

- осуществлять связь между магнитным состоянием магнитопроводов трансформаторов магнитополупроводниковых устройств и функционированием их стабилизирующих, синхронизирующих и управляющих элементов;
- ограничивать напряжение в целях положительной обратной связи двухтактных на двух ключах и мостовых однофазных и многофазных магнитополупроводниковых преобразователей и детектировать состояние насыщения магнитопроводов их трансформаторов;
- компенсировать напряжение в цепях положительной обратной связи мостовых и полумостовых магнитополупроводниковых преобразователей напряжения;
- осуществлять прямое преобразование напряжения переменного тока питающей сети в переменное напряжение на выходе ИВЭ с использованием квазичастотного управления;
- направлять энергию упругого намагничивания магнитопроводов трансформаторов магнитополупроводниковых преобразователей в накопители с последующей передачей ее в цепи питания этих преобразователей;
- ограничивать величину напряжения в цепях формирования сигналов положительной обратной связи полумостовых преобразователей постоянного напряжения.

На базе полученных знаний создано автоматизированное рабочее место разработчика средств силовой электроники.

Однако задача совершенствования ИВЭ является значительно более широкой. Данное обстоятельство и чрезвычайная важность совершенствования ИВЭ предполагают налаживание международного сотрудничества для успешного выполнения работы по подготовке кадров соответствующей специальности.

**Г.К. Смолин,  
С.В. Федорова**

## **ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В РЕШЕНИИ АСПЕКТОВ МГД-ПРОБЛЕМЫ**

Магнитная гидродинамика (МГД) — наука о закономерностях взаимодействия магнитного поля и электропроводной жидкой или газообразной среды, связанная с проблемой разработки различных технических МГД-

устройств: генераторов электрической энергии, насосов для жидких металлов, плазменных двигателей и ускорителей и др.

МГД-проблема решалась учеными и инженерами высокоразвитых государств. Наиболее крупные проекты реализованы совместными усилиями нескольких стран. Успешное применение МГД-насосов в ядерной энергетике явилось стимулом для разработки МГД-устройств для металлургии. Проблема создания конкурентоспособных металлургических МГД-устройств нового поколения, их теории, методов расчета, конструирования несомненно актуальна.

Синтез таких МГД-устройств усложнен тем, что они должны отвечать ряду жестких требований, предъявляемых к металлургическому оборудованию. Анализ металлургических МГД-устройств связан с необходимостью учета происходящих при их работе сложных электромагнитных, гидродинамических, термодинамических, химических процессов.

Металлургические МГД-установки в явной или неявной форме включают МГД-насосы, т.е. устройства, в которых интегральный эффект электромагнитных сил используется для создания перепада давлений. Одним из аспектов решения МГД-проблемы является создание, исследование и внедрение именно МГД-насосов.

Известны МГД-насосы Таллиннского политехнического института, фирмы "АЕГ-элотерм" (Германия), фирмы "Аллаген Лудлум" (США), многих организаций России, Украины, Латвии и других стран.

При исследовании МГД-насосов встаёт множество проблем, таких как, искажение магнитного поля в немагнитном зазоре, продольный краевой эффект, реакция якоря и т.д.

В металлургии и литейном производстве актуальны вопросы дозирования жидкого металла. При разработке дозирующего устройства важен характер управления разливом жидкого металла. Центральное место занимает вопрос о непостоянстве уровня в печи или ёмкости, из которой производится разлив металла. Точность дозирования жидкого металла дискретными порциями определяется не столько конструкцией, сколько датчиками уровня или расхода, управляющими включением или отключением индуктора.

Таким образом, аспект МГД-проблемы, связанный с разработкой дозаторов, необходимо решать, рассматривая МГД-комплекс, состоящий из МГД-двигателя, преобразовательного и управляющего устройств.

В таких МГД-устройствах заинтересован ряд зарубежных фирм, и решать эту проблему перспективно при их сотрудничестве.

А.В. Агеносов

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КУРСОВ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В УГТУ И ГЕНТСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

На основании изучения структуры и содержания курсов теории электричества (ТЭ), изучаемых в Уральском государственном техническом университете (УГТУ) и Гентском университете (RUG), проведен их сравнительный анализ, выявлены отличия, определены мероприятия по сближению курсов с целью более эффективного обучения студентов, имеющих возможность продолжить образование за рубежом.

### *1. Отличительные особенности курсов в УГТУ и RUG.*

RUG: 1) ТЭ представлена в виде ряда коротких (40-60 ч.) автономных курсов-блоков, формирующих единое представление о предмете в целом; 2) *изложение* материала построено в виде исследования электрической цепи по нарастающей сложности, начиная с простейших двухполосников. При этом на каждом уровне рассматривают все элементы, которые могут образовать цепь соответствующего уровня (линейные и нелинейные, зависимые и независимые от времени), и процессы, происходящие в такой цепи (установившиеся и переходные). Математической основой рассмотрения является традиционное дифференциальное уравнение цепи; 3) знакомство с основными методами анализа и синтеза электрических цепей происходит после изучения физических процессов в цепях. Основные теоремы теории электричества (суперпозиции, взаимности и т.д.) вынесены в конец курса; 4) при *топологическом анализе* рассматривают более сложный вариант электрической цепи на уровне типа лес - Forest. Такой уровень сложности электрической цепи более соответствует радиотехническим специальностям; 5) подробное рассмотрение понятий *энергии, мощности и баланса мощностей* осуществляется в конце курса применительно к любой электрической цепи.

УГТУ: 1) *Курс теоретической электротехники* объединен в единое целое и рассчитан на три семестра (примерно 400 часов), при этом ряд специальных тем выделен в отдельные спецкурсы; 2) при *изложении* материала за основу