



Рисунок 1. Влияние времени отверждения на величину начального заряда эпоксидной смолы ЭД-20

Кинетика отверждения исследовалась на примере эпоксидной смолы ЭД-20.

В качестве отвердителя использовался ПЭПА в пропорции 1 часть на 10 частей смолы. После смешивания компонентов вещество наносилось на поверхность диска, вращающегося между коронирующим и измерительным электродом. Чтобы исключить влияние коронного разряда на процесс отверждения, испытания проводили через определенные промежутки времени. Отверждение происходило при комнатной температуре. Параллельно для другой части образцов, отлитых на поверхности металлических пластин проводились измерения $\text{tg } \delta$ на частоте 1 кГц в интервале температур 293–450 К для нахождения температур стеклования. Исходя из температурных измерений $\text{tg } \delta$ T_g изменялась от 373 К до 440 К при 0,5 и 20 час отверждения, соответственно.

Как видно из рис. 1, начальная плотность заряда с течением времени изменяется по кривой с насыщением при 10–12 часах. Данный период можно считать окончанием процесса полимеризации данной ЭС.

По всей видимости с ростом степени сшивания ЭС происходит уменьшение сегментальной подвижности и рост величины T_g . Это пропорционально отражается и на величине Q_0 , что позволяет применить метод деполяризационной релаксационной спектро-

метрии для контроля процесса отверждения эпоксидных смол, исследовать влияние на данный процесс модифицирующих добавок и режимов отверждения. Так как метод является полностью неразрушающим его можно использовать, например, для контроля процесса отверждения лаковых покрытий на основе ЭС, применяемых в печатных платах радиоэлектронной аппаратуры.

Приведенные данные однозначно свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи между интенсивностью молекулярной подвижности в полимерах и их способностью к восприятию электростатических зарядов, а метод деполяризационной релаксационной спектрометрии применять в качестве метода анализа дефектности структуры и молекулярных характеристик полимерных пленок и покрытий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василенок Ю.И. Предупреждение статической электризации полимеров. Л.: Химия, 1981, 208 с.
2. Луцейкин Г.А. Полимерные электреты. М.: Химия, 1976, 224 с.
3. Авт. свид. СССР № 947733. Способ контроля дефектности структуры полимерных материалов. // В.В. Лаврентьев. Оpubл. Б.И. 1982, № 2.

Проблемы развития пищевой промышленности

СПОСОБ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Попов А.М., Белокуров А.Г., Коновалова О.В.

Безопасность и стабильность экономического развития общества напрямую зависит от состояния здоровья его граждан. В свою очередь культура питания оказывает существенное влияние на укрепление здоровья человека. Наибольшую пищевую ценность имеют продукты, приготовленные из натурального сырья. Хранение и транспортировка, неизбежные проблемы, с которыми приходится сталкиваться при решении задачи обеспечения населения здоровым питанием. Для доставки продуктов к потребителю их необходимо переработать с наименьшими потерями полезных свойств. Одним из наиболее предпочти-

тельных способов переработки является сушка. Известно, что масса высушенного продукта намного меньше исходного сырья (в 10 и более раз), значит затраты на транспортировку можно снизить. Для здоровья человека лучше употреблять воду того региона, где он проживает. Следовательно, продукты, высушенные в местности, где выращены, доставленные к потребителю и восстановленные водой его региона будут более полезны. Высушенный продукт можно дольше хранить при этом требования к условиям хранения более мягкие. Поэтому производители пищевых продуктов из натурального сырья уделяют переработке посредством сушки большое внимание.

Сушка – обезвоживание путем естественного или искусственного испарения влаги сырья или продуктов

подлежащих обработке. Процесс испарения влаги со свободной поверхности в изотермических условиях подчиняется закону Дальтона:

$$\frac{dm}{dt} = KS \frac{P_0 - P}{P_d} \quad (1)$$

где: m - масса испарившейся жидкости; τ - время; K - коэффициент, учитывающий гидродинамические условия на поверхности; S - площадь поверхности испарения материала; P_0 - давление насыщенного пара на поверхности материала (при температуре поверхности); P - парциальное давление пара в окружающей среде;

Традиционные способы сушки как правило требуют больших затрат энергии, либо занимают длительное время. В стандартных сушилках обрабатываемый объект сушится неравномерно, что приводит к большому проценту брака. Очевидным путем интенсификации процесса сушки является увеличение площади поверхности испарения и снижение барометрического давления в окружающей среде. Время сушки уменьшается при повышении температуры материала, но при +55 °С и выше биологически активные вещества и микроэлементы быстро разрушаются, что снижает пищевую ценность продуктов.

Множество пищевых продуктов по своим физико-химическим свойствам имеют капиллярно-пористую структуру. Такие продукты целесообразно сушить в виброкипящем слое. Постоянное понижение давления при этом способствует вытяжке и испарению влаги из пор.

Кипением называется процесс интенсивного испарения жидкости не только с ее свободной поверхности, но и по всему объему жидкости внутри образующихся при этом пузырьков пара. Вакуумная камера позволяет добиться кипения воды при температуре,

когда разрушения витаминов и других полезных веществ минимальны. Можно нагреть продукт вначале сушки и снижать давление в камере, поддерживая кипение воды. Получается экономия энергии на нагревании продукта, без увеличения времени сушки. В одном см³ воды содержится один кубометр пара, следовательно, используя конденсатор и удаляя воду из камеры можно эффективно снижать давление.

На сегодняшний день имеется возможность сделать процесс сушки управляемым. Для этого хорошо подходят микроконтроллеры, работающие по определенному алгоритму. Современная электроника позволяет управлять нагревательными приборами, насосами, клапанами и другой техникой необходимой для обеспечения оптимального режима сушки. Например, наилучшие условия нагрева виброкипящего слоя высушиваемого продукта получаются при использовании импульсов инфракрасного излучения регулируемой скважности. Это позволяет равномерно прогреть продукт по всему объему.

Сушильный аппарат, представляющий собой герметичную камеру, где на поддоне находится высушиваемый продукт, работает циклами – загрузка, сушка и выгрузка. Это упрощает конструкцию установки и снижает ее стоимость. Такие характеристики хорошо подходят для малых предприятий сельского хозяйства. Доступной становится переработка продукции небольших хозяйств. Затратив небольшие средства для организации производства можно перерабатывать сдаваемые населением молоко, ягоду, другое сырье и получая продукты длительного хранения обеспечивать людей высококачественным питанием на долгое время. Продолжительный зимний период в России требует от человека уделять большое внимание поддержанию здоровья. Поэтому заготовка продуктов важная часть жизнедеятельности россиян.

Рациональное использование природных биологических ресурсов

ОСНОВЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ В ГЕОСИСТЕМАХ

Ольшанский А.М., Рязанов А.Ю.

*Самарская государственная академия
путей сообщения,
Самара*

В настоящее время исследования сложных территориальных систем можно разделить главным образом по задачам, решаемым в ходе их проведения. Исследования экономических процессов в регионах используют главным образом аппарат экономической географии и экономических наук, экологические исследования применяют аппарат естественных наук и физической географии.

Невозможность построения сложной, строгой и комплексной модели географической системы применением вышеуказанных подходов по отдельности заставили авторов применить новый подход к моделированию геосистем – геоэкономический.

Данный подход тесно связан с исследованием оптимальности развития геосистем.

При ближайшем рассмотрении понятия «оптимум» можно выделить две стороны этого явления: оптимум социально-экономических систем и оптимум ландшафтных систем в рамках развития единой эколого-географической системы (оптимум геосистемы).

Отметим, что оптимум природной системы – понятие, требующее отдельного исследования, и он меняется при развитии природной системы, и в рамках данного исследования невозможно точно определить параметры чистого природного оптимума геосистемы, так как для этого необходим и другой объект исследования, и иные методы.

В рамках данного исследования можно говорить об оптимуме геосистемы при условии взаимодействия ландшафтной и экономической составляющих геосистемы.

В качестве определения возможного направления отыскания оптимума геосистемы отметим, что это – по возможности сохранение естественных параметров природно-территориального комплекса геосистемы.

Позиция геоэкономики как науки заключается в том, что оптимум геосистемы достигается при учете