

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Могилевский государственный университет продовольствия»

**КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ  
СПЕЦИАЛИСТОВ  
В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ,  
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ**

*Материалы III Международной  
научно-методической конференции*

**24 – 25 ноября 2016 года**

Могилев  
2016

ресторанного хозяйства.....	109
<b>Горелова И.Н.</b> Использование дистанционных технологий в Омском государственном техническом университете.....	112
<b>Господ А.В., Илюшин И.Э.</b> Использование системы схематического моделирования ELECTRONICS WORKBENCH в рамках лабораторного практикума по дисциплинам «Электроника» и «Электронные устройства автоматики».....	116
<b>Господ А.В.</b> Использование схмотехнического моделирования на базе программного комплекса MULTISIM для изучения построения электрических схем стандарта SPICE..	119
<b>Гостик С.А., Исаков С.А., Сергиенко И.Г.</b> Применение игровых симуляторов в учебном процессе при подготовке специалистов технических специальностей, связанных с технической эксплуатацией автомобильной техники.....	122
<b>Григорьев А.А.</b> Электронные ресурсы по учебной дисциплине для дистанционной подготовки абитуриентов из ближнего зарубежья.....	125
<b>Гулаков А.В., Потапов Д.В., Азявчикова Т.В.</b> Современные информационные технологии в образовательном процессе.....	127
<b>Дейниченко Г.В., Афукова Н.А.</b> Использование дистанционных технологий при изучении технических дисциплин.....	129
<b>Дудкина Е.Н., Поляченко О.Г.</b> Учебно-исследовательская виртуальная работа в практикуме по физической химии «Термодинамика процессов термического разложения гидратов солей металлов и осушка газов безводными солями».....	131
<b>Илюшин И.Э.</b> Использование инструментального программного комплекса промышленной автоматизации CODESYS для изучения языков программирования стандарта ЭК 61131-3.....	133
<b>Кожевников М.М.</b> Опыт использования компьютерных моделей автоматизированного электропривода при курсовом проектировании.....	136
<b>Кондратенко Р.Г., Гуринова Т.А., Паркалова Е.М.</b> Использование компьютерных информационных технологий при изучении технологии хлебопекарного производства .....	139
<b>Крамаренко Д.П., Гиренко Н.И.</b> Дистанционные технологии организации лабораторных и практических работ для технологических дисциплин.....	141
<b>Литовченко И. Н.</b> Моделирование технологических процессов при изучении оборудования пищевой промышленности.....	142
<b>Никулин В.И., Илюшин И.Э.</b> Использование информационных технологий в рамках изучения технических средств автоматизации для измерения уровня.....	144
<b>Новожилова Е.С., Машкова И.А., Толстик О.Д.</b> Информационно-справочное обеспечение технолога кондитерского производства.....	146

В связи с проведением антитеррористической операции на востоке Украины многие вузы вынуждены были переселиться в города на подконтрольной территории и оставить свою материально-техническую базу на оккупированных территориях. Одним из таких вузов был Луганский национальный университет им. Т.Шевченка (ЛНУ), который сменил место своего расположения на г.Старобельск. В таких сложных условиях применение дистанционных методов образования приобрело особую актуальность. В ЛНУ произошло внедрение модульной объектно – ориентированной динамической учебной среды «Moodle» (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Были разработаны дистанционные курсы по всем дисциплинам, которые позволяют студенту более эффективно, наряду с аудиторной работой, осваивать знания.

Система «Moodle» является системой создания учебных курсов по любым предметам, управления ими и внедрением их в реальный образовательный процесс. Она располагает широким спектром возможностей по планированию, размещению учебного материала, имеет много инструментов по созданию, редактированию материала.

В данной среде существует возможность общения между преподавателем и студентами. Это общение реализуется при помощи отдельных инструментов данной системы, таких как чат, форум, Wiki, обмен личными сообщениями, рассылки на электронную почту. Существует также и возможность общения студентов друг с другом.

Наиболее ярко выраженные в системе «Moodle» принцип наглядности обучения – весь изучаемый материал студенты могут увидеть сразу. Причем сделать учебный материал более наглядным могут средства, легко совместимые с данной средой: презентации, логические схемы, таблицы, графики, аудио – и видео файлы.

Для реализации практических и лабораторных работ наиболее эффективно использовать элемент «Файл» «Гиперссылка» и «Задание». С помощью элемента «Файл» преподаватель размещает подробные методические указания к лабораторной или практической работе с заданиями студенту в удобном для себя формате. Элемент «Гиперссылка» позволяет дать ссылки на видео материал показывающие наглядные методы работы на занятии и фото готовых выполненных заданий. А элемент «Задание» позволяет студенту закрепить готовый отчет о лабораторном или практическом занятии.

Для контроля за работой студента в отчете целесообразно требовать размещения пооперационного фото процесса и фото готового результата выполнения практического или лабораторного задания (например, оформленного блюда или кулинарного изделия) вместе со студентом. На современном уровне развития техники это не составляет особого труда.

Из приведенного материала можно сделать вывод, что использование системы «Moodle» позволяет реализовать проведение лабораторных и практических работ, однако полностью не заменяет их очного проведения. Наряду с проведением лабораторных и практических работ в очном режиме система позволяет повысить уровень подготовки студентов к занятиям и организовать учебный процесс при трудных материально-технических условиях.

УДК 664:001.895

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**И. Н. Литовченко**

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Преподавание на старших курсах технических вузов дисциплин, связанных с изучением оборудования отрасли, имеет определенные сложности. В современных условиях уже недостаточно изучать устройство машин или аппаратов при помощи схем и чертежей. Для понимания особенностей работы устройства, для поиска путей повышения его эффективности необходимо увидеть сам рабочий процесс, проследить его течение.

Сделать это детально нет возможности даже в ходе производственной практики на пищевом предприятии. Рабочие органы оборудования, как правило, закрыты защитными панелями, процесс происходит внутри непрозрачных емкостей и т.д.

Исправить ситуацию помогают методы имитационного компьютерного моделирования. Они позволяют «заглянуть» внутрь работающего оборудования – воссоздать на экране ход технологического процесса. Что особенно важно, эти методы позволяют получить численные показатели процессов – скорости потоков продукта, давление в рабочих емкостях, проследить тепло-массообменные процессы.

Особенную актуальность эти методики приобретают в ходе дипломного проектирования – при технико-экономическом обосновании предлагаемых студентом новых технических решений.

В настоящее время на рынке компьютерного программного обеспечения присутствует несколько качественных продуктов, которые позволяют проводить моделирование движения реальных жидкостей и газов в машинах и аппаратах.

Принцип работы программ основан на использовании метода конечных элементов. Точность моделирования пропорциональна их количеству.

Наиболее распространенными программами, которые показали хорошие результаты при моделировании работы оборудования пищевой промышленности, являются SolidWorks Flow Simulation, Ansys, FlowVision. Последняя из перечисленных имеет бесплатную демоверсию, которую студент может загрузить с сайта разработчика.

В Интернете присутствует достаточное количество учебной, методической и справочной литературы по работе с данными программами.

Исходными данными для проведения процесса моделирования, которые студент может самостоятельно найти в справочной литературе, являются: геометрические параметры устройства; данные о продукте, который обрабатывается (плотность, вязкость); граничные условия (стенка, вход, выход).

Движущей силой процессов студент может указывать перепад давлений, скорость продукта на входе в рабочую емкость, внешнюю механическую силу.

Методы визуализации процесса моделирования позволяют получать результаты в векторном виде (поля скоростей), в виде градиентной заливки или изолиний – для скалярных величин. Это позволяет находить такие геометрические области в оборудовании, в которых процесс протекает недостаточно рационально. После этого студент может предложить новое техническое решение и тут же исследовать новый вариант.

Как правило, все программы моделирования позволяют рассчитать и графически показать активность процессов диссипации кинетической энергии потоков. Это дает возможность определения областей с различными режимами движения жидкости. Для одних видов оборудования, например транспортных устройств, необходимы ламинарные потоки, для перемешивающего и теплообменного оборудования – полезна турбулизация жидкости или газа. В ходе проектирования можно оперативно изменять кинематические и динамические параметры потоков и наблюдать, как это сказывается на возникновении завихрений в движущейся среде.

Проверку правильности введения исходных данных студент может осуществлять визуально – при помощи наблюдения движущихся частиц на экране.

Результаты моделирования можно также визуализировать в виде таблиц и графиков. Это позволяет получить численные значения параметров движения. Последующее использование компьютерных программ для нахождения уравнений по наборам цифровых данных дает возможность студенту получить математические уравнения, описывающие исследуемые процессы.

Использование в учебном процессе предлагаемой методики уже позволило получить уникальную научную информацию о технологических процессах в различных отраслях пищевой промышленности. Были исследованы и предложены студентам пути модернизации оборудования: для смешивания пищевых сред [1, 2], для непрерывного брожения теста [3],

осуществления тепловых процессов в расстойных шкафах [4], для транспортировки полуфабрикатов по трубам в мясоперерабатывающей промышленности [5].

Также исследовано оборудование для осуществления тепло-массообменных процессов в сахарной промышленности [6], изучено движение греющих газов по различным зонам тоннельных печей [7].

Таким образом, компьютерное моделирование процессов в пищевом оборудовании позволяет оперативно проверить и проиллюстрировать правильность предлагаемых технических решений для модернизации или реконструкции устройств, что повышает качество курсового и дипломного проектирования.

#### Список литературы

1. Litovchenko I., Luchian M., Stefanov S., Csatos C. (2012), Numerical Modeling and Simulation of Bread Dough Mixing using concept of Computational Fluid Dynamics (CFD), Proceeding of 5 International Mechanical Engineering Forum 2, June 2012, Prague, Czech Republic, p. 584-590.

2. Stefanov S., Hadjiiski W., Litovchenko I., Shpak M. Mixer's Design Method with Computer Modeling. 11 International Conference "Research and Development in Mechanical Industry", September 2011, Sokobanja, Serbia, с. 533-538.

3. Litovchenko I., Jashtenko I., Hadjiiski W., Mihaylov I. Study on The Movement of Dough in Machines With Continuos Operation. The 7 International Conference "Integrated Systems for Agri-Food Production", November 2011, Nuiireghaza, Hungary, p. 207-210.

4. Stefanov, W. Hadjiiski, I. Litovchenko. Use of computer modeling for modernization of final proofers of preparation of dough. 12th International Conference "Research and Development in Mechanical Industry" RaDMI 2012, 13-17. September 2012. - Vrnjacka Banja, Serbia, 2012. - p. 791-796.

5. Stefanov S., Litovchenko I., Taran V., Beseda S. Computer modelling of movement of meat raw material on pipelines. The 7 International Conference "Integrated Systems for Agri-Food Production", November 2011, Nuiireghaza, Hungary, с. 211-214.

6. Babko E., Veresotsky J., Litovchenko I. Research of hydrodynamics in the vacuum apparatus crystallization Massequite with a view to intensifying Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies, №1, 2012, Bulgaria, p. 23-26.

7. Litovchenko I. The study of the baking ovens by computer simulation. Food technology. – Romania, 2013. - Vol. XVII - p. 107-115.

УДК 664.012

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ**

**В.И. Никулин, И.Э. Илюшин**

Могилевский государственный университет продовольствия,  
г. Могилев, Республика Беларусь

В рамках курса «Электротехника, автоматика и технические средства автоматизации» для студентов технологических специальностей на лабораторных занятиях проводится изучение и проверка работоспособности приборов измерения уровня. Целью данной лабораторной работы является изучение конструкций и принципов действия гидростатических уровнемеров, емкостного сигнализатора уровня, а также приобретение навыков по проверке работоспособности приборов измерения уровня.