

UDC 691.327.624.072

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

Проф. Р.Рахимов, магистры С.Сабилова, Т.Рахимова, Ш.Рузимова, О.Валиева, Ш.Адилова  
Ургенчский государственный университет, Узбекистан.

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-трех этажных 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 производство 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.

В настоящее время существует спрос на эффективные стеновые строительные материалы. Переход промышленности строительных материалов к работе в условиях рыночной экономики также потребовал пересмотра сложившихся требований к качеству и стоимости продукции.

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.

В современном строительстве возникла острая необходимость использования в стеновых конструкциях эффективных материалов. Одним из таких материалов, позволяющим делать однослойные и долговечные стены, является бетон во всех своих многочисленных разновидностях .

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 определённом 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 кремнезёмов, 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 микрокремнезём является одним из ключевых компонентов, так называемых DSP – бетонов – бетонов уплотнённых микрочастицами, в основном состоящих из аморфного  $\text{SiO}_2$ .

Одним из основным источником аморфного кремнезёма 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 кремнезём. 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 получение 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 получение высокопрочных бетонов с применением ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезёма.

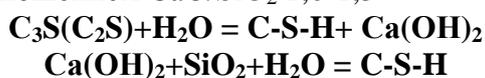
Из поставленной цели вытекает следующее задачи:

- разработать технологического регламента получение ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезёма;
- разработать технологию получение высокопрочного бетона с добавлением ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезёма;
- установить зависимость качественных показателей от количества вводимого добавка и определить оптимальные соотношения;
- изучить качественных показателей получаемого продукта и определить оптимальных параметров процесса получение высокопрочного бетона;
- разработать лабораторной и полупромышленной модельной установки для получения аморфного кремнезёма и ультрадисперсного материала на их основе;
- разработать технических условий и инструкции на продукт - ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезёма, 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 высокий дисперсность. В уплотненном состоянии частицы ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема 50-100 раз мельче чем частицы цемента и удельный 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 получение опытно-промышленной партии получение ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема и высокопрочного бетона в промышленных условиях. 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.

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.
3. Rakhimov R.A., Babaev Z.K. Silicate Brick Based Calcareous-Clay Binder // Journal of Multidisciplinary Engince und Technology (JMEST) ISSN:3159-0040 Vol. 2 Issue 5, May-2015. [www.jmest.org](http://www.jmest.org) JMESTN 42350756