

Влияние способа получения диоксида кремния из рисовой лужги на состав и модифицирующий эффект в эпоксидных композициях

© Готлиб^{1*} Елена Михайловна, Зенитова¹ Любовь Андреевна, Валеева²⁺ Алина Равилевна и Rutthe¹ S. Ntsoumou

¹ Кафедра технологии синтетического каучука. Институт полимера. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 72. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. Тел.: (843) 231-42-14. E-mail: egotlib@yandex.ru

² Кафедра материаловедения, сварки и производственной безопасности. Институт авиации, наземного транспорта и энергетики. Казанский национальный исследовательский технический университет. ул. К. Маркса, 10. г. Казань, 420111. Республика Татарстан. Россия. E-mail: alina.valeeva@yandex.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: диоксид кремния, рисовая шелуха, зола, аэросил, фазовый состав, твердость, износостойкость, коэффициент трения.

Аннотация

Рисовая шелуха перспективный источник диоксида кремния, состав и свойства которого зависят от технологии переработки отхода рисового производства. Силикаты, полученные на основе рисовой шелухи, полностью аморфны или содержат кристаллический диоксид кремния. Все исследованные силикаты, являются эффективными модификаторами эпоксидных покрытий, улучшающими их анти-фрикционные свойства и повышающими износостойкость. Зола рисовой шелухи увеличивает твердость эпоксидных материалов. Модифицирующий эффект силикатов, получаемых из рисовой шелухи зависит от их пористости, маслостойкости и кислотно-основных характеристик поверхности. У чисто аморфных аэросила и растительного диоксида кремния маслостойкость выше, чем у золы рисовой шелухи, полученной при всех исследуемых температурах. Установлено, что общий объем и площадь микропор, удельная поверхность и средний диаметр существенно уменьшаются с увеличением температуры сжигания рисовой шелухи, как и маслостойкость. Большая маслостойкость и пористость золы рисовой шелухи, полученной при более низких температурах, связана с более высоким содержанием в ее составе органической фазы, на что указывает большее количество углерода.

Большой рост эксплуатационных показателей эпоксидных композиций наблюдается при модификации золой рисовой шелухи, полученной при 500 °С. Это можно связать с наличием в ее составе относительно высокого количества активного аморфного диоксида кремния и невысокого содержания углерода. Наличие силанольных группировок у растительного диоксида кремния, полученного методом щелочной варки, обеспечивает более высокие адгезионные взаимодействия на границе раздела фаз и большой модифицирующий эффект в эпоксидных композициях по сравнению с аэросилом.

Таким образом, силикаты на основе рисовой шелухи являются более эффективными наполнителями эпоксидных материалов, чем Аэросил. Они значительно дешевле этого синтетического диоксида кремния, так как получаются на основе отходов ежегодно возобновляемого растительного сырья, что одновременно способствует решению экологических проблем и вписывается в русло циркуляционной экономики.