

Кафедре «Тепловые электрические станции» — 70 лет!

Н. Б. Карницкий, д. т. н., профессор, заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции»

История. Создание и становление кафедры

Подготовка инженеров-теплоэнергетиков на энергетическом факультете Белорусского политехнического института велась ещё в довоенные годы, но кафедры как административной единицы не было. В 1936 г. энергетический факультет был временно закрыт, учебные группы были переведены на энергетические факультеты других вузов страны (Ленинградский политехнический институт им. Калинина, Ивановский энергетический и Уральский индустриальный институты), где студенты получили высшее энергетическое образование. Ещё две группы студентов-энергетиков продолжали учёбу в БПИ до 1939 г. включительно как отделение в составе механического факультета.

Первый довоенный выпуск инженеров-энергетиков состоял в общей сложности из 24 человек. Среди них выпускник 1939 г.: Сергей Степанович Забродский — учёный в области гидродинамики, тепло- и массообмена, д. т. н., профессор, член-корреспондент Академии наук БССР, заслуженный деятель науки и техники БССР.

В феврале 1946 г. работа энергетического факультета была возобновлена, а уже 20 марта на нём начали работать две кафедры, одна из которых называлась «Котельные и теплосиловые установки», образованная для подготовки инженеров-теплоэнергетиков по специальности «Теплоэнергетические установки электростанций». В дальнейшем она была переименована в кафедру «Тепловые электрические станции» (ТЭС).

Основателями кафедры стали: первый её заведующий — доцент Г. И. Добкин (1946–1958), старший преподаватель Е. А. Кузовникова, заведующий лабораторией теплотехники Ю. П. Кузьмин.

В 1949 г. состоялся первый послевоенный выпуск инженеров-теплоэнергетиков в количестве 16 человек.

В последующие годы кафедрой заведовали: А. М. Леонков (1958–1962; 1963–1975; 1983–1985), Г. И. Хутский (1962–1963), А. Д. Качан (1975–1983;



Первый заведующий кафедрой «Котельные и теплосиловые установки» Г. И. Добкин



А. М. Леонков



Г. И. Хутский



А. Д. Качан



Г. Т. Кулаков



Н. Б. Карницкий

1985–1986), Г. Т. Кулаков (1986–1987), с апреля 1987 г. кафедру возглавляет Н. Б. Карницкий.

Значительный вклад в становление кафедры и подготовку кадров внесли трудившиеся на ней в разное время профессора В. К. Балабанович, Б. В. Яковлев, А. П. Борушко, доценты Б. Ф. Глухов, Н. П. Волков, А. И. Лавыш, В. А. Золотарёва, Н. В. Муковозчик, Г. В. Васильева, В. Б. Рубахин,

В. К. Судиловский, Е. В. Сороко, П. Н. Шишея, П. В. Бачище, Н. Г. Хартанович, старшие преподаватели Н. Л. Палладий, Н. И. Шимко, В. П. Борисенко, И. И. Ковшик, Л. А. Михайлова, к. т. н. И. Е. Мигущий, Е. Н. Криксина, ассистенты В. Г. Даценко, В. М. Сыропуцинский, М. А. Горельшева.

Гордостью кафедры является её выпускник, первый доктор технических наук в области теплоэнергетики в Беларуси В. Ф. Степанчук.

Много сил и умения вложили в оснащение учебных лабораторий и подготовку методического обеспечения учебного процесса первый заведующий лабораториями П. Н. Падалко, заведующие лабораториями А. А. Никифоров, А. Ф. Федоров, Э. В. Букатый.

Профессорско-преподавательский состав

Сегодня в коллективе кафедры 21 сотрудник: 3 доктора технических наук, профессора: Г. И. Жихар, Н. Б. Карницкий, Г. Т. Кулаков; 10 кандидатов наук, доцентов: А. Г. Герасимова, С. А. Качан, В. П. Кашцев, В. В. Кравченко; В. И. Назаров, Б. М. Руденков, А. В. Седнин, В. В. Сорокин, Л. А. Тарасевич, В. А. Чиж, 5 старших преподавателей: А. Л. Буров, А. В. Нерезько, Н. В. Пантелей, Е. В. Пронкевич, В. А. Романко и 3 ассистента: С. М. Денисов, Д. С. Зеленин, А. А. Павловская.



Учебно-вспомогательный персонал — 8 человек: зав. лабораториями Г. В. Крук, ведущие инженеры Е. Г. Веремейчик и Н. А. Сечко, инженеры I категории Т. А. Леонкова, Д. А. Микульская и С. А. Самойленко, техник I категории С. Ф. Бычкова и техник Д. А. Шпаковский.

Выпускники

Главным результатом деятельности кафедры, основным её «продуктом» являются выпускники. Они работали и работают как в энергетике, так и в других отраслях экономики.

Стали видными учеными: академик НАН Беларуси, заслуженный деятель науки и техники БССР Г. А. Анисович; член-корреспондент НАН Беларуси, зав. лабораторией ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси В. А. Бородуля; доктора технических наук, профессора кафедры ТЭС БНТУ В. К. Балабанович, Г. И. Жихар, Н. Б. Карницкий, А. Д. Качан, Г. Т. Кулаков, Б. В. Яковлев; заслуженный энергетик БССР А. М. Леонков; доктора технических наук, профессора кафедры ПТЭиТ БНТУ Ю. А. Малевич, А. П. Несенчук; заслуженный деятель науки и техники БССР В. Ф. Степанчук; доктора технических наук, профессора И. А. Бокун (кафедра «Экономика энергетики» БНТУ); В. С. Северянин (кафедра «Теплотехника, вентиляция и канализация» Брестского ГТУ); доктора технических наук, ст. научные сотрудники Б. А. Байрашевский, А. П. Борушко, Г. М. Васильев.

Многие выпускники кафедры стали руководителями высокого ранга энергетической отрасли. В их числе: министр энергетики В. Н. Потупчик; заместители министра энергетики В. А. Закревский (к. т. н.) и В. М. Каранкевич; директор Департамента по ядерной энергетике Министерства энергетики С. В. Черноусов (к. т. н.); генеральный директор ГПО «Белэнерго» Е. О. Воронов; зам. генерального директора ГПО «Белэнерго» А. Г. Мороз; начальник управления ремонтов электростанций и тепловых сетей ГПО «Белэнерго» Е. А. Пантелей; начальник управления эксплуатации электростанций и тепловых сетей ГПО «Белэнерго» А. В. Никифоров; генеральный директор РУП «Брестэнерго» С. В. Леоновец; директор РУП «Белнипиэнергопром» А. Н. Рыков (к. т. н.).

Главные инженеры РУП «Белэнерго»: В. А. Соболев; Ю. А. Шмаков; С. Т. Машкович.

Директора электростанций и энергопредприятий В. М. Александров; А. А. Базыленко; А. С. Бармотин; М. Я. Белый; В. В. Бруцкий-Стемповский; А. В. Бузо; Н. В. Водич; А. И. Галицкий; А. В. Гурин; Л. А. Журавлёв; В. В. Дулинец; М. И. Замара; Ю. А. Зенович

Лешкевич Ольпинский; Е. П. Капский; В. В. Карачан; Г. Н. Королёв; Ю. Ф. Леонов; П. Д. Лепеха; А. В. Липский; К. Ф. Медовский; Е. В. Михайловский; А. Н. Мосиелев; В. Н. Семеняко; А. И. Сумич; М. В. Фёдорова А. Н. Шишло и др.

Главные инженеры электростанций и энергопредприятий: Ю. В. Гайдак; В. А. Жердетский; Д. Н. Жук; Ф. А. Закревский; П. В. Заликанов; Г. И. Купраш; Б. В. Митриченко; А. В. Михнюк; А. М. Палытыка; С. В. Перцев; А. Г. Семёнов; В. А. Серегин; П. С. Соколовский; А. В. Счастный; В. Я. Шидловский и др.

Больших успехов достигли и выпускники-иностранцы. Приведём несколько примеров. Нго Туан Киет окончил БПИ в 1976 г., а в 1980 г. защитил кандидатскую диссертацию, ныне — директор Научного энергетического института Вьетнамской академии наук и технологии. Гётц Детлеф, выпускник 1983 г. — менеджер проектов ТЭС компании Vattenfall Europe. Зайдель Карстен, выпускник 1983 г. — менеджер по производству газовых турбин компании Siemens. Матиас Рамон, главный инженер ТЭС Доминиканской Республики (выпуск 1983 г.). Таких примеров множество и они найдут отражение в истории кафедры.

Студенты

На кафедре учились и учатся умные, талантливые, успешные молодые люди, которые удостоены различных премий и стипендий.

Стипендия Президента Республики Беларусь: С. Н. Лазовская (выпускница 2011 г.).

Стипендия им. Ж. И. Алферова: В. В. Рус (2004).

Стипендия им. Ф. Скорины: О. Н. Сироткина (2002); А. А. Гончарова (2006); О. Л. Клименкова (2014).

Стипендия им. А. Н. Севченко: П. В. Шантаренко (2009); В. О. Кузмич (2011).

Стипендия им. В. И. Ленина: В. М. Сыропушинский (1973); А. Н. Бачуринский (1974); С. В. Черноусов (1979); Н. А. Шайковский (1982); Е. А. Роговик (1984).

Стипендия концерна «Белэнерго»: О. А. Горбачик (2001); А. В. Никифоров (2003); И. Н. Барановский (2005).

Внесены в базу данных одарённой молодежи: А. Э. Веремейчик (2006); А. Ю. Зенович-Лешкевич-Ольпинская (2015); С. Н. Лазовская (2010).

Отличники НИРС: А. Н. Шкода; М. В. Сорочка; В. В. Юшкевич; А. Н. Панковец; А. А. Гончарова (2006); Ю. Э. Бурый; Е. Д. Васильев (2010); Н. В. Гранчак (2010); В. И. Лешок; О. Л. Клименкова (2014); Е. Н. Ботько; С. Н. Джежора; А. Ю. Зенович-Лешкевич-Ольпинская (2015); К. Г. Савко (2015).

Лауреат Премии АКСМ Беларуси в области науки: Н. Г. Хартанович (1984).

Подготовка специалистов, научных кадров, учебных пособий

За 70-летний период деятельности кафедрой подготовлено около 4 тысяч инженеров-теплоэнергетиков, в числе которых 230 специалистов для 18 зарубежных стран, 261 человек получил диплом с отличием. В последнее время выпуск инженеров составляет в среднем 125 человек в год.

В аспирантуре кафедры подготовлено порядка 85 кандидатов технических наук, в том числе 14 иностранных граждан, 62 выпускника получили степень магистра технических наук.

В 1979–1999 гг. на кафедре функционировала «Отраслевая научно-исследовательская лаборатория оптимизации режимов и комплексной оптимизации ТЭС» («ОНИЛОПКА ТЭС»), возглавляемая к. т. н. В. Б. Руба-

хиным, А. Н. Вексиним и к. т. н. В. И. Назаровым. За годы работы в лаборатории были подготовлены и защищены 9 кандидатских диссертаций, а Ю. В. Мулёв в дальнейшем защитил докторскую.

Сотрудниками кафедры и лабораторий подготовлено и опубликовано 8 монографий, более 100 наименований учебной литературы: учебников, учебных и учебно-методических пособий; получено свыше 200 авторских свидетельств и патентов.

За период своей деятельности кафедрой выполнено свыше 300 научно-исследовательских работ, основная часть которых реализована в производство, обеспечивая значительную экономию энерго-ресурсов и материальных средств.



Министр энергетики Республики Беларусь
В. Н. Потупчик и С. Н. Лазовская

Специальности и специализации

Сегодня на кафедре ведётся подготовка инженеров по трём специальностям:

- ♦ 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» (квалификация «инженер-энергетик»);
- ♦ 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» (квалификация «инженер-энергетик»);
- ♦ 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами» (квалификация «инженер-теплоэнергетик по автоматизации»).

Традиционная для кафедры специальность «Тепловые электрические станции» (современный шифр 1-43 01 04) по-прежнему активно развивается. Выпуск инженеров по ней за всё время до 2015 г. включительно составил 3 628 человек.

В последние годы введены в строй новые парогазовые и газотурбинные энергоустановки на Гродненской ТЭЦ-2, Минских ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, ТЭЦ-5, Лукомльской и Берёзовской ГРЭС, РК в Борисове, Могилёвской ТЭЦ-3, мини-ТЭЦ на местных видах топлива. Строится Белорусская АЭС.

Любое сложное технологическое производство невозможно без средств автоматизации и управления энергетическими процессами. Поэтому в 1996 г. на кафедре открыта специальность 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами», специализация 1-53 01 04 01 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими объектами на ТЭС». Выпуск инженеров по этой специальности на 2015 г. составил 270 человек, из них 32 получили диплом с отличием. Для расширения возможностей применения знаний и навыков, получаемых на кафедре, на смену указанной специальности в 2012 г. открыта подготовка инженеров-теплоэнергетиков по новой специальности 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами».

Коллектив кафедры нацелен на решение новых задач, которые ставит научно-технический прогресс. Поэтому во исполнение Указа Президента Республики Беларусь от 12.11.2007 № 565 «О некоторых мерах по строительству атомной станции», Закона Республики Беларусь от 30.07.2008 № 426-З «Об использовании атомной энергии» и постановления Совета Министров Республики Беларусь от 10.09.2008 № 1329 «Об утверждении Государственной программы подготовки кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь на 2008–2020 годы» на кафедре в 2008 г. была открыта новая специаль-

ность 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций».

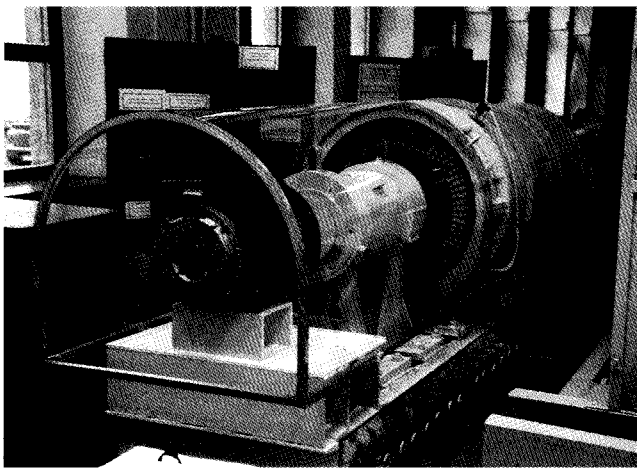
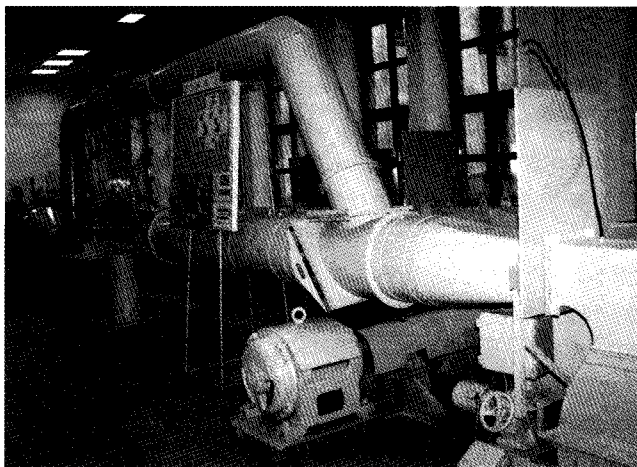
Всего за несколько месяцев кафедрой был выполнен большой объём весьма сложной работы: разработаны образовательный стандарт специальности, типовой и учебный планы, программы дисциплин, подготовлены новые курсы лекций, поставлены новые лабораторные работы, организованы практики на зарубежных АЭС и в ядерных центрах и многое другое. В 2013 г. выпущены первые 25 специалистов, 7 из которых получили дипломы с отличием. Затем второй выпуск (2014) — 29 человек (2 диплома с отличием) и третий (2015) — 26 (2 диплома с отличием). В итоге общее число выпускников составило 80 человек, из которых в атомную отрасль направлено 23 человека.

Следует отметить, что многие молодые специалисты первого выпуска, отработав два года по распределению на традиционных ТЭС, также находят применение своих знаний на АЭС. Таким образом, сегодня в атомной отрасли республики трудятся более 30 наших выпускников. Есть и представители старой гвардии. Так, начальником турбинного цеха Белорусской АЭС работает выпускник кафедры 1976 г. А. В. Ракач, проработавший много лет на Игналинской АЭС. Трудятся на Белорусской АЭС и выпускники кафедры, ранее получившие образование по специальностям «Тепловые электрические станции» и «Автоматизация и управление энергетическими процессами».

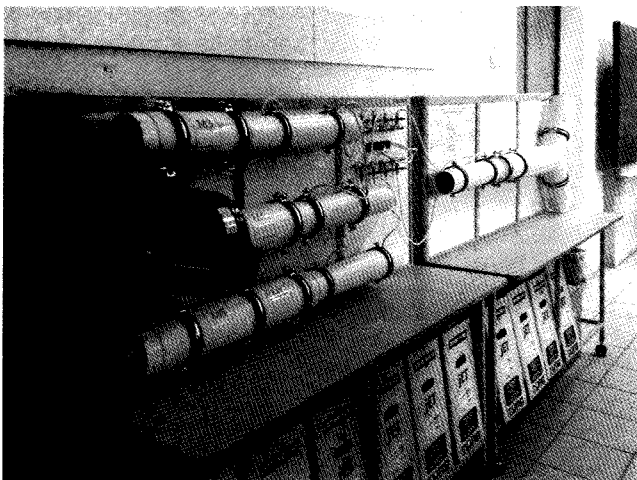
Сотрудничество с зарубежными вузами и организациями

Благодаря высокому профессионализму сотрудников и качеству подготовки специалистов кафедра пользуется авторитетом, имеет своё лицо и сегодня узнаваема не только в Республике Беларусь, но и далеко за её пределами.

Кафедра поддерживает творческие и научные контакты с организациями и преподавателями зарубежных стран. Научную стажировку в университете Эссена (Германия) проходил профессор Н. Б. Карницкий. Профессор Г. Т. Кулаков изучал работу энергопредприятий Германии, широко применяющих нетрадиционные источники энергии. С докладами на коллоквиуме в Дрезденском техническом университете выступали профессора Г. И. Жихар, Н. Б. Карницкий, доцент В. П. Кашеев. Длительное время представлял в ООН нашу республику д. т. н. А. П. Борушко. Преподаватель А. Л. Буров в составе



Воздушные турбины



Стенд «Исследование центробежных и осевых вентиляторов»

рабочей группы при Министерстве энергетики Республики Беларусь принимал участие в разработке компьютерных обучающих систем по основам политики АЭС, руководства и технологии (KOS-N). Доцент С. А. Качан прошла учебный курс в Ядерном учебном центре Института Джозефа Стефана в Любляне (Словения).

Преподаватели кафедры В. А. Чиж, С. А. Качан, А. Г. Герасимова, А. Л. Буров, Н. В. Пантелей, Е. В. Пронкевич, А. В. Нерезько, В. А. Романко прошли стажировку в ГОРУП «Центр международных связей Министерства образования Республики Беларусь», в Академии атомной энергетики AREVA (Франция) и Институте ядерной физики (ФРГ).

Старшие преподаватели А. Л. Буров, А. В. Нерезько, В. А. Романко проходили стажировку в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ», Москва.

Техническое обеспечение учебного процесса

Кафедра располагает хорошо оснащённой лабораторной базой, которая за последнее время существенно пополнилась современными стендами и установками. Идёт внедрение их в учебный процесс с разработкой новых учебно-методических пособий.

В состав кафедры входят пять учебных лабораторий:

- ♦ паровые и газовые турбины;
- ♦ водно-химический комплекс ТЭС и АЭС;
- ♦ теплотехнические измерения и автоматическое управление теплоэнергетическими процессами;
- ♦ котельные и энергетические установки;
- ♦ математическое моделирование теплотехнических процессов.

В лаборатории «**Паровые и газовые турбины**» установлены две воздушные турбины, оснащённые современной системой вибрационного контроля и диагностики, а также стенды: «Балансировка энергетического оборудования», «Градирия вентиляторная», «Исследование гидравлических характеристик насосного оборудования», «Исследование центробежных и осевых вентиляторов», на которых выполняется ряд лабораторных работ в рамках дисциплин «Турбины ТЭС и АЭС», «Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС», «Вспомогательное оборудование ТЭС и АЭС», «Технология монтажа и ремонта оборудования ТЭС».

Лаборатория «**Водно-химический комплекс ТЭС и АЭС**» оснащена оборудованием для химического анализа, контроля и подготовки теплоносителя на ТЭС и АЭС. Проводятся лабораторные работы по курсу «Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС» и изучение организации на электростанциях контроля чистоты проточной части турбин, поверхностей нагрева парогенераторов, паровых котлов и вспомогательного оборудования,

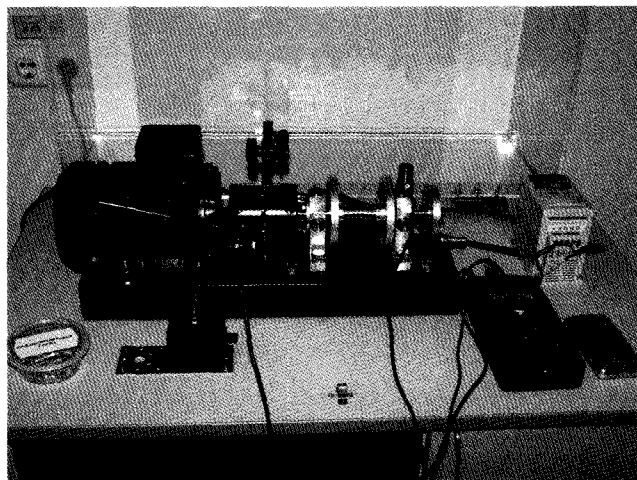
контроля присосов охлаждающей воды в конденсаторы турбин, способов контроля скорости коррозии конструкционных материалов. Установлено оборудование для химической подготовки воды с использованием баромембранных технологий (микро-, ультра-, нанофильтрации, обратного осмоса), а также современная установка Spirovent Air Dirt для демонстрации возможности удаления из циркуляционных систем шлама и воздуха.

Лаборатория «Теплотехнические измерения и автоматическое управление теплоэнергетическими процессами» оборудована современными средствами теплотехнических измерений, применяемыми на действующих и проектируемых ТЭС и АЭС. Выполняются лабораторные работы по дисциплинам «Теплотехнические измерения и приборы», «Основы автоматического регулирования», «Теория автоматического управления», «Автоматизированные системы управления на АЭС» и др. Стенды для изучения методов измерения температуры, давления, расхода, а также качественного и количественного состава газов (газоанализаторы).

С помощью тренажёра наладки тепловой автоматики студенты могут моделировать теплоэнергетические процессы, происходящие на ТЭС и АЭС, и с применением реальной аппаратуры конструировать системы автоматического управления ими.

В учебный процесс введены такие новые учебные стенды, как «Стенд для исследования параметров системы отопления и горячего водоснабжения», «Система управления теплообменными процессами на АЭС», «Стенд управления двигателем постоянного тока потребителей собственных нужд АЭС». В лаборатории установлен макет компоновки двухблочной атомной электростанции и стенд «Материалы ядерных технологий», оснащённый современными приборами и средствами неразрушающего контроля конструкционных материалов.

Стенды лаборатории «Котельные и энергетические установки» предназначены для исследования термодинамических процессов и процессов теплопередачи. Выполняются работы по изучению свободной и вынужденной конвекции, теплопроводности, теплопередачи в водо-водяном теплообменном аппарате и определению зависимости температуры кипения от давления. Лаборатория оснащена необходимыми материалами и оборудованием для определения характеристик твёр-



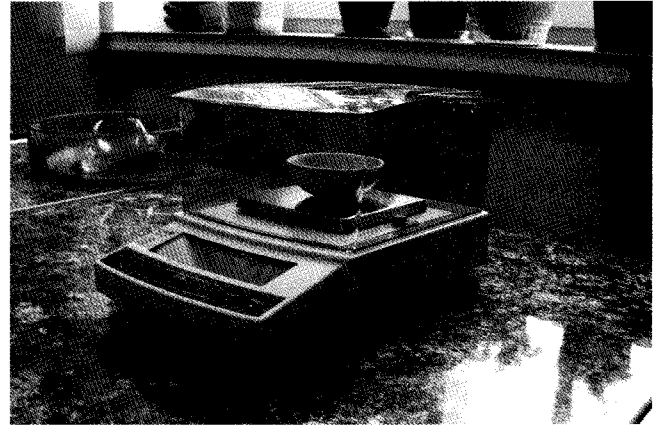
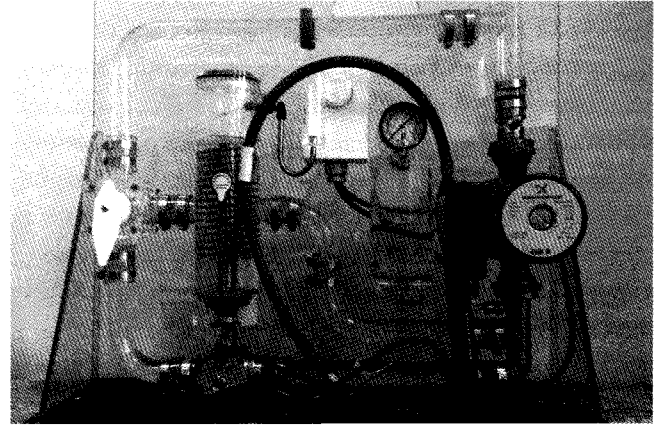
Стенд «Балансировка энергетического оборудования»



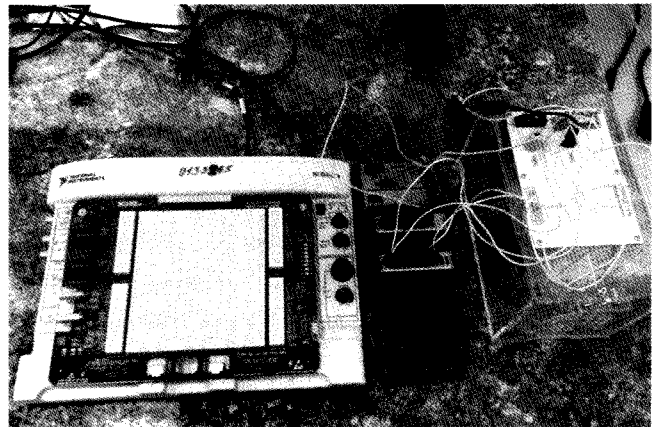
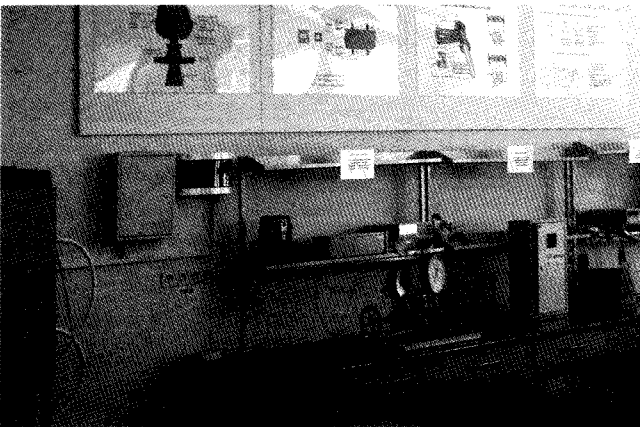
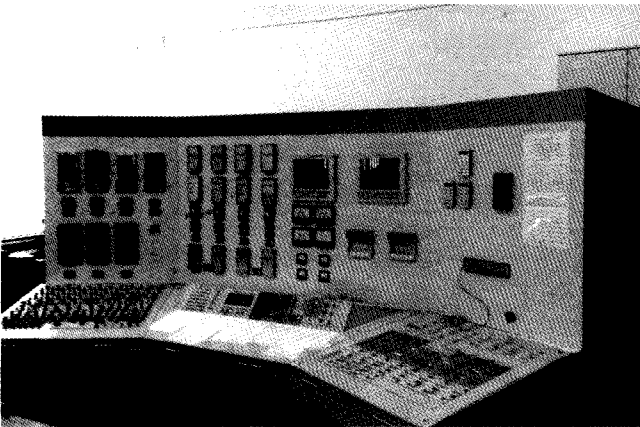
Стенд «Градирия вентиляторная»

дого и жидкого топлива, проведения химического газового анализа уходящих газов. В лаборатории также установлены новые стенды: «Тепловой насос» и «Теплоснабжение».

В лаборатории «Математическое моделирование теплотехнических процессов» проводятся занятия, связанные с анализом и синтезом систем автоматического регулирования (САР). На персональных компьютерах с помощью программ VisSim,



Стенды и установки лаборатории «Водно-химический комплекс ТЭС и АЭС»



Стенды и установки лаборатории «Теплотехнические измерения и автоматическое управление теплоэнергетическими процессами»

MATLAB, Mathcad ведутся расчёты и моделирование различных САР в рамках курсов «АСУ на АЭС», «АСУ теплоэнергетическими процессами ТЭС» и др. Результаты работ активно применяются студентами в курсовом и дипломном проектировании, а также в студенческих НИР.

Компьютерная обучающая система (КОС) (проект МАГАТЭ ВУ E0006–93646) предназначена для обучения и оценки знаний студентов и персонала сектора атомной энергетики в области технологий АЭС, программ безопасности, атомного регулирования, политики качества и безопасности, управления АЭС. Использование КОС в период монтажа, наладки и подготовки к пуску энергоблоков является наиболее оптимальной формой подготовки персонала АЭС.

В обучении используется также мультимедийный курс по физике ядерных реакторов, который распространяется МАГАТЭ для преподавателей вузов.

В 2015 г. была введена в учебный процесс специализированная учебно-исследовательская лаборатория «Турбинное отделение АЭС с ВВЭР-1000» на базе компьютерного тренажёра турбинного отделения АЭС, созданная в НИЯУ МИФИ. Она поставлена по заказу МАГАТЭ в БНТУ в рамках проекта ВУ E2004 и предназначена для проведения лабораторно-практических занятий и НИР студентов, магистрантов и аспирантов по спектру дисциплин специальностей, связанных с проектированием и эксплуатацией АЭС, управлением турбоагрегатом и его вспомогательными системами.

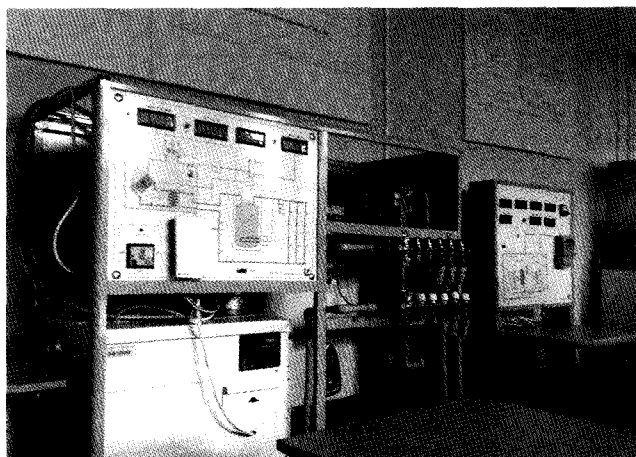
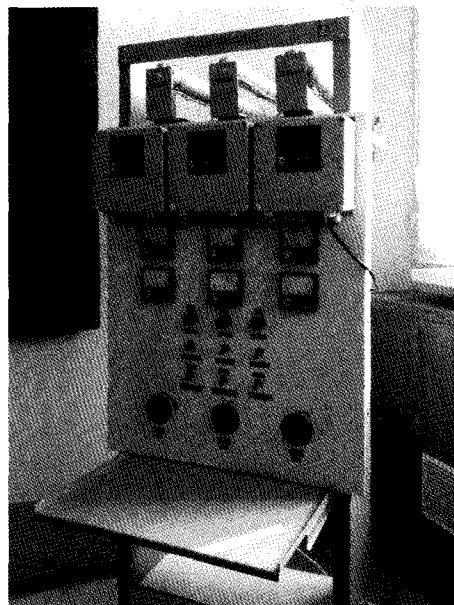
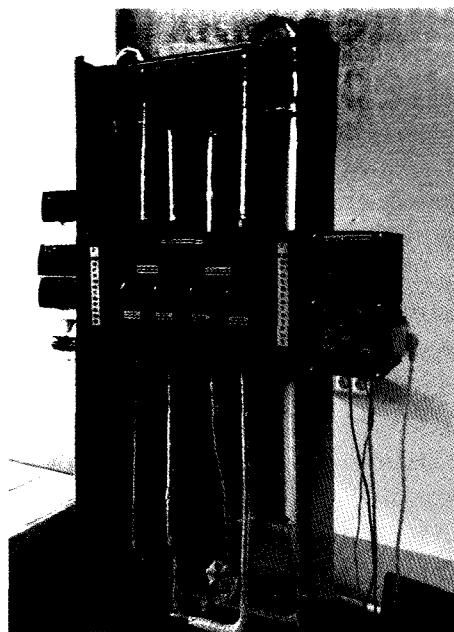
В заключение

Сегодняшние наши достижения и успехи стали возможны благодаря основателям кафедры. Низкий поклон людям, творившим её историю и ушедшим от нас.

Поздравляю всех наших выпускников и студентов, нынешних работников и ветеранов с 70-летием образования кафедры «Тепловые электрические станции». Желаю всем успехов в учёбе, плодотворной педагогической, научной и производственной деятельности.

Коллектив кафедры и в дальнейшем будет идти по жизни с лозунгом первого декана энергетического факультета Александра Ивановича Руцкого: «Энергетики должны быть энергичными!»

ЭИМ



Стенды и установки лаборатории «Котельные и энергетические установки»