

уровню загрязнений, состоящих в основном из биоразлагаемых соединений, в отличие от загрязнений, выделяемых при обработке синтетических волокон, в состав которых входят стойкие химические вещества. При производстве одной тонны полипропилена, идущего на изготовление геосинтетиков выбрасывается в атмосферу более трех тонн двуокиси углерода (так называемого парникового газа), влияющего на глобальное потепление.

На заключительной стадии жизненного цикла – утилизации биотекстиля процесс биоразложения материала имеет положительное значение. Так как, не уступая по своим физическим свойствам синтетическим аналогам, биотекстиль на основе натуральных волокон не выделяет в окружающую среду по истечении срока их эксплуатации формальдегиды, хлорсодержащие флюоритные углероды или минеральную пыль при биодеструкции. На процесс биоразложения данного материала влияют почва, с которой контактирует биоматериал, вода, различные микроорганизмы и бактерии.

Далее, на основании количественных данных оценки жизненного цикла геосинтетических сеток и геосеток на основе натуральных (грубых) волокон сделаны выводы о перспективах и целесообразности применения натуральных геосеток для конкретных областей применения.

С помощью оценки жизненного цикла выделены преимущества натуральных геополотен над синтетическими по экологической безопасности и влиянию на окружающую среду:

- отсутствие возможных рисков для природы в целом и для здоровья человека, связанных с синтетическими волокнами;
- геотекстиль на основе льняных волокон полностью разлагается, тем самым, культивируя почву и не нанося вред окружающей среде;
- процесс выработки проходит с минимальной нагрузкой на окружающую среду, начиная с выращивания льна и заканчивая применением и утилизации геосеток.

Имеющиеся очевидные преимущества натуральных волокон по сравнению с их синтетическими (углеродными и стеклянными) аналогами также способствуют развитию данной технологии, относящейся к так называемым «критическим технологиям»:

- природные волокна и полимеры – возобновляемый ресурс;
- их использование приводит к снижению негативного воздействия на окружающую среду на всех стадиях жизненного цикла изделия;
- к уменьшению финансовых затрат, связанных с природопользованием;
- более низкая цена;
- значительно меньший вес изделий из-за малой плотности волокон;
- улучшенные эксплуатационные свойства [2].

Несмотря на сложность технологии переработки натуральных волокон, необходимых для производства трикотажной геосетки, главным преимуществом является экологическая составляющая данного материала по сравнению с синтетическими аналогами, доказанная на всех стадиях жизненного цикла (особенно эксплуатация и утилизация геосеток).

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 14040-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура. – введ. 2010-04-25. – М.: Стандартинформ, 2010. – 30 с.
2. Башков, А.П. Критерии оценки экологической эффективности инновационных текстильных технологий/ А.П. Башков, Г.В. Башкова, Е.Р. Воронина// Современ. наукоемкие технологии и персп. материалы текс. и легкой пром-сти: сб. матер. междунар. науч.-техн. конф. (Прогресс-2013). – Иваново: ИГТА, 2013. – С. 332-334.

3.3 Физика и техническая механика

УДК 534.321.9: 621.762.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ И МИКРОСТРУКТУРЫ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОДВЕРГНУТЫХ УЛЬТРАЗВУКОВОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ

Студ. Быстриков П.А., студ. Павленко В.Н., к.ф.-м.н., доц. Рубаник В.В. мл.,

к.ф.-м.н., доц. Шилин А.Д.

Витебский государственный технологический университет

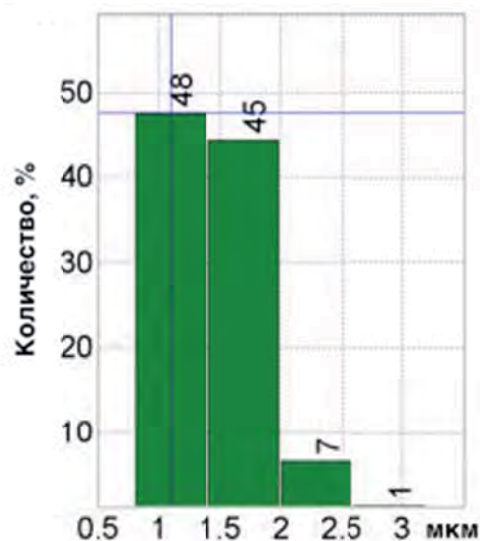
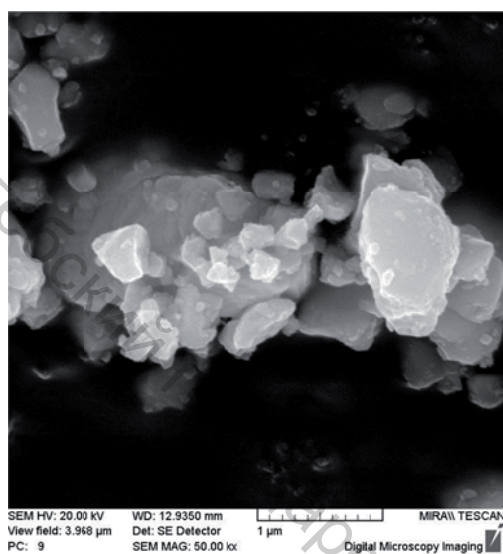
к.б.н., доц. Шилина М.В.

Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Исследование процесса интенсивных механических воздействий на пресс-порошок с использованием энергии ультразвуковых колебаний (УЗК) показало, что это приводит к измельчению частиц порошка [1]. Целью работы являлось изучение влияния ультразвуковой механоактивации на формирование

микроструктуры порошков состава ЦТС-19, ЦТБС- 3М используемых для получения пьезоэлектрической керамики в промышленности и порошка $BaAl_2Si_2O_8$ для изготовления конструкционной керамики.

Исходный порошок ЦТС-19 имел основной размер зерен порядка 1- 2 мкм, которые объединяются в конгломераты размером 10 мкм (рис.1а). Гистограмма распределения частиц по размерам приведена на рис. 1б.



а б
Рисунок 1 – Микроструктура исходного пресс-порошка ЦТС-19 (а) и гистограмма распределения частиц по среднему размеру (б)

Дополнительный помол с использованием вибромельницы уменьшал основной размер зерен до 1,5 мкм (рис.2). Обработка порошка состава ЦТС – 19 мощными, ультразвуковыми колебаниями в течение 30 минут в спирте не выявило значительных изменений в размерах частиц, но привело к сглаживанию их поверхности (рис.3а). Обработка порошка состава

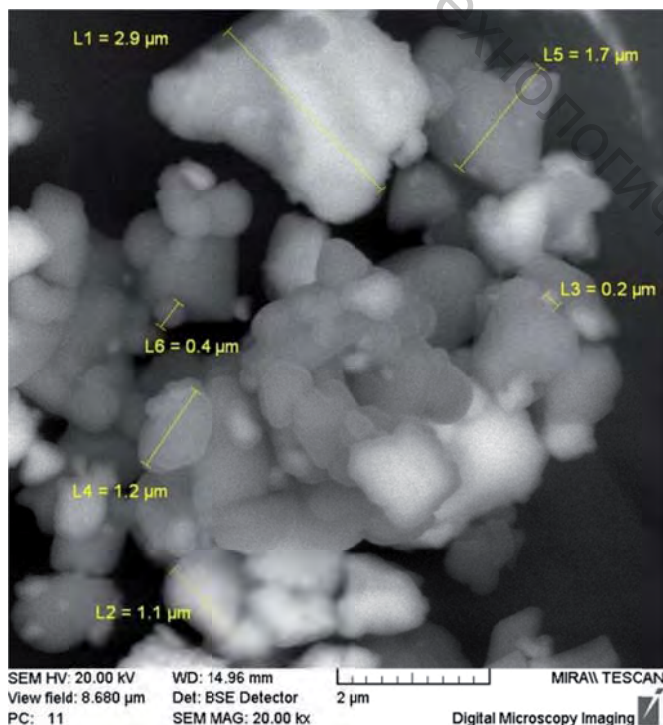


Рисунок 2 – Микроструктура исходного пресс-порошка ЦТС-19 после дополнительного помола

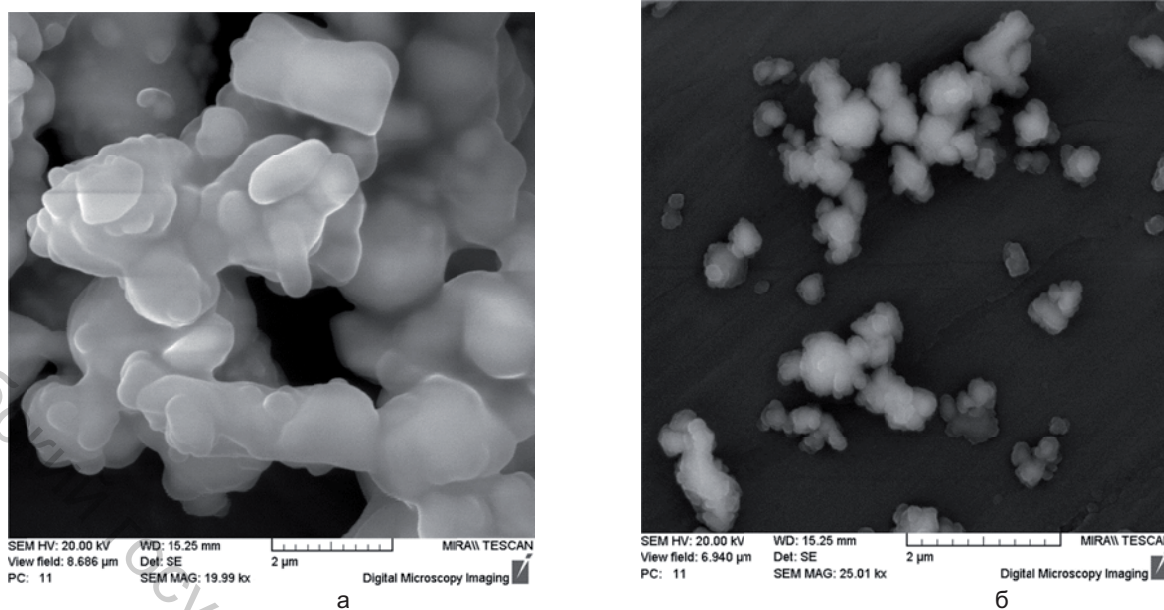


Рисунок 3 – Микроструктура порошка состава ЦТС – 19 после обработки мощными ультразвуковыми колебаниями в течение 30 минут в спирте (а), в течение 90 минут в водной среде (б)

ЦТС – 19 мощными ультразвуковыми колебаниями в течение 90 минут в водной среде приводит к уменьшению среднего размера зерен (рис.3б).

Исследование влияния УЗК на порошки состава ЦТБС-3М показало, что происходит изменение формы зерен, агломерации и конгломерации частиц (рис.4).

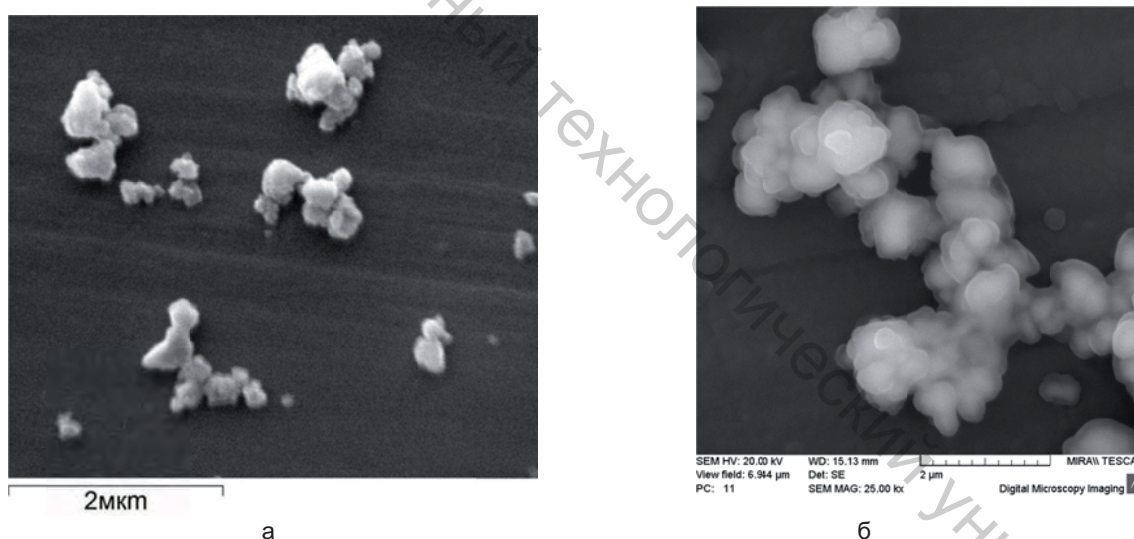


Рисунок 4 – Микроструктура порошка состава ЦТБС-3М до (а) и (б) после обработки мощными ультразвуковыми колебаниями в течение 30 минут в водной среде

Измельчение и механоактивация с использованием ультразвуковых колебаний порошка $BaAl_2Si_2O_8$ для изготовления конструкционной керамики показало, что обработка в течение 30-120 минут формирует рельеф их поверхности, увеличивает удельную поверхность, что повышает реакционную способность порошка.

Керамика, полученная из порошков состава ЦТС – 19, ЦТБС- 3М, $BaAl_2Si_2O_8$, обработанными ультразвуковыми колебаниями, имеет более высокую плотность и более низкую температуру спекания по сравнению с синтезированной с применением традиционной керамической технологии.

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.