

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

*СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ
XVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 16 мая 2014 года)

***ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ***

*Гродно
ГГАУ
2014*

УДК 637.5.02

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТУННЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Литовченко И.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Туннельные печи для выпечки хлеба на хлебозаводах – основное устройство, от которого зависит качество готовой продукции. Эти печи – сложный технологический объект с несколькими независимыми зонами обогрева. Они имеют деление тепловых потоков на верхний и нижний греющий каналы. Они имеют механизмы регулировки подачи теплоты по ширине и длине пекарной камеры. Основные критерии настройки печей: равномерность тепловых потоков по ширине пекарной камеры; регулировка тепловых потоков в зависимости от этапа выпечки; оптимальный расход топлива.

Получение информации о работе печи при помощи датчиков температуры, давления, влажности, которые устанавливаются в различных местах газоходов и пекарной камеры, не дает полной информации о том, что происходит при движении теплоносителя.

Большую помощь работникам хлебозаводов (а также ученым, которые создают новые конструкции хлебопекарных печей) оказывает компьютерное моделирование. [1...3]. В данном случае – это моделирование аэродинамических процессов в греющих каналах и пекарной камере. Для решения поставленной задачи разработана методика использования программного комплекса FlowVision (фирма «Тесис»), предназначенного для моделирования движения жидкостей и газов в машинах и аппаратах с учетом реологических свойств вещества, сил гравитации, конвекции, шероховатости стенок.

Методика использования программного комплекса состоит из четырех этапов: создание трехмерной геометрии области исследования в

CAD-программах; задание граничных условий (вход, выход, стенка и прочие); задание реологических свойств движущегося продукта (плотность, вязкость); задание движущей силы (скорость, перепад давления, конвекция, перепад высот).

Способы визуализации результатов расчета позволили получить графические и численные данные по многим факторам движения газа и жидкости. Полученная информация дала возможность изучения работы существующих печей и прогнозирования работы новых конструкций. Основные величины, которые получены в результате исследования: скорости греющих газов в топке, распределительных каналах и греющих каналах; перепады давления на входе и выходе в газопроводы; перепады давления на местных сопротивлениях – поворотах, изменении сечения коробов, на поворотных шибергах.

Большой объем полезной информации дали графические изображения и графики процессов диссипации кинетической энергии движущихся газов. Они позволили определить участки турбулизации потоков, места возникновения завихрений и потерь энергии.

Полученные значения послужили исходными данными для численных методов расчета мощности вентилятора рециркуляции, количества природного газа, который подается в топку, потерь теплоты в окружающую среду и толщины теплоизоляции.

Использование методов компьютерного моделирования процессов гидро-аэродинамики в туннельных печах для выпечки хлеба позволяет значительно повысить качество их проектирования. Также этот метод позволяет производить модернизацию существующих конструкций и настройку оптимальных режимов их работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Litovchenko I. Hadzhiyski V.M., Stefanov S. (2012). Use of Computer Modeling for Modernization of Final Groofers of Preparation of Dough. (pp. 791-796). 12 International Conference Research and Development in Mechanical Industry RaDMI Vol. 1, Vrnjaska Banja, Serbia.
2. Litovchenko I., Beseda S., Hadjiiski W., Taran V., Stefanov S. (2011). Computer Modeling of Movement Raw Material on Pipelines. (pp. 211-214) The 7 International Conference Integrated Systems for Agri-Food Production, Nuiireghaza, Hungary.
3. Luchian M., Litovchenko I., Stefanov S., Csatlos C. (2012). Numerical Modeling and Simulation of Bread Dough Mixing using concept of Computational Fluid Dynamics (CFD). (pp. 584-590). 5 International Mechanical Engineering Forum, Prague, Czech Republic.

Литовченко И. РЕКОНСТРУКЦИЯ ТУННЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	98
Ловкис З.В., Арнаут С.А., Буталевич Е.К. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОПИНАМБУРА	100
Макрак С.В. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	102
Мелещня А.В., Кривоноженкова Е.А. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПОРТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В 2013 ГОДУ.	104
Мелещня А.В., Шакель Т.П. КАЧЕСТВО ПОСТУПАЮЩЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ МОЛОКА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	106
Мельникова Л.А., Лилищенко А.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БОГАТЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ	108
Михалок А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО СИНБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	110
Моргунова Е.М., Микулинич М.Л. НОВЫЕ СОРТА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА	112
Моргунова Е.М., Назарова Ю.С., Родин Е.В. АКТИВАТОР ДРОЖЖЕЙ В ПИВОВАРЕНИИ	115
Моргунова Е.М., Соловьев В.В. ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ИЗБЫТОЧНЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ ПУТЕМ ИХ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА	117
Олейник С.Г., Степанькова Г.В. ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАРОДЫШЕЙ КУКУРУЗЫ И ОВСА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	118
Павлова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ pH НА СИНТЕЗ БИОМАССЫ ASPERGILLUSNIGER ПРИ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА СВЕКЛОВИЧНОЙ МЕЛАССЕ	121
Паромчик И.И., Челомбитько М.А., Галько С.С. КОМПОЗИЦИИ ИЗ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК	123
Паромчик И.И., Челомбитько М.А., Галько С.С. ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ	128
Паскару К.Г., Литвяк В.В., Петюшев Н.Н. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РЕАГЕНТА КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ДЛЯ БУРЕНИЯ	131
Петухов М.М., Коляда Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА	133