

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*И. А. АНТОНИК (МАГИСТРАНТ)*

**Проблематика.** Анализ физических процессов, происходящих в системах управления с использованием моделирующих программ, с учетом параллелизации алгоритма, а также возможной аппаратурной реализации.

**Цель работы.** Построение моделей устройств на основе конечно-элементного представления процессов в электрических машинах и конверторах и механизмов управления в преобразователях.

**Объект исследования.** Переходные процессы в электрических машинах и конверторах. Связь между магнитным полем, электрической цепью и системой управления.

**Использованные методики.** Уравнения непрерывности для дырок и электронов, уравнение Пуассона для электростатического потенциала, уравнение Максвелла для электромагнитного поля, полной плотности тока, уравнение для плотностей электронного и дырочного тока. Имитационное моделирование магнитного поля, электрических цепей и управления.

**Научная новизна.** Определено в качестве базовой сеточное описание конвертора, конечно-элементная расчетная модель для решения уравнения оптимизации внешних воздействий.

**Полученные научные результаты и выводы.** Конечно-элементная модель может быть использована для разработки инструментария для построения базовых моделей расчета уравнений, описывающих процессы в конверторах. Возможен переход к наиболее часто употребляемой на практике имитационной модели системы управления, связанной с процессами преобразования в электрических машинах.

**Практическое применение полученных результатов.** Важным применением разработанных средств является использование для задач обучения. В целом предложенные средства позволяют сократить время при подготовке тестирующего контента для системы обучения и контроля знаний.

## ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ

*А. Ю. БАХМАЧ, И. В. МАЗУР (СТУДЕНТЫ 4 КУРСА)*

**Проблематика.** Анализ физических процессов, происходящих в системах управления энергетическими установками с использованием моделирующих программ, с учетом параллелизации алгоритма, а также возможной аппаратурной реализации.

**Цель работы.** Построение моделей элементов на основе функционального моделирования системы управления частотными преобразователями.

**Объект исследования.** Процессы управления в тяговых электротрансмиссиях. Реализация дискретных управляющих автоматов сводится к реализации двух логических контроллеров (для случая представления автомата в виде автомата Мура): первый логический контроллер обеспечивает выдачу вектора

выходного управляющего воздействия  $X[k]$  на основе информации о текущем состоянии автомата  $Q[k]$ ; второй логический контроллер обеспечивает расчет нового вектора состояния автомата (состояния перехода)  $Q[k+1]$  на основе текущего состояния автомата  $Q[k]$  и текущего состояния вектора входа  $X[k]$ . На каждом проходе программы (скане) текущее состояние автомата заменяется состоянием перехода.

**Использованные методики.** Быстрое преобразование Фурье, теорема Котельникова-Шеннона, метод конечных разностей, функциональное моделирование, Временной анализ наиболее существенных процессов в системах управления, реализация аппаратурных схем с программным управлением с различной степенью приближения.

**Научная новизна.** Описаны временные процессы в модели ШИМ-преобразователя с учетом использования в тяговых электротрансмиссиях. Определена в качестве базовой VHDL-модель для аппаратурной реализации, для использования в составе программно-управляемой системы частотного преобразователя.

**Полученные научные результаты и выводы.** Функциональная модель может быть использована для разработки инструментария, для построения базовых частотных преобразователей, для управления различными типами электродвигателей. Возможен переход к употребляемой на практике функциональности процессоров цифровой обработки сигналов и микроконтроллеров.

**Практическое применение полученных результатов.** Важным приложением разработанных средств является использование для задач обучения. В целом, предложенные средства позволяют сократить время при подготовке тестирующего контента для системы обучения и контроля знаний.

## ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ АВАРИЙНОСТИ ПРИ ДВИЖЕНИИ СПЕЦТРАНСПОРТА

*В. В. ВЬЮННИК (МАГИСТРАНТ)*

**Проблематика.** Данная работа направлена на уменьшение вероятности ДТП при движении спецтранспорта на место вызова.

**Цель работы.** Разработка системы, которая предназначена для регулирования дорожного потока во время движения спецтранспорта.

**Объект исследования.** Процесс движения спецтранспорта на место вызова.

**Научная новизна.** Система проектируется в виде веб-приложения. Архитектура данного вида ПО представляет собой клиент-серверный тип архитектуры. Преимуществом такого подхода является тот факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя, поэтому веб-приложения являются кроссплатформенными сервисами.

**Полученные научные результаты и выводы.** В результате выполнения данной работы были разработаны алгоритмы для приоритетного движения спецтранспорта через светофоры. Данные алгоритмы позволят беспрепятственно перемещаться спецтранспорту, минимизируют время его проезда. Также разработанная система обеспечит комфортные и безопасные условия всем участникам дорожного движения.