

**УДК 666.965.2: 666.973.6.002**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ОСНОВЕ АМОРФНОГО КРЕМНЕЗЕМА ИЗ РИСОВОЙ ЛУЗГИ**

*д-р.техн. наук, профессор Р.А. РАХИМОВ, докторант Ф.Р. РАХИМОВ, магистр С.Р. РАХИМОВ (ТАСУ), бакалавр Э.Р. РАХИМОВ (УрГУ)*

***Аннотация:** Исследования показывают, что углерод запаковывается в частицах золы расплавами легкоплавких эвтектик щелочных соединений, прежде всего калия и натрия, и его выгорание сильно замедляется затрудненным доступом кислорода.*

***Аннотация:** Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, uglerod ishqoriy birikmalarning, birinchi navbatda, kaliy va natriyning past eriydigan evtektikasi eritmalari bilan kul zarralariga o'raladi va kislorodning qiyin kirishi tufayli uning yonishi sezilarli darajada sekinlashadi.*

***Abstract:** Studies show that carbon is packed in ash particles by melts of low-melting eutectic alkaline compounds, primarily potassium and sodium, and its burnout is greatly slowed down by the difficult access of oxygen.*

***Калит сўзлар:** буғдой, гўзапоя, шолпоя, гуруч нўстлоги, 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.*

Рисовая шелуха отличается по химическому составу от плодовых оболочек других злаков высоким содержанием аморфного кремнезема (до 20%) для получения оксида кремния необходимо изучить его производственные параметры, состав и основные технические характеристики, которые зависят от места произрастания риса. В работе были определены различные компоненты в образцах кремнезема из риса, произрастающего в разных регионах.

К числу наиболее актуальных проблем, определяющих научно-технический прогресс в сфере строительства, прежде всего, относятся: снижению энерго- и материалоемкости производства и строительства, повышение качества до мирового уровня существующих и разработка новых более эффективных строительных материалов и конструкций, интенсификация технологических процессов, широкое использование отходов производства. Успехи в развитии производства строительных материалов непосредственно связаны с достижениями науки в этой области.

Рисовая шелуха, которая является сельскохозяйственными отходами, может быть преобразована в ценный продукт в виде кремнезема, которые содержат в рисовой шелухе зависит от климата, состава почвы и типа риса [1]. Растения поглощают кремний в виде растворимой кремниевой кислоты  $\text{Si}(\text{OH})_4$  из окружающей почвы, причем наибольшая концентрация кремния определяется во внешнем слое эпидермиса (рисовая шелуха) [2].

Рисовая шелуха содержит 75 - 80 % органических веществ, таких как целлюлоза, лигнин и др. и другие минеральные компоненты, такие как кремнезем, щелочи и микроэлементы [3]. Рисовая шелуха содержит примеси в виде оксидов алюминия, железа, калия, кальция, марганца, натрия, титана, фосфора и др. Целью работы являлось изучение термической обработки рисовой шелухи из различных регионов в качестве источника диоксида кремния ( $\text{SiO}_2$ ).

Исследования показывают, что углерод запаковывается в частицах золы расплавами легкоплавких эвтектик щелочных соединений, прежде всего калия и натрия, и его выгорание сильно замедляется затрудненным доступом кислорода. При этом

длительный процесс высокотемпературного выжигания приводит к упорядочению структуры, притом как не обладающие порядком на достаточно больших расстояниях (аморфные) формы кремнезема имеют наиболее высокую реакционную способность и ценность.

При нагревании вещества до 1000 °С аморфный кремнезем из рисовой шелухи и соломы переходит в кристаллическое состояние. Расширение сырьевой базы в производстве строительных материалов и разработка замкнутых технологий производства в первую очередь заключается в усовершенствовании существующих и разработке новых способов направленного структурообразования искусственных строительных материалов с заданными свойствами.

Для реставрации зданий и сооружений исторической застройки, а также отделки вновь возводимых объектов широкое применение находят сухие строительные смеси (ССС). Традиционными материалами, на протяжении многих лет применявшимися для окрашивания фасадов, были известковые составы. Однако низкая эксплуатационная стойкость известковых покрытий приводит к увеличению затрат на содержание и ремонт зданий.

Рисовая лузга -это оболочка зерна, отделяемая при лущении риса. Она характеризуется повышенным содержанием диоксида кремния SiO<sub>2</sub>. Из тонны необрушенного риса выходит 200 кг лузги, содержащей до 40 кг золы. Зола, производимая при низкой температуре сжигания, мягкая, содержит кремнезем в ячеистой некристаллической форме с высокой площадью поверхности (50-60 м<sup>2</sup>/г) и является ценным продуктом. Белые сажа и зола рисовой лузги, состоят в основном из кремнезема в некристаллической форме и относятся к высшему классу пуццоланов с высокой активностью. Соответственно утилизацию рисовой лузги, представляющей из-за её много тоннажного выхода серьезную экологическую проблему, нужно организовать не только с получением тепла и/или горючего газа, но и с производством качественного продукта из золы.

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 макро пористости 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.

Целью является внедрение опытно-промышленной технологии обжига рисовой лузги одновременно с получением энергии тепла и золы в виде отхода с последующим получением золы рисовой лузги как модифицирующий компонент высокопрочных кладочных растворов.

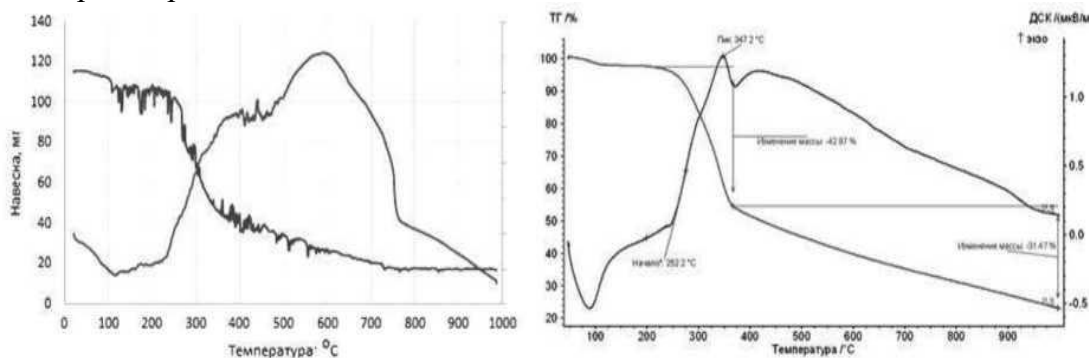


Рисунок 1. Дифференциально-термический анализ (А) и дифференциальную сканирующую калориметрию (Б)

Положительное влияние ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе золы рисовой лузги в виде активного (аморфного) кремнезема на структуру и физико-механические характеристики кладочного раствора обусловлена следующими причинами: во первых пуццоланнической активностью ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе аморфного кремнезема, во вторых их высокий дисперсность. В уплотненном состояний 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. 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 инд. 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> кладочного раствора составляет 10-12 кг ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе золы рисовой лузги. Для определения температуры полного сгорания рисовой лузги проводили дифференциально-термический анализ и дифференциальную сканирующую калориметрию с использованием приборов марки QD-1500 (Paulik-Paulik-Erdey) в интервале температур 100-1000 °С со скоростью нагрева 10 °С/мин и QD-1500 DSC в интервале температур 100-1000 °С со скоростью нагрева 10 °С/мин соответственно. ДТА проводили в открытом тигле, ДСК - в закрытом тигле в атмосфере аргона. Температурные диапазоны экзотермических эффектов и потерь массы значительно отличаются, что указывает на необходимость обеспечения доступа воздуха к образцу для получения кремнезема без остаточного содержания углерода.

### Литература

1. Рахимов Р.А., Искандарова М. Механизм структурообразования при твердении лессо-известковых вяжущих автоклавного твердения // Респ. НТК с участием зарубежных ученых.: «Получение нанокompозитов, их структуры и свойства.-Ташкент.2007.-С.106-108.
2. Патент РФ 2061656, Способ получения аморфного диоксида кремния из рисовой шелухи // Земнухова Л.А., Сергиенко В.И., Каган В.С., Федорищева Г.А, МПК С 01 В33/12.
3. Ma J.F., Tamai K, Ichii M, Wu K., A rice mutant defective in active Si uptake // American Society of Plant Biologists (ASPB), Plant Physiology, 2002,130 (4), Pg.21n-2117.

УДК 666.965.2: 666.973.6.002

### ШОЛИ ПЎСТЛОҒИ (ЛУЗГА) ТАРКИБИДАН АМОРФ ШАКЛДАГИ КРЕМНИЙ ОКСИДИ ОЛИШ

*таянч докторант Рахимов Ф.Р., магистрант Рахимов С.Р. (ТАҚУ)*

**Аннотация:** қишлоқ хўжалиги чиқиндиларининг энг кўп қисми бир йиллик ўсимликлар бугдой, гўзапоя ва шолিপоя турига караб пўстлогиди бўлган кремний оксиди кўринишидаги кимматли махсулот. Ишининг мақсади кремний диоксиди манбаи сифатида турли минтақалардаги гуруч қобигидан кремний диоксидини тайёрлаш амалга оширилди.

**Аннотация:** большая часть сельскохозяйственных отходов представляет собой ценный продукт в виде кремнезема, который содержится в лузге однолетних растений, таких как пшеница, сорго и сорго. Целью работы было получение диоксида кремния из рисовой шелухи из разных регионов как источника диоксида кремния.

**Abstract:** Most agricultural waste is a valuable product in the form of silica, which is found in the husks of annual plants such as wheat, sorghum and sorghum. The aim of the work was to obtain silica from rice husks from different regions as a source of silica.