообразные свойства, необходимые для решения конкретной задачи.

II. Обзор литературы.

Утилизация рисовой лузги на сегодняшний день является весьма актуальным вопросом. Первые публикации о составе, свойствах и возможном использовании лузги появились более 100 лет назад - в 1871 г. Затем работы на эту тему публиковались в книгах, научных и производственных журналах, издававшихся, по меньшей мере, на десяти языках, не считая английского. Неорганические компоненты обычно определяют в золе, которая составляет от 13,2 до 29,0% массы лузги. Однако минеральный состав часто указывают по отношению к массе лузги. Высокое содержание кремнезема в поверхностном слое лузги обусловливает устойчивую влажность и большую твердость (5,5-6,5 по шкале Мооса) Согласно литературным данным известны способы удаления кремнезема из лузги, заключающиеся в обработке ее щелочью. К наиболее используемым активным минеральным компонентам для цементов, бетонов и растворов относятся метакаолин, микрокремнезем, золы и шлаки теплоэлектростанций, зола рисовой шелухи (ЗРШ) и др. [1-2].

ISSN 3030-3907

Исходя из вышеизложенного, проблема вовлечения отходов, получаемых при переработке риса, В странах-производителях риса процесс его переработки сопровождается огромным количеством отходов в виде соломы, отрубей и шелухи (более 1 т рисовой соломы и шелухи на 1 т зерна), поэтому существует серьезная проблема их утилизации [3-5]. Сухая шелуха обрабатывается по особой технологии в специальных высокотемпературных печах, после чего она превращается в эффективный сорбент (впитывающее вещество). 1 г способен поглощает до 6 г нефти, при этом она достаточно долго сохраняет хорошую плавучесть, что облегчает ее сбор с поверхности воды. Технология сбора разлившихся нефтепродуктов с помощью шелухи гречихи и риса уже была опробована в Хорезмском крае. Ввиду того, что рисовая шелуха вследствие высокого количества кремнийорганического полимера растительного происхождения, плохо горит и не гниет, а также доступна и дешева, необходимого для биодеградации нефтепродуктов.

III. Методология исследования и эмпирический анализ

Рисовую солому используют в основном для сельскохозяйственных нужд (на корм животным идет до 70 % ее количества). Рисовые отруби, и мучка являются побочными продуктами, образующимися из верхнего слоя зерновки шелушенного риса в процессе его шлифования. В строительстве ее применяют в качестве отделочных и кровельных материалов (до 5 %), остальную солому сжигают непосредственно на полях (до 15 %) или просто оставляют там и в местах обмолота риса для естественного разложения (до 10 %). В настоящее время основное направление утилизации рисовой соломы — выпуск целлюлозы и ее производных продуктов [6]. Рисовую шелуху используют для получения кремнезема в кристаллической и аморфной формах, с последующим применением аморфного кремнезема в технологии строительных материалов.

ISSN 3030-3907

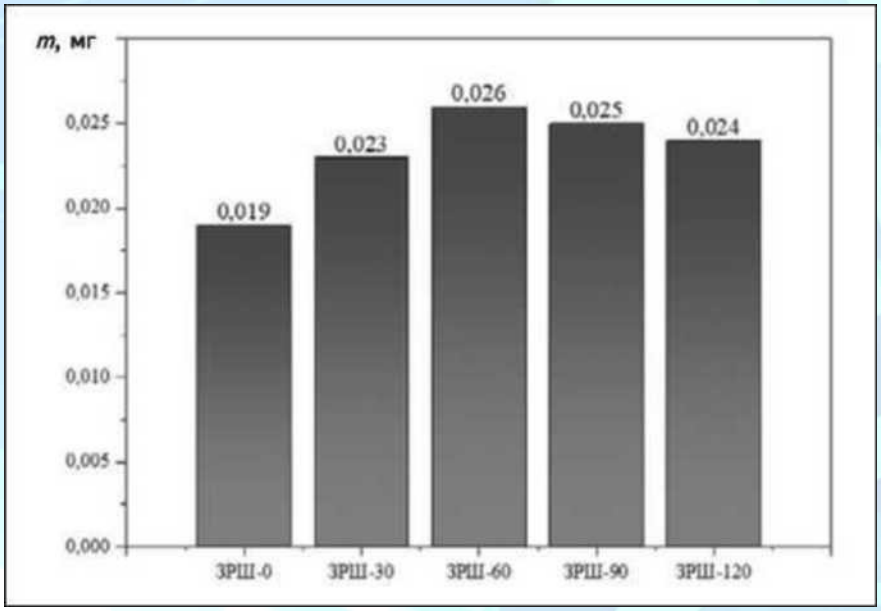


Рис. 1. Масса растворенного оксида кремния, мг, в образцах золы рисовой шелухи с различной продолжительностью механоактивации

Как показал анализ химического состава ЗРШ, приведенный в работах [7], зола имеет кислый характер и в основном состоит на 80—90 % из диоксида кремния. Кроме того, в ней содержатся в небольших количествах оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, а также некоторые другие оксиды. При этом для ЗРШ характерно высокое содержание аморфного кремнезема и большая удельная поверхность.

Полученную из отходов обработки риса, выращенного Хорезмского региона, рисовую шелуху сушили и затем сжигали в лабораторной печи при температуре 650 °С с последующим быстрым охлаждением, потом измельчали в вибрационной мельнице в течение от 30 до 120 мин для получения механоактивированной ЗРШ в виде тонкого порошка.

Эффективность механоактивации золы рисовой шелухи в зависимости от продолжительности помола с точки зрения повышения ее пуццоланической активности можно оценить совокупностью влияния двух факторов: экстенсивного, т. е. увеличением площади удельной поверхности частиц ЗРШ, и интенсивного, или ростом растворимости в воднощелочной среде содержащегося в ней аморфного кремнезема.

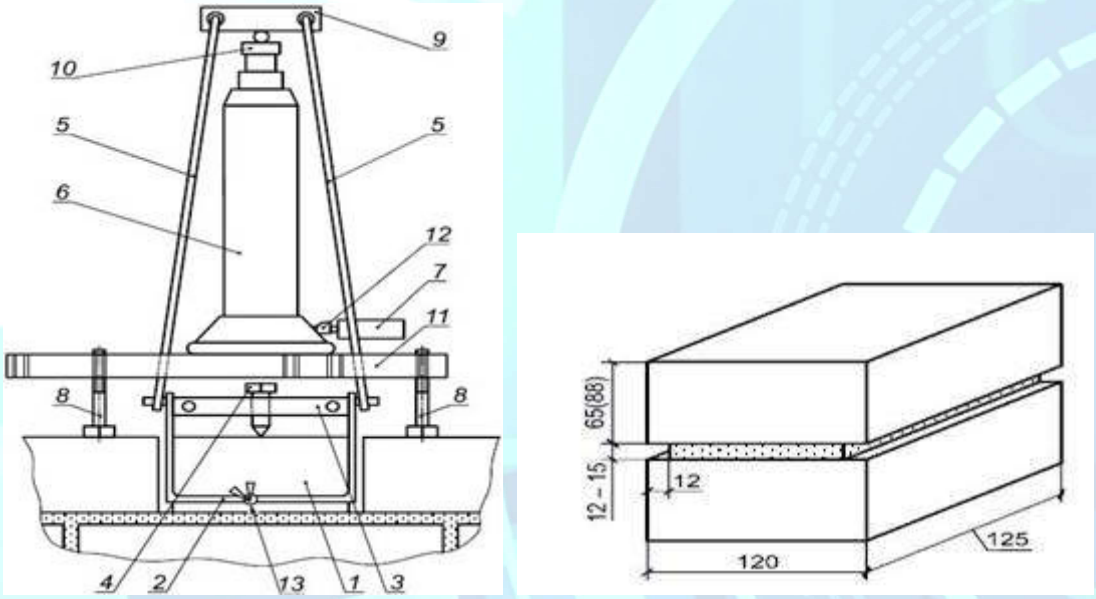
Известно, что традиционные кладочные растворы на основе минеральных компонентов имеют ограниченный потенциал наращивания основных показателей, в частности адгезии к различным видам стеновых материалов. Это связано с большим количеством негативных побочных явлений, вызываемых вводимыми в них тонкодисперсными компонентами, перекрывающими основной положительный эффект. Использование золы рисовой шелухи в качестве тонкодисперсной активной минеральной добавки

ISSN 3030-3907

в строительные растворы, хорошо зарекомендовавших себя в сухих строительных смесях различного назначения, не популярно ввиду значительного удорожания строительного раствора при его высоком расходе - в толсто шовной кладке растворные швы могут формировать до 20% от общего объёма конструкции.

IV. Результаты

Испытания трех образцов из двух целых кирпичей изготовленных одновременно с кладкой стены показали значение предела прочности сцепления при осевом растяжении равным 1,4; 2,0 и 1,8 кг/см^2. Характер разрушения: разрыв по раствору. Испытания двух образцов из пяти не представилась возможным из за предела возможности испытательного оборудования (2,2 кг/см^2) т.к. при этой величине не произошел разрыв образца.



а) **б)**

Рисунок-1. Сборное гидравлическое испытательное оборудование(а) и схема подготовки образцов (б)

1 – испытуемый кирпичи двойки; 2 – захват (тросовый); 3 – перекладина; 4 – регулировочный болт; 5 – тяга; 6 – гидравлический домкрат; 7 – манометр; 8 – регулируемые опоры; 7– траверса; 10 – шарнир; 11 – рама; 12 – переходник; 13 – узел троса.

Решением, не применявшимся ранее, является разработка композиционных вяжущих, обеспечивающих сродство растворов к основным типам применяемых стеновых материалов, с целью повышения сцепления между элементами кладки, её надёжности и безопасности.

Доказано, что высокие эксплуатационные характеристики кладки на разработанных растворах объясняются микроструктурой

ISSN 3030-3907

оптимизированного камня, которая отличается однородностью, существенно меньшим размером новообразований, их равномерным распределением, полиминеральным составом, повышенной плотностью и степенью гидратации клинкерных минералов. Четкой границы контактной зоны со стеновым материалом не просматривается за счёт сродства структур элементов многослойной системы. Гармонизация тепловых и влажностных деформационных показателей предопределяет долговечность конструкции.

V. Выводы

Механоактивация золы рисовой шелухи в течение 60 мин путем помола в вибрационной мельнице оптимальная по совокупности влияния экстенсивного и интенсивного факторов повышения ее пуццоланической активности, так как экспериментальным путем установлено, что именно такая продолжительность механоактивации приводит одновременно к получению наиболее дисперсных частиц золы и к максимальной растворимости содержащегося в ней аморфного кремнезема.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зырянов М. С., Ахметжанов А. М., Манушина, Потапова Е. Н. Определение
2. пуццолановой активности метакаолина // Успехи в химии и химической технологии.2016. Т. XXX. № 7. С. 44-46.
3. Zyryanov M. S., Akhmetzhanov A. M., Manushina S., Potapova Ye. N. Determination of the puzzolanic activity of metakaolin. Успехи в химии и химической технологии, 2016, vol. XXX, no. 7, pp. 44-46. (In Russian).
4. Pontes J., Santos Silva A, Faria P. Evaluation of pozzo- lanic reactivity of artificial
5. pozzolans [Оценка пуццолановой реакционной способности искусственных пуццоланов]. Materials Science Forum, 2013, vol. 730-732, pp. 433-438.
6. Tang Van Lam, Ngo Xuan Hung, Bulgakov B. I., Aleksandrova O. V., Larsen O. A. et al. The use of ash and slag waste as an additional cementing material. Vestnik BGTUim. V. G. Shukhova. 2018, no. 8, pp. 10-18. Available at: https: //doi.org/10.12737/article_ 5b6d58455b5832.12667511 (accessed 11.07.2019). (In Russian).
7. Bazhenov Yu. M., Pham Toan Duc. Improving the water resistance of concrete in humid hot climates. Stroitel'- nyye materialy, 2007, no. 7, pp. 21. (In Russian).
8. SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 1 ISSUE 8 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 1085

ISSN 3030-3907

9. Вураско А. В., Минакова А. Р., Гулемина Н. Н., Дрикер Б. Н. Физико-химические свойства целлюлозы, полученной окислительно-органосольвентным способом из растительного сырья // Леса России в XXI веке: материалы I Междунар. науч.- практ. интернет-конф. (июнь 2009 г.). СПб, 2009. С. 127-131.

10. Vurasko A. V., Minakova A. R., Gulemina N. N., Driker Physico-chemical properties of cellulose obtained by the oxidative-organosolvent method from vegetable raw materials. Lesa Rossii v XXI veke: mat. pervoy Mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf. [Forests of Russia in the XXI century: mat. First Int. scientific-practical internet conf., June 2009]. St. Petersburg, 2009, pp. 127-131. (In Russian)

11. Bui Danh Dai. Influence of rice husk ash on the properties of mortar and concrete [Влияние золы рисовой шелухи на свойства раствора и бетона]. Joint international scientific symposium "Scientific Achievements in Research on New Modern Building Materials". Hanoi, 2006, pp.32-38.

ISSN 3030-3907