

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРИ КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

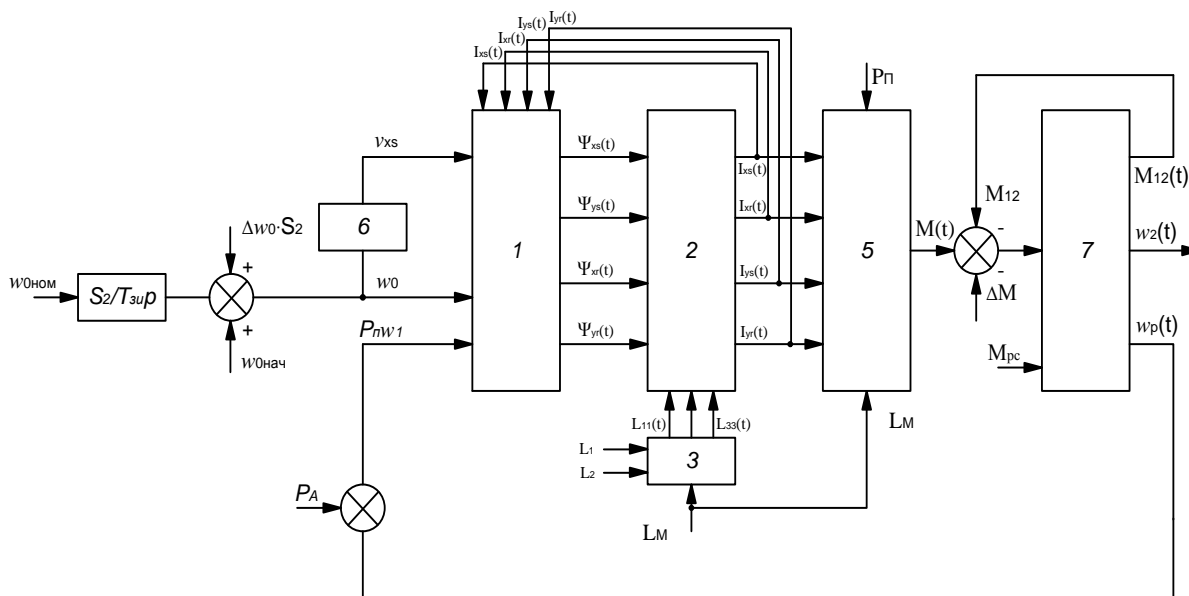
М.М.Кожевников

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

В данной работе обобщен опыт применения компьютерных моделей автоматизированного электропривода в учебном процессе на кафедре автоматизации технологических процессов и производств МГУП. Такие модели необходимы при выполнении курсовых проектов по дисциплине «Автоматизированный электропривод в химической (пищевой) промышленности». Целью изучения этой дисциплины является получение будущими специалистами по автоматизации знаний и умений по теории, методам расчета и выбора электроприводов машин химической (пищевой) промышленности, а также по автоматическому управлению машинами, агрегатами и поточными линиями.

Курсовой проект ставит своей целью систематизацию и практическое применение студентом полученных теоретических знаний. Студенты выполняют курсовые проекты, представляющие собой разработку систем автоматизации технологических установок и агрегатов в химической (пищевой) промышленности. При выполнении курсового проекта могут включаться элементы научно-исследовательского характера.

Важно отметить, что технические расчеты и модельные эксперименты в курсовом проекте предполагают значительный объем вычислений с использованием численных методов решения систем нелинейных дифференциальных уравнений. Поэтому применение современных программных средств для моделирования процессов расчета характеристик электропривода в ходе курсового проектирования позволяет достичь существенного методического эффекта.



**Рисунок 1 – Пример реализации динамической модели электропривода
рольганга в среде SIMULINK**

Для решения задачи обеспечения курсового проектирования современными программными средствами расчета автоматизированного электропривода на кафедре автоматизации технологических процессов и производств разработано специализированное

программное обеспечение, основанное на оригинальных математических моделях электропривода, предложенных в ходе выполнения научно-исследовательской работы. Предложенное программное обеспечение основано на использовании программного пакета SIMULINK. Разработаны и внедрены в учебный процесс методические указания к курсовому проектированию основанные на использовании технологий «игрового проектирования» и «эвристического обучения».

Разработана и реализована компьютерная модель для определения статических характеристик электропривода с частотным управлением. Эта компьютерная модель позволяет студентам проводить исследование статических характеристик привода с частотным управлением и выполнять оценку его статической точности. Разработана и реализована компьютерная модель динамики электропривода с частотным управлением. При построении математического описания динамики асинхронного электропривода использована модель идеализированного двухфазного электромеханического преобразователя. Токи и напряжение реального двигателя приведены к осям X,Y обобщенной двухфазной машины, вращающимся с синхронной скоростью поля машины. Инерционность преобразователя частоты при расчете не учитывается, потери мощности принимаются равными потерями в номинальном режиме работы. На основе данной динамической модели студенты могут построить структурную схему электропривода. Выходными величинами модели являются величина крутящего момента на валу двигателя и угловая скорость. Для интегрирования системы уравнений, описывающих динамику электропривода, построена алгоритмическая структура, реализованная в среде имитационного моделирования SIMULINK. Эта модель позволяет студентам выполнить автоматизированный расчет переходных процессов в режимах пуска, торможения и разгона электропривода от одной угловой скорости до другой. В результате экспериментов с разработанной моделью, студенты получают кривые электромеханических переходных процессов, а также дают оценку производительности электропривода промышленного механизма. Пример таких компьютерных моделей динамики электропривода, реализованных студентами в ходе курсового проектирования приведены на рисунках 1, 2.

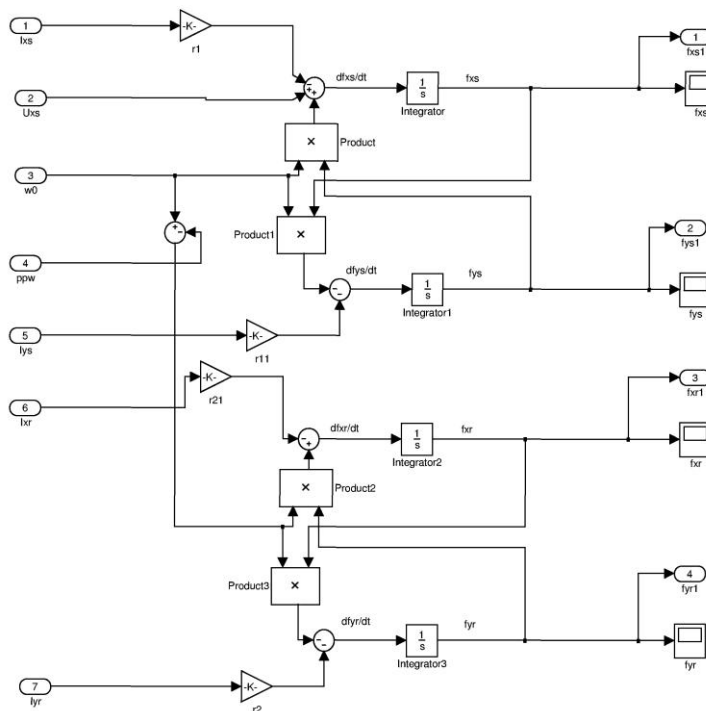


Рисунок 2 – Пример реализации модели интегрирования уравнений потокосцепления в среде SIMULINK

В такой модели автоматизированный электропривод состоит из асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (тип 4АС250М4УЗ), преобразователя частоты со звеном постоянного тока (тип АТО5-075), обеспечивающего двухзонное регулирование скорости (до естественной характеристики – по закону $U_1/f=const$, выше естественной – по закону $U=const$) и задатчика интенсивности пропорционально-интегрального типа. При пуске двигателя пропорциональный канал задатчика интенсивности обеспечивает подачу скачка синхронной скорости $\Delta\omega_0$ и напряжения U_1 , затем интегральный канал обеспечивает линейное нарастание синхронной скорости ω_0 и напряжения U_1 . При достижении интегральным каналом заданных значений синхронной скорости $\omega_{0кон}$ скачок $\Delta\omega_0$ снимается и устанавливается заданное значение $\omega_{0кон}$. При торможении сначала скачком снижается $\Delta\omega_0$, затем по линейному закону снижаются ω_0 и U_1 . Двигатель снижает скорость в режиме рекуперативного торможения. При достижении частотой значения минимальной частоты преобразователя $f=f_{мин}$, дальнейший процесс торможения выполняется по механической характеристике соответствующей частоте $f_{мин}$. Пример расчета переходных процессов с использованием такой модели приведен на рисунках 4,5.

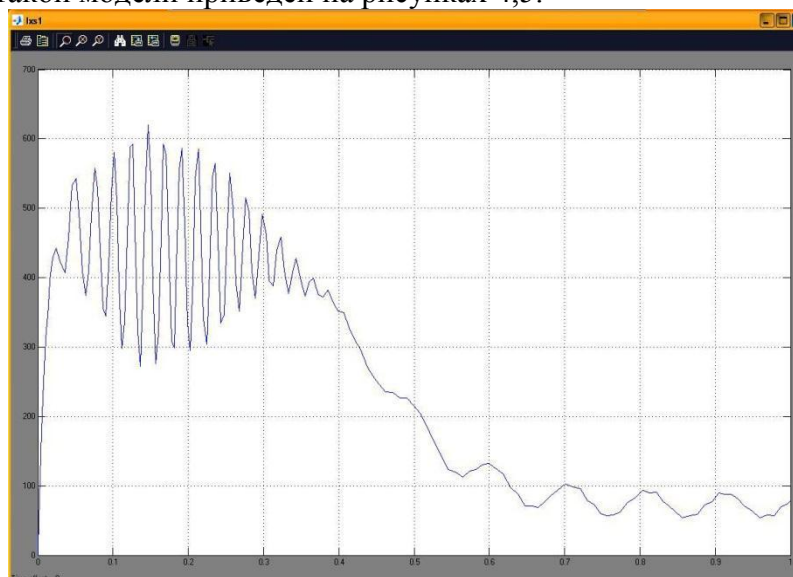


Рисунок 4– Пример визуализации электрического переходного процесса

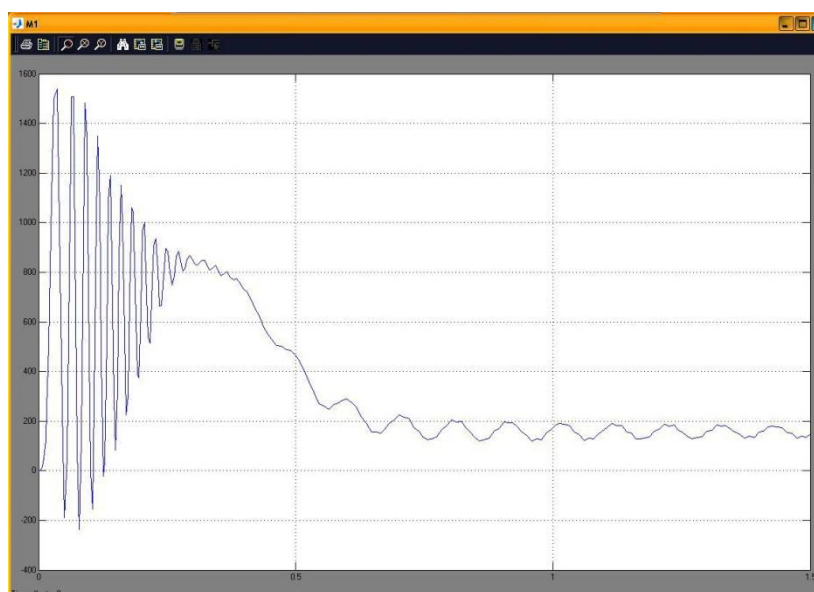


Рисунок 5– Пример визуализации механического переходного процесса

Методическая эффективность и целесообразность применения предложенной компьютерной модели для курсового проектирования по дисциплине «Автоматизированный электропривод в химической (пищевой) промышленности» подтверждается результатами проверок качества знаний студентов в ходе защиты курсовых проектов.

УДК 681.3.069

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Р.Г. Кондратенко, Т.А. Гуринова, Е.М. Паркалова

Могилевский государственный университет продовольствия,
г. Могилев, Республика Беларусь

Глобальная информатизация становится одним из определяющих факторов в развитии цивилизации в XXI веке. Информатизация – процесс создания, развития и всеобщего применения информационных средств и технологий, обеспечивающих достижение и поддержание уровня информированности всех членов общества, необходимого и достаточного для кардинального улучшения средств труда и условий жизни в обществе [1].

Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года задает основные цели, задачи, направления информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года, а также определяет базовые принципы, подходы и условия для успешной реализации процесса информатизации.

Одной из устойчивых тенденций, отраженной в Концепции является развитие электронных образовательных ресурсов, которые рассматриваются как средства программного, информационного, технического и организационного обеспечения учебного процесса [2].

Наибольшую восприимчивость к процессам информатизации проявляют студенты. Действительно, современный студент - активный субъект виртуального пространства, постоянный участник социальных сетей, умеющий с помощью одного-двух кликов найти необходимую информацию. Именно с такими студентами приходится сегодня работать преподавателям. Потому и для преподавателей нет альтернативы, есть только один вариант - принять необходимость информатизации своей деятельности.

На протяжении последних лет на кафедре технологии хлебопродуктов в рамках госбюджетной НИР №31-05 «Повышение эффективности образовательного процесса за счет разработки компьютерных информационных технологий для дисциплин специализаций по специальности 1-49 01 01» проводились исследования по созданию электронных средств обучения (ЭСО) по курсам специальных дисциплин.

Данная работа посвящена созданию ЭСО по одному из составляющих элементов курса «Технология производства хлебопекарных, макаронных, кондитерских изделий и пищевых концентратов» и курса «Проектирование предприятия отрасли и системы автоматизированного проектирования».

В качестве объекта исследований представлен один из этапов технологической схемы производства хлебобулочных изделий: приготовление теста [3].

Процесс создания ЭСО был разделен на три этапа. Первый этап - это исследование темы будущего ЭСО (учебная литература, публикации, фотоматериалы, архивы, беседы и натурные исследования). Основная цель этого этапа – собрать как можно больше необходимого материала. Сбор материалов для ЭСО осуществлялся из разных источников (книги, различные публикации, интернет, видео- и аудио- материалы). После сбора материала следующий второй этап – написание структуры ЭСО, содержащей краткое описание разделов.