

рецептурного сырья в технологии выпускаемой продукции, ед.

Последующее решение проблем реализуемых технологий пищевых производств даёт возможность определить экономическую эффективность выпускаемой продукции и сегмента её реализации на рынке хлебопекарных, макаронных и кондитерских изделий. Достижимое улучшение качественных показателей теста повышает энергетическую результативность тестоприготовления и технологическую надёжность тестомесильной машины при сохранении вероятности прогнозирования свойств теста.

Ключевым направлением усовершенствования технологии замеса является поиск новых технологических решений. При этом величина стоимости энергозатрат при реализации технологической операции замеса должна соответствовать получаемому уровню однородности теста. Результатом исследований действенного сочетания является обеспечение достаточных параметров реализации тестоприготовления: факторы пищевого производства, решение задачи "min-max" реализуемых технологий и показатели используемых технологий замеса теста;

Экспериментальная апробация выдвигаемых теоретических предпосылок даст возможность повысить эффективность применяемых технологий при изготовлении хлебопекарной, макаронной и кондитерской продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Янаков В.П. Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12. – "Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств" / В.П. Янаков. – Дн.: Мин-во образ. и науки Украины, Донецкий нац. Ун-т экономики и торговли им. М. Туган–Барановского, 2011. – 20 с.

УДК 621.318.1

Л.А. Башкиров, проф.; И.А. Великанова, доц.,  
Г. П. Дудчик, доц. А.А. Глинская, ст. преп. (БГТУ, г. Минск)

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СИНТЕЗА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА ВИСМУТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ПРЕКУРСОРОВ РАЗЛИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВИСМУТА И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Твердофазным методом впервые синтезированы твердые растворы ферритов на основе феррита висмута  $\text{BiFeO}_3$ , в которых ионы

висмута  $\text{Bi}^{+3}$  частично замещались ионами лантана и празеодима, а ионы железа  $\text{Fe}^{+3}$  – ионами кобальта  $\text{Co}^{+3}$ . Синтез проводился с использованием различных исходных соединений: оксидов соответствующих металлов, взятых в нужных стехиометрических соотношениях; взаимодействием феррита висмута и кобальтита празеодима  $\text{PrCoO}_3$ ; взаимодействием силленита  $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$  с оксидом железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и взаимодействием твердых растворов на основе муллита  $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$  с оксидом висмута  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .

Предварительный синтез твердых растворов на основе муллита состава  $\text{Bi}_{1,8}\text{La}_{0,2}\text{Fe}_4\text{O}_9$ ,  $\text{Bi}_{1,6}\text{La}_{0,1}\text{Fe}_4\text{O}_9$  и  $\text{Bi}_{1,8}\text{Pr}_{0,2}\text{Fe}_4\text{O}_9$  проводился также твердофазным методом путем взаимодействия соответствующих оксидов висмута, лантана, празеодима и железа. Исследован ряд их физико-химических и электромагнитных свойств, в том числе ИК-спектры, намагниченность, термо-эдс и термическое расширение. Полученные прекурсоры состава  $\text{Bi}_{2-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$  ( $\text{Ln} - \text{La}, \text{Pr}; x = 0,2; 0,4$ ) использовались для получения твердых растворов сегнетомагнетиков на основе феррита висмута  $\text{Bi}_{0,95}\text{La}_{0,05}\text{FeO}_3$ ,  $\text{Bi}_{0,9}\text{La}_{0,1}\text{FeO}_3$  и  $\text{Bi}_{0,95}\text{Pr}_{0,05}\text{FeO}_3$ .

На основании данных рентгенофазового анализа и ИК-спектроскопии установлены температурно-временные условия синтеза твердых растворов сегнетомагнетиков, проведен сравнительный анализ достоинств и недостатков использованных разновидностей твердофазного метода, установлено, что наиболее оптимальным способом получения однофазных образцов замещенного феррита висмута является взаимодействие прекурсоров  $\text{Bi}_{2-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$  с оксидом висмута. Рассчитаны параметры кристаллических решеток твердых растворов, которые хорошо согласуются с литературными данными для базового сегнетомагнетика – незамещенного феррита висмута  $\text{BiFeO}_3$ . Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что предлагаемый и использованный в данной работе метод синтеза замещенных сегнетомагнетиков является наиболее перспективным для получения однофазных образцов твердых растворов на основе феррита  $\text{BiFeO}_3$ , свободных от примесных фаз  $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$  и  $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ .

Исследован ряд свойств синтезированных твердых растворов сегнето-магнетиков. Результаты работы могут быть использованы при разработке материалов для электронной и химической промышленности, а также в приборостроении.