

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ И НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Сарапулов Ф.Н.

Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина, г.  
Екатеринбург, Россия, [sarapulovfn@yandex.ru](mailto:sarapulovfn@yandex.ru)

**Аннотация:** Приводится краткое описание штата кафедры, ее учебно-методической и лабораторной базы, направления и профилей подготовки бакалавров, магистров и аспирантов, научной работы, выполняемой сотрудниками кафедры.

**Ключевые слова** - штат кафедры, учебно-методическая и лабораторная базы, профили, бакалавры, магистры, аспиранты, научная работа.

## 1. ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ СОСТАВ И УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА КАФЕДРЫ

Кафедра «Электротехника и электротехнологические системы» создана в составе УПИ в 1934, преподавание электротехнических дисциплин начато в 1921 году, подготовка инженеров начата с 1994 г. Профессорско-преподавательский состав кафедры: 22 штатных преподавателя, в том числе 2 д.т.н., профессора и 19 к.т.н., доцентов; 13 совместителей, в том числе 2 д.т.н., профессора и 7 к.т.н., доцентов.



Рис.1. Лаборатория электротехники

На кафедре имеются учебные лаборатории по электротехнике и электронике, электромеханике, специальным электротехнологическим установкам, компьютерные классы для проведения работ по моделированию, методам расчета электрических и магнитных полей.

Кафедрой издано 34 учебных пособия, разработано 15 мультимедийных учебно-методических комплексов по 15 дисциплинам профиля «Электротехнологические установки и системы». В корпоративной сети вуза размещено 48 учебников и учебных пособий



Рис.2. Лаборатория электромеханики и электроснабжения

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОФИЛЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ»

В электротехнологических установках происходит превращение электрической энергии в другие виды с одновременным осуществлением технологических процессов. Сфера электротехнологии включает в себя электроплавку и приготовление высококачественных сплавов, прямой и

индукционный нагрев слитков под прессование и прокатку, получение и обработку полупроводниковых, редкоземельных и драгоценных материалов, высокочастотную закалку стальных изделий, термообработку продуктов в термических и СВЧ-печах, электросварку, электролиз. Учебный план специальности включает дисциплины, изучение которых дает возможность выпускнику трудиться как на промышленных предприятиях, так и на предприятиях и организациях электроэнергетики (электростанциях, электрических сетях и системах).

Объектами профессиональной деятельности специалиста данного профиля являются электротехнологические установки широкого и специального назначения, электросварочные установки и оборудование, электрофизические технологические установки, установки и приборы бытового нагрева, установки электролиза. Выпускник может выполнять проектно-конструкторскую, производственно-управленческую, экспериментально-исследовательскую, эксплуатационно-технологическую работу в области электротехнологических установок и систем.

### 3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОФИЛЕ «ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ И УЧРЕЖДЕНИЙ»

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются: системы внутризаводского и внутрицехового электроснабжения, приемники электроэнергии: электротехнологические установки и системы, электропривод, полупроводниковые преобразователи энергии, светотехнические установки, а также системы автоматизации управления ими. Специалисты подготовлены для работы в службе главного энергетика, в обязанности которого входит обеспечение надежного функционирования всех энергетических систем предприятия, энергоменеджмент, автоматизация технологического и энергетического оборудования, системы коммерческого и технического учета энергоресурсов, проведение внутренних энергоаудитов, повышение эффективности использования энергоресурсов и энергоносителей

### 4. МАГИСТРАТУРА: 140400 – ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ С СИСТЕМАМИ ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Магистерская программа предусматривает изучение взаимодействия источника питания и электротехнологической установки, распределение в ней электромагнитных и тепловых полей, а также картины поля скоростей в жидкометаллической нагрузке, физического и математического моделирования процессов в электротехнологической системе, синтез систем автоматического управления электротехнологическим комплексом.

Квалификационная подготовка магистров обеспечивается большим опытом научной работы коллектива кафедры в области математического

моделирования электрических, магнитных, тепловых и гидродинамических процессов в электротехнологических установках и источниках питания, наличием лабораторной и вычислительной базы, которые позволяют с первого года обучения организовать индивидуальную научно-исследовательскую работу для всех студентов-магистрантов.

Выпускники магистратуры ориентированы на разработку, проектирование, модернизацию и исследование электротехнологического оборудования для современных технологий получения высококачественных сплавов и продукции машиностроительной отрасли, для электролиза, электросварки, утилизации бытовых и техногенных отходов. Они получают также хорошую подготовку для работы в образовательных и научных организациях соответствующего направления.

### 5. НАУЧНАЯ РАБОТА

Научно-исследовательская работа выполняется в рамках научной школы «Энергосберегающие электромеханические и электротехнологические установки и системы», основоположниками которой являются профессор Н.С. Сиунов и профессор М.Г. Резин. Подготовка кадров высшей квалификации ведется через аспирантуру и докторантуру по научным специальностям: 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты, 05.09.10 – Электротехнология.

На кафедре подготовлено 49 кандидатов и 8 докторов технических наук, издано 12 монографий и опубликовано около 100 статей в центральных журналах, получено 35 изобретений и 25 патентов РФ.

Научные направления - разработка и исследование:

а) электротехнологических установок - плавильных электропечей, установок электронагрева, магнитогиродинамических устройств (насосов для транспортировки металлических расплавов, плавильных агрегатов, перемешивающих устройств);

б) специальных электромеханических преобразователей энергии - линейных, дисковых и дугостаторных электродвигателей и электроприводов на их основе; вентильных электромеханических систем для энергетики и транспорта; магнитоимпульсных установок; устройств электродинамической сепарации;

в) способов повышения надежности и экономичности работы разборных контактных соединений электротехнического оборудования

г) полупроводниковых преобразователей для специальных электрохимических, электротермических и электромеханических установок.

Сотрудниками кафедры разработаны математические модели на основе полевых методов расчета с применением современных компьютерных пакетов (Elcut, COMSOL Multiphysics), оригинального пакета на базе метода конечных разностей, а также цепных методов на базе детализированных электрических, магнитных и тепловых схем замещения с применением пакетов MathCAD и Matlab. С их помощью проводятся математическое моделирование

электромагнитных, тепловых и гидродинамических процессов в электротехнологических и электромеханических системах, проектирование и оптимизация параметров и режимов работы систем.

Исследования физических моделей выполняются в научно-исследовательских лабораториях преобразовательной техники и электротехнологий (рис. 4), электромеханики, специальных электротехнологических установок, электродинамической сепарации электропроводящих объектов.

Сотрудники кафедры выполняли разработки и исследования следующих объектов:

а) энергоэффективных индукционных и, в частности, турбоиндукционных печей, а также установок индукционного нагрева составных заготовок в производстве сверхпроводящих проводов для ЗАО «РЭЛТЕК» (г. Екатеринбург),

б) установки индукционного нагрева отработавших тепловыделяющих сборок ядерных реакторов для ОАО «СвердНИИхиммаш» (г. Екатеринбург),

в) электромагнитных перемешивателей расплава в производстве химических источников тока для института высокотемпературной электрохимии УрО РАН, специальных сплавов на предприятии «Уралэлемент» (г. Верхний Уфалей), для установок литья медных и алюминиевых сплавов на ОАО «Каменск-Уральский завод по обработке цветных металлов» и ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод» (рис. 5, б), г. Каменск-Уральский),

г) тяговых линейных электродвигателей для Московской монорельсовой дороги (рис. 3) ОАО «ТЭМП», г. Москва).

Кафедра (совместно с другими кафедрами университета) участвует в федеральных программах:

- разработка, технологическое и электрофизическое обоснование процессов получения высоколегированных сплавов (в том числе с упрочняющей нанокристаллической структурой) при интенсификации перемешивания в агрегате с вращением шлака и металла;
- разработка теоретических основ и математическое моделирование автоматизированных технологий и агрегатов по производству новых эффективных nano- и конструкционных материалов с применением плазменных, акустических и индукционных методов обработки;
- создание плавно-заливочного формующего комплекса на базе турбоиндукционных печей для получения фасонных отливок из композиционных материалов методом тиксолитья.



Рис. 3. Тяговый линейный асинхронный двигатель



Рис. 4. Лаборатория преобразовательной техники и электротехнологий

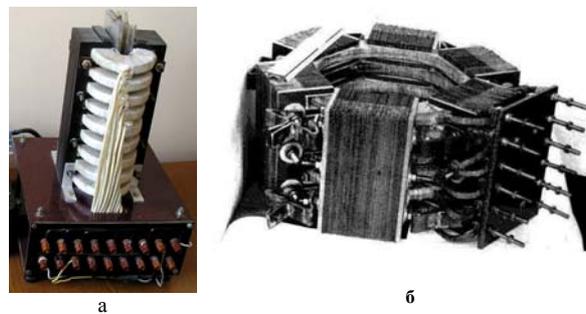


Рис. 5. Магнитогидродинамический насос для транспортировки металлических расплавов (а) и электромагнитный перемешиватель жидкой фазы слитка при литье (б)