Химические науки

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ГОМОГЕНИЗАЦИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР В МОНОМЕРЕ

Ваганова Е.С., Климов Е.С., Давыдова О.А., Бузаева М.В.

Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, e-mail: olga1103@inbox.ru

В современном направлении нанотехнологий особую актуальность приобретает развитие методов модификации поверхности в дисперсных системах химическими соединениями различных классов для улучшения свойств материалов. Значительной проблемой при создании полимерных нанокомпозитов является получение максимальной степени гомогенизации (диспергирования) наполнителя и его оптимальная ориентация в матрице полимера. Для повышения степени дисперсности наноструктур применяют физико-химическое модифицирование поверхности углеродных наночастиц прививкой полярных групп, интенсивное перемешивание в сочетании с ультразвуковой обработкой.

Полимерные композиционные материалы с углеродными наноструктурами в качестве наполнителя позволяют варьировать их физико-механические, электропроводящие свойства, термостойкость и другие эксплуатационные характеристики.

В качестве полимерной матрицы обычно используются полиолефины, полиэфиры, эпоксидные смолы. В качестве армирующего материала для полимеров наиболее перспективны углеродные наноструктуры, получаемые при каталитическом пиролизе углеводородов в газовой фазе. Применение углеродных наноструктур (выполняющих роль наполнителя и катализатора полимеризации) позволяет проводить синтез нанокомпозитов, как при полимеризации мономеров на поверхности модифицированных углеродных структур, так и нанесением из расплава или раствора полимера.

Принимая во внимание основополагающую роль межфазной поверхности и межфазного взаимодействия в формировании и проявлении комплекса свойств дисперсных систем, в настоящей работе акцент сделан на изучении наноструктурных особенностей взаимодействия полимеров с твердой межфазной поверхностью при интенсивном механическом воздействии в широком ультразвуковом диапазоне. Установлено влияние совместного воздействия полимеров и механоактивации на эффективность модификации поверхности углеродных структур.

«Технические науки и современное производство», Шри-Ланка, 27 апрелям - 3 мая 2013 г.

Технические науки

ПРОБЛЕМЫ СМЕШИВАНИЯ ВОДНО-ДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ЗАВТРАКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Доня Д.В., Миллер Е.С., Петушкова Е.Е.

Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово, e-mail: Doniadv@rambler.ru

Производство сухих гранулированных завтраков на основе растительного сырья с добавлением молочной сыворотки дает возможность использовать для питания не только молочный белок, но и получать новые пищевые продукты заданного состава и свойств, обладающие повышенной питательной ценностью – вследствие обогащения их содержащимися в добавках микро- и макроэлементами, витаминами и т.д.

Анализ литературы в области получения сухих пищевых продуктов показывает, что рациональным вариантом при создании новой технологии гранулированных завтраков можно считать такой, при котором получение конечного продукта достигается соответствующим аппаратурным оформлением процесса близким к технологии производства сухих концентратов. Осуществление такой технологии возможно на основе создания сухого продукта в гранулах, с добавлением сухой или сгущенной молочной сыворотки. Следует отметить, что теоретические и технологические аспекты производства инстантированных гранулированных завтраков остаются малоизученными и актуальными на сегодняшний день.

В настоящее время в пищевой промышленности резко возросли требования, предъявляемые к качеству конечного продукта. В том случае, когда он представляет собой многокомпонентную смесь дисперсных материалов, его физико-механические показатели во многом определяются качеством проведения процесса смесеобразования.

Сложность осуществления процесса смешивания зависит в первую очередь от агрегатного состояния смешиваемых компонентов. Для

достижения однородности гранул сухих компонентов осуществляют их измельчение на универсальных измельчителях до размера не более 0,25 мм. После чего сухие ингредиенты просеиваются и подаются в центробежный смеситель периодического действия. На определенной стадии процесса смешивания добавляется жидкий полуфабрикат. На этом этапе возникают некоторые трудности при введении жидких добавок в сыпучие среды: снижается эффективность распределения жидкости по всему объему, а также происходит налипание перемешиваемых частиц на рабочие органы смесительного аппарата, что приводит к потере некоторой массы продукта и требует ручной очистки лопастей смесителя.

Данная проблема может быть решена несколькими способами: применение конструкционных материалов с особыми свойствами; усовершенствование конструкции смесителя, для чего необходимо знать кинетику протекания процесса смешивания; осуществление процесса смешивания в разреженных или тонких вибрационных слоях смешиваемой массы; использование ультразвуковых колебаний.

Научно обоснованный выбор конструкции смесителя, предназначенного для смешения конкретных сыпучих и жидких компонентов, должен начинаться с изучения физико-механических свойств этих материалов, так как они существенно влияют на его конструктивные особенности и режим работы. Усовершенствование конструкции смесителя требует применение сложных и в ряде случаев энергоемких агрегатов. Кроме того, анализ свойств перемешиваемых материалов и качества полученных смесей, а в особенности описание процесса смешивания весьма специфичны и сложны.

Уплотнения, комкования и налипания смеси к поверхности рабочих органов машин можно частично избежать, если проводить процесс в разреженных или тонких виброкипящих слоях смешиваемой массы. Использование вибрации и рециркуляции позволяет заметно интенсифицировать процесс смешивания компонентов.

Известно, что использование ультразвуковых колебаний в большинстве случаев позволяет значительно интенсифицировать различные физико-механические процессы. При этом в обрабатываемой среде, в зависимости от частоты и интенсивности колебаний, возникают такие явления, как кавитация, акустическое давление, пульсирующие микропотоки и др., которые способствуют повышению скорости физико-химических процессов в гетерогенных системах.

Для генерирования ультразвуковых колебаний среды в основном применяются пьезоэлектрические, магнитострикционные, аэро- и гидродинамические излучатели, отличающиеся друг от друга принципом действия и спектром излучаемых частот. Первые два вида излучателей, как правило, работают в узком ультразвуковом диапазоне частот и имеют высокую стоимость. Поэтому их использование в промышленности ограничено, в связи с чем аэро- и гидродинамические излучатели нашли более широкое применение.

Таким образом, для устранения исследуемой проблемы целесообразней встроить в смеситель излучатель ультразвуковых колебаний, который будет препятствовать налипанию смеси на рабочие органы машины. Простота конструкции, надежность работы и невысокая стоимость излучателей ультразвуковых колебаний является их несомненным преимуществом перед выше рассмотренными способами.

ДИАГНОСТИКА ИЗОЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ НА ОСНОВЕ НАНО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИХ ОПТОВОЛОКОННЫХ ДАТЧИКОВ

[1]Петров М.Н., [2]Орленко А.И., [2]Терегулов О.А., [2]Лукьянов Э.В.

[1]Сибирский государственный аэрокосмический университет;
[2]Красноярский институт железнодорожного транспорта, Иркутского государственного университета путей сообщения, Красноярск,
e-mail: mnp_kafaes@mail.ru

Для безаварийной работы тяговых электродвигателей (ТЭД) и другого электрооборудования электровозов изоляция их должна быть надежной. В процессе эксплуатации на тяговые электродвигатели воздействует одновременно целый ряд факторов, снижающих электрическую прочность электрической изоляции, происходит её старение, ухудшение физико-механических свойств. В основном оказывают воздействие факторы механической природы (вибрация); электродинамической природы (броски тока, токи короткого замыкания); электрической природы (перенапряжения) и, безусловно, самый значимый – тепловой фактор, вызванный нагревом и местным перегревом обмоток при больших токовых нагрузках.

На полигоне Красноярской железной дороги за семь месяцев 2012 года в ремонтном локомотивном депо Абакан на электровозах приписного парка было заменено, по различным неисправностям, 120 тяговых электродвигателей (таблица). Наибольшее количество отказов тяговых электродвигателей произошло в июне месяце (рис. 1).

Из всех отказов наибольшее количество 47% приходится на повреждение обмоток якоря, главных и добавочных полюсов, компенсационных обмоток. Исходя из анализа, более подвержены отказам электродвигатели с пробегом от больших видов ремонта до 150 тыс. км – 37 случаев и от 150 до 300 тыс. км – 27 случаев (рис. 1). То есть определение предотказного со-