

6. Sussman V. Lightweight Plastic-Aggregate Concrete // ACI Journal, Proceedinge. - 1975. – Vol. 72. – №7. - P. 321-323.

УД 666.965.2: 666.973.6.002

**ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ БЕТОНОВ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ АКТИВНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ  
АМОРФНОГО КРЕМНЕЗЕМА**

*докторант Ф.Р.Рахимов, магистр С.Р.Рахимов (ТАСУ), бакалавр Э.Р.Рахимов (УрГУ)*

**Аннотация:** Освоение предлагаемого проекта даст возможность получение ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема и высокопрочного бетона с минимальными капитальными затратами, создаст дополнительные рабочие места в Хорезмском регионе.

**Аннотация:** Taklif etilayotgan loyihani ishlab chiqish minimal kapital xarajatlar bilan amorf kremniy oksidi va yuqori mustahkam beton asosidagi o'ta nozik faol mineral qo'shimchalar olish imkonini beradi va Xorazm viloyatida qo'shimcha ish o'rinlarini yaratadi.

**Abstract:** The development of the proposed project will make it possible to obtain ultrafine active mineral additives based on amorphous silica and high-strength concrete with minimal capital costs, and will create additional jobs in the Khorezm region.

**Калит сўзлар:** буғдой, гўзапоя, шолпоя, гуруч пўстлоги, кремний кислотаси, лузга, кепак, тупроқ.

**Ключевые слова:** пшеница, хлопья, шелуха, рисовая шелуха, кремниевая кислота, лузга, отруби, почва.

**Keywords:** wheat, flakes, husk, rice husk, silicic acid, husk, bran, soil.

Проведенные процессы приватизации в строительной области, конкурентной среды в Узбекистане изменили спрос на строительные материалы, размер частного сектора в строительстве резко возрос, широко развернулось возведение частных одно-двух-трехэтажных жилых и общественных объектов, различных небольших мини-заводов, мини-фабрик, мини-складов [1]. Все это требует увеличение объема производства стеновых материалов на местном сырье. В условиях интенсивного развития жилищного и индустриального строительства в Узбекистане одним из эффективных стеновых материалов является ячеистый бетон, для производства которого могут быть вовлеченные богатые запасы доступных местных сырьевых материалов и техногенных ресурсов.

Исходя из конкретных задач, стоящих перед промышленностью стройматериалов и стройиндустрии республики об обеспечении гражданского и промышленного строительства материалами и изделиями на базе доступных и дешевых местных сырьевых ресурсов актуальным является вопрос получения, вяжущих автоклавного твердения с использованием широко распространенного глинисто-кремнеземистого сырья-лесса и лессовидных суглинков.

Исследованиями последних лет установлена возможность получения ячеистого бетона на основе лессовидных суглинков и извести [2]. Однако, повышенные усадочные деформации лессоизвесткового материала, сопровождаемые с появлением трещин не только при автоклавировании, но и в процессе эксплуатации диктует необходимость изыскания способов исключения усадочных деформаций при твердения лессоизвесткового материала, для чего необходимо установить причины, вызывающие эти явления.

Увеличению спроса на эффективные строительные материалы способствует и повышение за последние годы требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Строители ужесточают требования к точности геометрических размеров изделий, а также к их теплофизическим свойствам. При этом, использование однослойных стен из кирпича, дерева, керамзитобетона и других легких бетонов на пористых заполнителях уже не обеспечивает требуемых показателей.

Последние годы мировой практике в производстве бетона стали широко применять активные минеральные добавки, содержащие в своем составе диоксид кремния в аморфном ультрадисперсном состоянии, позволяющий производить и успешно эксплуатировать материалы высокой и сверхвысокой прочности, низкой проницаемости, повышенной коррозионной стойкости. Широкое применение аморфных ультрадисперсных диоксидов кремния в цементных бетонах на определенном этапе сдерживалось их относительно высокой стоимостью, однако, этот фактор стал менее значимым на фоне удорожания всех компонентов бетонной смеси. Кроме того, в последние годы существенно возрос интерес к высококачественным бетонам, в производстве которых аморфный ультрадисперсный диоксид кремния являются обязательными компонентами их состава. Разновидности таких высококачественных бетонов используются в строительстве высотных зданий, гидротехнических сооружений, многоярусных гаражей, мостов, автострад и т.д. Начиная с 70-80 годов прошлого века некоторых из аморфных ультрадисперсных видов диоксида кремния стали использоваться в бетонных технологиях или активно изучаться в составе цементных композиций. Применение таких кремнеземов, распределяющихся в бетонной смеси в виде частиц, размеры которых мельче зерен цемента, и которые вступают во взаимодействие с  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , представляет собой путь к получению очень плотных и прочных материалов. В настоящее время за рубежом микрокремнезем является одним из ключевых компонентов, так называемых DSP – бетонов – бетонов, уплотненных микрочастицами, в основном состоящих из аморфного  $\text{SiO}_2$ .

Одним из основным источником аморфного кремнезема в условиях Узбекистана является отход рисопереработки - рисовая лузга, объём которого в условиях низовьях Амударьи составляет примерно 40-50 тыс.т/год. Рисовая лузга до сегодняшнего дня практически не использовались, но последние годы её стали использовать в качестве топлива индивидуальных домов, теплиц, котельных и др. Проведенные прошлогодние опыты показывает при обжиге 1 т. лузги, образуется 150 кг золы основным компонентом которого, является аморфный кремнезем. При отоплении теплиц площадью 1 га израсходуется 400 т. лузги, а индивидуального дома площадью 100 м<sup>2</sup> примерно 4-5 т. за зимний сезон. На данный момент зола рисовой лузги нигде не используется, а выбрасывается в поля, что могут влиять на экологии почвы. За рубежом, например в Китае имеется кварталы, при отоплении в качестве топлива используется рисовая лузга, а полученная зола применяется при получении высокопрочных бетонов. Такие опыты имеется также и в России, Вьетнаме, Индии и др. странах, выращивающих рис.

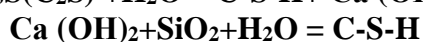
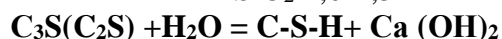
Основной целью предлагаемого проекта является внедрение опытно-промышленной технологии получения высокопрочных бетонов с применением ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема.

Из поставленной цели вытекает следующие задачи:

- разработать технологического регламента получения ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема;
- разработать технологию получения высокопрочного бетона с добавлением ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема;
- установить зависимость качественных показателей от количества вводимого добавка и определить оптимальные соотношения;
- изучить качественных показателей получаемого продукта и определить оптимальных параметров процесса получения высокопрочного бетона;
- разработать лабораторной и полупромышленной модельной установки для получения аморфного кремнезема и ультрадисперсного материала на их основе;
- разработать технических условий и инструкции на продукт - ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема, утвердить в установленном порядке [2].

За рубежом, например в Китае имеется кварталы, при отоплении в качестве топлива используется рисовая лузга, а полученная зола применяется при получение высокопрочных бетонов. Такие опыты имеется также и в России, Вьетнаме, Индии и др. странах, выращивающих рис. Теоретическими предпосылками синтеза прочности и долговечности высококачественных строительных композитов является более полное использование энергии портландцемента или другого гидравлического вяжущего, создание оптимальной микроструктуры цементного камня, уменьшение макропористости и повышение трещиностойкости, упрочнение контактных зон цементного камня и заполнителя за счет направленного применения комплекса эффективных химических модификаторов, высокодисперсных силикатных материалов с аномальной гидравлической активностью, расширяющих добавок с регулируемой энергией напряжения, а также интенсивной технологии производства.

Положительное влияние ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема на структуру и физико-механические характеристики бетона обусловлена следующими причинами: во-первых, пуццоланнической активностью ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема, во-вторых, их высокой дисперсностью. В уплотненном состоянии частицы ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема 50-100 раз мельче чем частицы цемента и удельная поверхность его составляет примерно до 25000 м<sup>2</sup>/кг. Кремнезем в таком виде способен вступать в реакцию с Ca(OH)<sub>2</sub>, высвобождаемым в процессе гидратации силикатных фаз портландцемента с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция с соотношением CaO/SiO<sub>2</sub> 1,0-1,3



Как правило, взаимодействие между Ca(OH)<sub>2</sub> и аморфным кремнеземом становится заметным примерно 2-3 суток с момента начала гидратации.

Обеспеченность сырья и других материалов в условиях низовьях Амударьи имеется отход рисовой лузги объём которого составляет примерно 40-50 тыс.т/год. Рисовая лузга до сегодняшнего дня практически не использовались, но последние годы её стали использовать в качестве топлива индивидуальных домов, теплиц, котельных и др. Проведенные прошлогодние опыты показывает при обжиге 1 т. лузги, образуется 150 кг золы основным компонентом которого, является аморфный кремнезем. При отоплении теплиц площадью 1 га израсходуется 400 т. лузги, (60 т. Золы рисовой лузги) а индивидуального дома площадью 100 м<sup>2</sup> примерно 4-5 т за зимний сезон. При этом расход добавки 1 м<sup>3</sup> бетона составляет 10-12 кг УАМДАК. На данный момент зола рисовой лузги нигде не используется а выбрасывается в поля, что могут влиять на экологии почвы.

Конечным результатом данного проекта является освоение технологии получения опытно-промышленной партии получения ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема и высокопрочного бетона в промышленных условиях. Таким образом, на основе микрокремнезема выделяемого из рисовой лузги можно модифицировать бетонные композиции, обладающие высокой и сверхвысокой прочности, низкой проницаемости, повышенной коррозионной стойкости и долговечности.

#### Литература

1. Ниязов С.М. Состояние и перспективы развития промышленности строительных материалов Республики Узбекистан. / Материалы Международной Центрально-Азиатской конференция. «Цементная промышленность и рынок». –Ташкент. 2001.-С.5-8.
2. Рахимов Р.А. Влияние минеральных наполнителей на физико-механические свойства ячеистого бетона. Журнал «Вестник Ташкентский государственный технический университет» Ташкент №4 2006 С.109-111.