

*Технические науки***ГРАНУЛИРОВАНИЕ  
ПОРОШКООБРАЗНОГО КОНЦЕНТРАТА  
КВАСНОГО СУСЛА**

Саранов И.А., Магомедов М.Г., Шахов С.В.

*Воронежский государственный университет  
инженерных технологий? Воронеж,  
e-mail: s\_shahov@mail.ru*

В настоящее время широкую популярность набирают растворимые порошкообразные полуфабрикаты. Такие полуфабрикаты необходимо инстантировать для удобства применения как в промышленности (в основном пищевой и фармацевтической), так и в быту. Одним из методов инстантирования является гранулирование.

Для исследования процесса гранулирования в качестве объекта применялся концентрат квасного сусли (ККС), который представлял собой высокодисперсную фракцию со средним дисперсным составом 20-30 мкм и объемной массой 450 г/л. (рис. 1). Он имеет ряд недостатков: высокую пыльность, низкую сыпучесть, быструю слеживаемость из-за высокой гигроскопичности.

Гранулирование подобных порошкообразных полуфабрикатов целесообразно производить в устройствах с аэро-виброожиженным слоем (АВО слоем) [2].

Гранулообразование в АВО слое чаще всего происходит за счет:

- распыления влаги, поверхностно-активных веществ (ПАВ), различных клеящих растворов;



Рис. 1. Исходный порошок ККС

- увлажнения влажным паром;
- пластификации с использованием перегретого пара.

Экспериментальная установка (рис. 2) работает следующим образом: в загрузочный патрубок 1, подается порошкообразный ККС, который самотеком поступает на сито 3 в цилиндрико-коническую камеру 2. АВО слой образуется включением электромеханического вибратора 8, и вытяжного вентилятора (вентилятор и калорифер условно не показаны). При включении вытяжного вентилятора оживающий агент (воздух) засасывается через выключенный калорифер и патрубок 9, а пневматической форсункой 4 в АВО слой образовавшийся в камере 2 распыляется вода или раствор КСС.

Распыление влаги длится до тех пор, пока не будет достигнут необходимый средний гранулометрический состав.

После этого включается калорифер, и исследуемый материал подсушивается до необходимой влажности и выгружается при открывании дверцы 5 в накопитель 6.

Полученный материал просеивается через сита диаметром 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 мм.

Различные фракции просеянного материала изображены на рисунке 3.

В результате дальнейших исследований выяснилось, что гранулы размером – от 1 до 3 мм обладают наибольшей сбалансированностью требуемых свойств: повышенной сыпучестью, низкой гигроскопичностью и отсутствием пыльности, сниженной объемной массой (до 330 г/л).

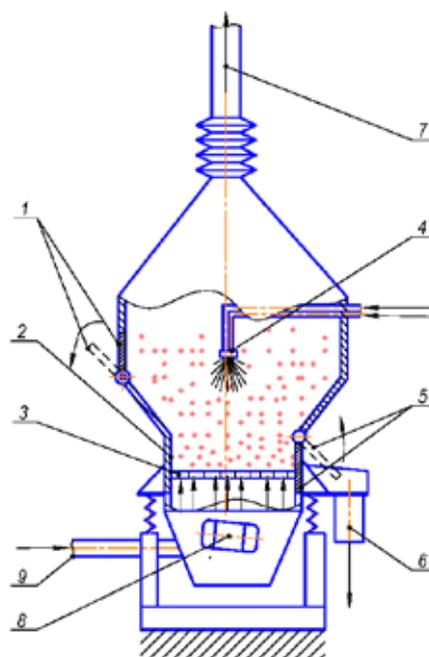


Рис. 2 Экспериментальная установка

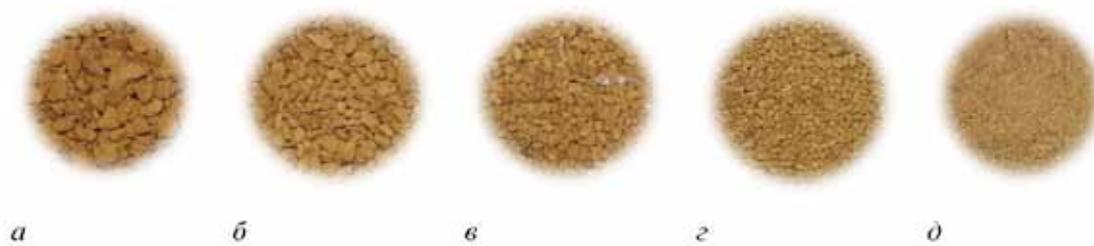


Рис. 3. ККС по фракциям:  
а – 3-4 мм; б – 2-3 мм; в – 1-2 мм; г – 0.5-1 мм; д – до 0.5 мм

При проектировании установок, работающих в непрерывном режиме, необходимо производить классификацию частиц, отделяя и досушивая только те влажные гранулы, которые уже достигли требуемого размера.

**Список литературы**

1. Саранов И.А., Магомедов Г.О., Шахов С.В. Разработка установки для агломерирования пищевых порошкообразных полуфабрикатов комбинированным способом //

Сборник докладов конференции «Инновационные технологии на базе фундаментальных научных разработок – прорыв в будущее» – г. Воронеж, 25-26 ноября 2014 / Сборник докладов. – Воронеж: Воронежский ЦНТИ – филиал ФБГУ «РЭА» Минэнерго РФ, 2014. – С. 186-190.

2. Дерней Й. Производство быстрорастворимых продуктов: Пер. с венг. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 184 с.

3. Магомедов Г.О. и др. Структурообразование кондитерских дисперсных систем на основе пищевых порошков Монография / Г.О. Магомедов, Г.П. Мальцев, А.Я. Олейникова, В.Н. Колодежнов. – Воронеж: ВГТА, 2001. – 204 с.

**Химические науки**

**СПЕКТР КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА 4-[(4-ДОЦЕЦИЛОКСИ)БЕНЗОИЛОКСИ]БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

<sup>1</sup>Брусилковский Ю.Э., <sup>1</sup>Новикова Н.С., <sup>1</sup>Килименчук Е.Д., <sup>2</sup>Михайлов Г.П., <sup>2,3</sup>Кузнецов В.В.

<sup>1</sup>Физико-химический институт им. А.В. Богатского НАН Украины, Одесса;

<sup>2</sup>Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа;

<sup>3</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, e-mail: kuzmaggy@mail.ru

Замещенные бензоилоксикарбоновые кислоты обладают мезоморфными свойствами; на их основе возможно создание ценных в практическом отношении люминесцентных комплексов с редкоземельными элементами [1-4]. Целью настоящей работы является компьютерное моделирование спектра комбинационного рассеяния света 4-[(4-додецилокси)бензоилокси]бензойной кислоты (I) с помощью неэмпирического квантовохимического приближения HF/6-31+G(d) (пакет GAUSSIAN 03 [5]).

При определении расчетных колебательных мод использовалась процедура масштабирования с коэффициентом 0.8953, соответствующим уровню теории HF/6-31+G(d) [6].

Проведен анализ распределения потенциальной энергии (РПЭ) по естественным коле-

бательным координатам (валентным связям и углам, двугранным углам и координатам, соответствующих выходу связей из плоскости молекулы). Анализ формы нормальных колебаний позволяет установить степень участия каждой колебательной координаты в данной полосе КР, а исследование РПЭ по колебательной координате показывает, в каком структурном элементе локализована потенциальная энергия данного колебания. В таблице представлены рассчитанные и экспериментальные частоты, интенсивности полос КР и РПЭ (в скобках указан процентный вклад координаты в полную потенциальную энергию колебания). Анализ РПЭ показывает, что большинство колебаний являются смешанными. При этом в области 10-800 см<sup>-1</sup> вклад в колебания от различных колебательных координат меньше 5%, т.е. они не являются характеристическими и поэтому в таблице не представлены. Рассмотренные колебательные частоты являются отличительной спектральной характеристикой 4-бензоилоксикарбоновых кислот и могут быть использованы для идентификации и подтверждения структуры соединений этого класса. Так, спектр КР 4-[(4-гептилокси)бензоилокси]бензойной кислоты, исследованный ранее [7], содержит близкий набор колебательных частот; в частности, экспериментальное значение νC-C<sup>аром.</sup> составляет 1631 см<sup>-1</sup> в сравнении с 1635 см<sup>-1</sup> для соединения I, а колебания νC=O + δC аром. – 1735 см<sup>-1</sup> (1740 см<sup>-1</sup> для соединения I).