

$\sigma(f_0, f_1, \dots, f_n)$. На сетке $\{0, 0.001, 0.002, 0.003, 0.004, 0.005, 0.006\}$ для значений $\{5840, 6000, 4350, 3500, 4530, 5500, 4000\}$ получена кубическая сплайн-функция (см. рис.2).

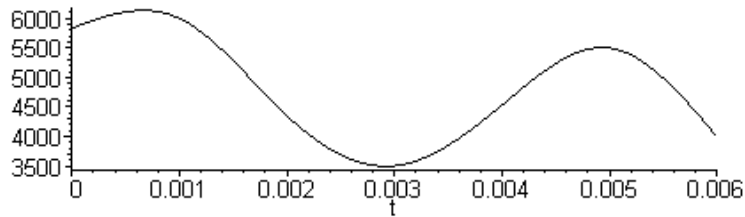


Рисунок 2 – График ускорения $\ddot{\varphi}_0$ вращения вала двигателя

с относительной погрешностью $\sigma(f_0, f_1, \dots, f_6) = 0,026 (\%)$. Это значение меньше, чем аналогичные погрешности для некоторых типовых функций, исследуемых в литературе. Например для $\ddot{\varphi}_0 = 6000 \cdot \sin(\pi t / t_p)$ $\sigma(f_k) = 0,032 (\%)$, для $\ddot{\varphi}_0 = \varepsilon_0 = 6000$ $\sigma(f_k) = 0,029 (\%)$.

УДК 534.321.9: 621.762.4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Студ. Быстриков П.А., студ. Павленко В.Н., доц. Шилин А.Д.
Витебский государственный технологический университет

Исследование процесса интенсивных механических воздействий на пресс-порошок с использованием энергии ультразвуковых колебаний показало, что это приводит к измельчению частиц порошка [1]. Цель данной работы - изучение влияния различных методов ультразвуковой механоактивации на формирование кристаллической структуры соединения $BaAl_2Si_2O_8$. Данное соединение вызывает большой интерес с точки зрения синтеза тугоплавких силикатных материалов и изделий технической керамики. Материалы данной системы находят применение при получении бариево-алюминатных цементов, высокочастотной цельзиановой керамики, огнеупоров и других материалов специального назначения.

Для исследования влияния механоактивации на формирование кристаллической структуры порошок синтезированного материала подвергали ультразвуковой обработке при нормальном атмосферном давлении с использованием генератора ультразвуковых колебаний УЗДН-2Т мощностью 0,4 кВт, по схеме представленной на рис. 1.

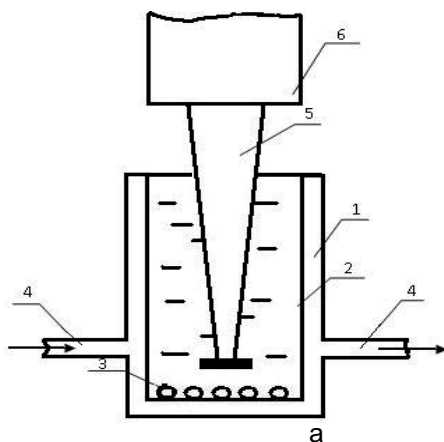


Рисунок 1 – Схема ультразвуковой механоактивации порошковых материалов с помощью погружного волновода (5), (а) и вид экспериментальной установки (б): 1– кювета с порошком; 2– жидкость; 3 – обрабатываемый порошок; 4 – охлаждающие патрубки; 5- концентратор; 6 - магнитострикционный преобразователь.

Исследовали механоактивацию порошковых материалов, при которой ультразвуковые колебания в жидкой среде возбуждали через нижнюю часть кюветы (рис.2).

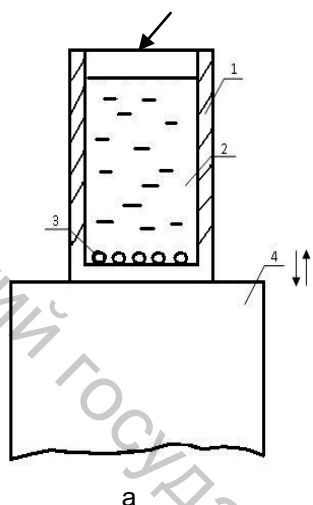


Рисунок 2– Схема механоактивации порошковых материалов подводом УЗК снизу (а), вид акустического узла (б): 1– кювета с порошком; 2– жидкость; 3 – обрабатываемый порошок; 4 - магнестрикционный преобразователь.

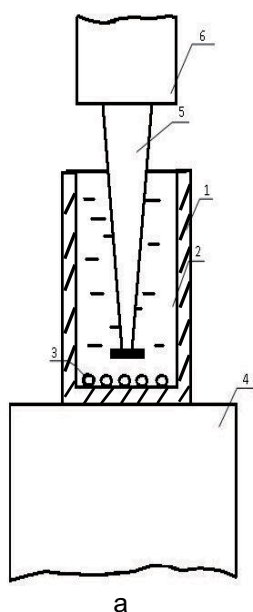


Рисунок 3 – Схема механоактивации порошковых материалов при возбуждении УЗК одновременно посредством ультразвуковой кюветы (1) и погружного волновода (5), (а) и вид экспериментальной установки (б): 1– кювета; 2– жидкость; 3 – обрабатываемый порошок; 4,6 - магнестрикционный преобразователь; 5- концентратор ультразвука.

При ультразвуковой обработке порошка состава $BaAl_2Si_2O_8$ по схеме рис. 2 происходит более интенсивное перемешивание порошка, и даже крупные частицы непрерывно находятся в кавитационной зоне. Вследствие особенностей бегущей волны, вдоль стенок кюветы, наблюдается вынос порошка из обрабатываемого объема. Для предотвращения выброса из наиболее мелкой фракции кювета герметизировалась. Применение схемы обработки с одновременным возбуждением ультразвуковых колебаний в жидкой среде через кювету и с помощью погружного волновода, позволяло создать наиболее интенсивную кавитацию по всему объему жидкости, рис.3. Для предварительного помола порошка использовали ультразвуковую вибромельницу.

На второй стадии порошки полученного материала прессовали в таблетки диаметром 8 мм при давлении $P = 100$ МПа и подвергали термообработке при температурах (1250-1350) °С в течение 2 ч.

Фазовый состав получаемого материала после процессов механоактивации и термообработки контролировали с помощью рентгенофазового анализа, который проводили в CuK_α монохроматическом излучении в диапазоне углов $20-65^\circ$.

Ультразвуковой помол и механоактивация порошков состава $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ при различных способах подачи ультразвуковых колебаний показали, что наиболее эффективным способом изменения гранулометрического состава является одновременно возбуждение ультразвуковых колебаний в жидкой среде через кювету, и с помощью погружного волновода. Использование данной технологии позволяет получать пресс-порошки с равномерным распределением по размерам частиц. Синтезированная из данных порошков керамика имеет наибольшую плотность и улучшенные физико-механические свойства.

Ультразвуковая обработка состава $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ при мощности подводимых ультразвуковых колебаний 1 кВт приводит к изменению исходного фазового состава порошка, что сильно повышает его реакционную способность.

Приведенные исследования показали, что результативность помола и механоактивации порошковых материалов, с использованием ультразвуковых колебаний, зависит от способа их подвода в зону воздействия.

Список использованных источников

1. Рубаник, В.В. Свойства сегнето- и пьезокерамики, полученной с использованием энергии взрыва и ультразвуковых колебаний / В.В.Рубаник, А.Д.Шилин, В.В. Рубаник, мл. и др. // Перспективные материалы : монография / Изд. Центр УО ВГТУ, Витебск., 2009. – С.449-474.

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Функциональные и композиционные материалы, наноматериалы» подпрограмма «Высокоэнергетические технологии» под общим руководством проф. Рубаника В.В.

УДК 550.3

ТЕПЛОВИЗИОННАЯ ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ СОСУДОВ ГОЛОВЫ У ЧЕЛОВЕКА ПРИ ОБОНЯТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ В СОСТОЯНИИ СТРЕССА

Студ. Акуленок О.М., к.б.н., доц. Шилина М.В., ст. преп. Рубаник О.Е.

*Витебский государственный технологический университет,
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова*

Известно, что кожа принимает активное участие в регуляции температуры тела через процесс теплоотдачи. Повышение теплоотдачи реализуется путём вазодилатации сосудов (в основном, артерий, артериол, метартериол) при снижении активности симпатического отдела ВНС. Таким образом, температурная палитра тела человека характеризует его адаптацию к экзогенным и эндогенным факторам, включая стрессогенные воздействия. Инфракрасное излучение различных областей человеческого тела находится в прямой зависимости от их кровенаполнения, и с помощью регистрации инфракрасного излучения можно получить суммарную оценку происходящих в исследуемых областях тела циркуляторных и обменных процессов.

Суточные колебания температуры кожи в среднем составляют $0,3-0,1^\circ\text{C}$ и зависят от уровня физических и психических нагрузок. У здорового человека распределение температур симметрично относительно средней линии тела. Различные патологические состояния (воспаление, опухоль) характеризуются термоасимметрией и наличием температурного градиента между зоной повышенного или пониженного излучения и симметричным участком тела, что отражается на термографической картине.

Для получения данных о психофизиологическом состоянии человека проводится тепловизионная оценка изменений кровоснабжения отдельных участков лица. При этом необходимо регистрировать изменение температуры в тех точках лица, где наиболее близко к коже проходят крупные артерии (репрезентативные точки). Наиболее приемлемая для этой цели область расположена в медиальной части века (МЧВ), где находится анастомоз а.angularis и а.dorsalis. МЧВ имеет максимальную температуру по сравнению с другими зонами лица. Температура в МЧВ хорошо коррелирует с температурой в области слухового прохода, измеряемой с помощью стандартных медицинских ИК-термометров