

# КАФЕДРА ПАРОВЫХ И ГАЗОВЫХ ТУРБИН ИВАНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. В.И. ЛЕНИНА: ВЕХИ ИСТОРИИ

*В.С. Рабенко<sup>0</sup>, к.т.н., доцент*

Приводится история кафедры паровых и газовых турбин Ивановского государственного энергетического университета им. В.И. Ленина.

Ключевые слова: *кафедра, программа обучения, научно-исследовательские работы, возрождение, реформа.*

## STEAM AND GAS TURBINES DEPARTMENT OF IVANOV STATE POWER UNIVERSITY NAMED AFTER V.I. LENIN: MARKS OF HISTORY

*V.S. Rabenko<sup>0</sup> PhD in technical sciences (associate professor)*

The article is devoted to the history of the Steam and Gas Turbines department of the Ivanovo State power University named after V.I. Lenin.

Key words: *department, educational program, scientific-research works, rebirth, reform.*

### Введение

Первым высшим учебным заведением в г. Иваново-Вознесенске (ныне г. Иваново) стал Иваново-Вознесенский политехнический институт (ИВПИ), созданный по инициативе Михаила Васильевича Фрунзе на базе Рижского политехнического института (РПИ) в 1918 году по декрету В.И. Ленина. Впоследствии ИВПИ было присвоено имя М.В. Фрунзе. Учебные занятия начались с октября 1918 года на 6 факультетах.

В 1930 году Президиумом ВСНХ СССР было принято постановление о создании отраслевых институтов. Именно с этого времени начал свое самостоятельное существование Ивановский энергетический институт (ИЭИ), образованный на базе инженерно-механического факультета ИВПИ.

### История становления

#### кафедры паровых и газовых турбин

Кафедра тепловых двигателей (ТД), а ныне паровых и газовых турбин, по праву свой отсчет начинает с 1921 года (рис. 1), когда ее впервые возглавил выдающийся ученый того времени Вячеслав Владимирович Сушков. В эти годы начинается подготовка первых энергетиков для зарождающейся отечественной энергетики. В 1926 году выходит в свет учебник В.В. Сушкова «Техническая термодинамика», выдержавший шесть изданий и переведенный на многие иностранные языки. Затем издаются «Двигатели внутреннего сгорания» и «Основы теплопередачи». В разные годы того

времени Вячеслав Владимирович занимал различные должности, включая и должность ректора, а его академическая деятельность по праву вписана в ряд создателей российской школы технической термодинамики.

В 1933 году были образованы два факультета: теплотехнический и электротехнический. В этом же году в Ивановский энергетический институт был приглашен профессор Владимир Николаевич Беляев (Томский технологический институт), который впервые организовал курсовое и дипломное проектирование по паровым турбинам.

С 1938 года начала создаваться лабораторная база по гидравлике, насосам, турбомашинам.

В годы Великой отечественной войны кафедра не прекращала выпуск специалистов, перейдя на учебный план с сокращенным сроком обучения — 3 года и 4 месяца.

#### Звездный период кафедры

В 1946 году институт перешел в ведение вновь образованного Министерства высшего образования СССР. В 1947 году был открыт энергетический факультет, впоследствии переименованный в факультет промышленной теплоэнергетики (ПТЭФ); теплотехнический факультет был переименован в теплоэнергетический (ТЭФ).

В это период кафедру возглавил Кауль Рафаил Александрович, ученый с неординарной судьбой. Выпускник МЭИ, он в 1936 году поступает в аспирантуру и одновременно работает старшим инженером-конструктором на Ленинградском металлическом заводе (ЛМЗ).

Иваново-Вознесенский политехнический институт (ИВПИ), 1918 г.

Инженерно-механический факультет

Кафедра термодинамики Сушков В.В. (1919)

Кафедра термодинамики и тепл. двигателей Сушков В.В. (1921)

Ивановский энергетический институт (ИЭИ), 1930 г.

Кафедра теплосиловых установок (ТСУ)

Кафедра тепловых двигателей (ТД) Сушков В.В. (1932)

Кафедра паровых турбин (ПТ) Сушков В.В. (1933–1934)  
Беляев В.Н. (1934–1935)

ТД Сушков В.В. (1935–1937)  
Якуб Б.М. (1937–1940)  
Шапошников Б.И. (1940–1942)

ТД+ТОТ Сушков В.В. (1942–1944)

ТД Якуб Б.М. (1944–1947)  
Кауль Р.А. (1947–1950)  
Кромов А.Г. (1950–1959)

ТД  
ПТ  
ПГТ Кауль Р.А. (1959–1970)

ПГТ Бедринский А.А. (1970–1972)  
Никитин В.И. (1972–1979)  
Антипин А.В. (1979–1982)

ТЭС и ПГТ Каекин В.С. (1982–1985)

АЭС Каекин В.С. (1985–2002)

Ивановский государственный энергетический университет (ИГЭУ), 1992 г.

Уход на инженерно-физический факультет

ПГТ Рабенко В.С. (с 2005 г.)

Рис. 1. Хронология развития кафедры паровых и газовых турбин ИГЭУ

В 1941 году защитил кандидатскую диссертацию, а когда МЭИ был эвакуирован (г. Лениногорск, Казахстан), он исполнял обязанности заведующего кафедрой вместо Андрея Владимировича Щегляева. Немец по национальности, он в 1944 году был выслан из Москвы в г. Новосибирск, откуда по ходатайству В.А. Кириллина, возглавлявшего в то время Комитет по науке и технике при Совмине СССР, ему было разрешено переехать в г. Иваново.

С его приходом кафедра ТД становится одной из ведущих на теплоэнергетическом факультете. Он совершенствует методическую работу, курсовое и дипломное проектирование. В эти годы развиваются научно-исследовательские работы, определившие на долгое время направленность работы кафедры на совершенствование режимов работы турбоустановок.

Начиная с 1968 года, преподаватели, как правило, проходили через аспирантуру при кафедре ПГТ МЭИ. Подготовка велась по всем научным направлениям: Б.Э. Капелович, Л.Д. Яблоков, В.И. Никитин, А.В. Антипин, В.Г. Работаев, С.А. Панков (рук. Г.С. Самойлович, М.Е. Дейч — газодинамика турбомашин); В.Г. Шошин (рук. А.Г. Костюк — динамика и прочность турбомашин); В.А. Сергеев (рук. Г.С. Смелъницкий — регулирование и маслоснабжение паровых турбин); В.С. Рабенко (рук. Г.А. Филиппов, О.А. Поваров — газодинамика двухфазных сред турбоустановок АЭС).

Программа обучения студентов по кафедре ПГТ ИЭИ включала большой перечень специальных дисциплин для всесторонней и углубленной подготовки высококвалифицированных инженеров: паровые турбины; газовые турбины; компрессоры, вентиляторы, насосы; вспомогательное оборудование ТЭС; газодинамика турбомашин; динамика и прочность турбомашин; эксплуатация паровых и газовых турбин; регулирование турбин; монтаж, наладка и испытания паровых турбин; ремонт паровых турбин; конденсационные установки.

В этот период лаборатории турбомашин и газодинамики при поддержке ряда ТЭС и Калужского турбинного завода (КТЗ) были оснащены большим количеством натуральных стендов, на которых проводились как научные исследования, так и лабораторные работы: по аэродинамике проточных частей турбомашин, регулированию паровых турбин, динамике и прочности, монтажу, наладке и испытаниям.

Научно-исследовательские работы (1970 — 1982) выполнялись по заказам ТЭС и турбостроительных заводов (КТЗ, ЛМЗ, ХТГЗ) и включали следующие направления:

1. Исследования и оптимизация частичных режимов ПТУ на численной модели методом теплового расчета турбины от конечных параметров пара (Конаковская, Костромская ГРЭС).

2. Исследования теплового состояния корпусов паровых турбин в пусковых и остановочных режимах на численной модели (ЛМЗ, Костромская ГРЭС).

3. Оптимизация режимов работы конденсационных установок теплофикационных турбин при подогреве сетевой воды во встроенных пучках конденсаторов (ТЭС Башкирэнерго).

4. Модернизация маслобаков паровых турбин эрлифтными воздухоотделителями (ТЭС Башкирэнерго, Литовская ГРЭС).



Рис. 2. Подготовка на тренажере энергоблока с интерфейсом ПТК «Квинт»

5. Натурные аэродинамические исследования и прочностные расчеты влияния технологических отклонений в турбинных решетках (КТЗ).

Преподавателями кафедры велась большая работа по совершенствованию учебно-методического обеспечения специальности.

За период с 1941 года до своего расформирования в 1982 году кафедра ПГТ подготовила более 1400 высокопрофессиональных инженеров-турбинистов, которые работали и работают на всем пространстве СНГ.

В разные годы на кафедре паровых и газовых турбин учились видные энергетики России: К.М. Горский — начальник Главного управления энергетики юга СССР, В.В. Кудрявый — заместитель министра топлива и энергетики РФ, В.И. Баланчевадзе — генеральный директор АО «ГВЦ энергетики» ОАО РАО «ЕЭС России», В.М. Боровков — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ПТЭ ЛПИ. Немалое количество выпускников занимает различные руководящие должности на энергопредприятиях, в том числе В.В. Смирнов — генеральный директор АО «Ивэнерго», А.П. Лашицкий — директор Северной ТЭЦ ОАО «Ленэнерго», В.А. Шуляев — директор ТЭЦ-12 Мосэнерго, Ю.В. Лапин — генеральный директор АО «Пермэнерго», Ю.П. Осипов — директор Апатитской ТЭЦ.

## Советская ошибка или парогазовая пауза

В 70-е — 80-е годы прошлого столетия в высшей школе стало преобладать мнение о необходимости реорганизации кафедр для подготовки специалистов «широкого профиля». Причиной этому стали нарастающие тенденции перехода к традиционной газовой паросиловой теплоэнергетике и атомной энергетике. Узкопрофильные кафедры, выпускающие специалистов по парогенераторам ТЭС и паровым и газовым турбинам, не вписывались в концепцию следования высшей школы за развитием энергетики этих лет. В 80-е годы прошлого столетия институт переходит на подготовку инженеров по новым учебным планам. В период с 1982 года по 1985 год на теплоэнергетическом факультете были реорганизованы кафедры парогенераторов и водоподготовки (ПГВ), тепловых электрических станций (ТЭС),

паровых и газовых турбин (ПГТ). В этот период реорганизации был расформирован и факультет промышленной теплоэнергетики, готовивший специалистов по нетрадиционной энергетике. Итогом укрупнения стало образование на теплоэнергетическом факультете кафедры ТЭС, кафедры технологии воды и топлива (ТВТ) и новой кафедры: атомных электрических станций (АЭС). В 1992 году ИЭИ принимается в ассоциацию технических университетов России, получает статус университета. В эти годы преподавателями кафедр ТЭС и АЭС, читающими лекции по турбинной тематике, ведется большая работа по компьютеризации курсового и дипломного проектирования. Выпускаются учебные пособия Б.Э. Капеловича «Эксплуатация паротурбинных установок» (Энергоатомиздат, 1985), Б.Э. Капеловича, И.Г. Логинова «Эксплуатация и ремонт паротурбинных установок» (Энергоатомиздат, 1988) и Л.Д. Яблокова, И.Г. Логинова «Паровые и газовые турбоустановки» (Энергоатомиздат, 1988).

### Возрождение кафедры паровых и газовых турбин

Давать оценку тенденциям подготовки специалистов для энергетики сложно, но ошибочность ликвидации выпускающей кафедры паровых и газовых турбин проявилась практически сразу же в дефиците удовлетворения заявок на распределение дипломированных инженеров-турбинистов. Статистика распределения стала свидетельствовать о неуклонно возрастающем дефиците дипломированных специалистов по паровым и газовым турбинам. В этот период кафедры ТЭС и АЭС немалый процент выпускников распределяли по турбинному направлению профессиональной деятельности.

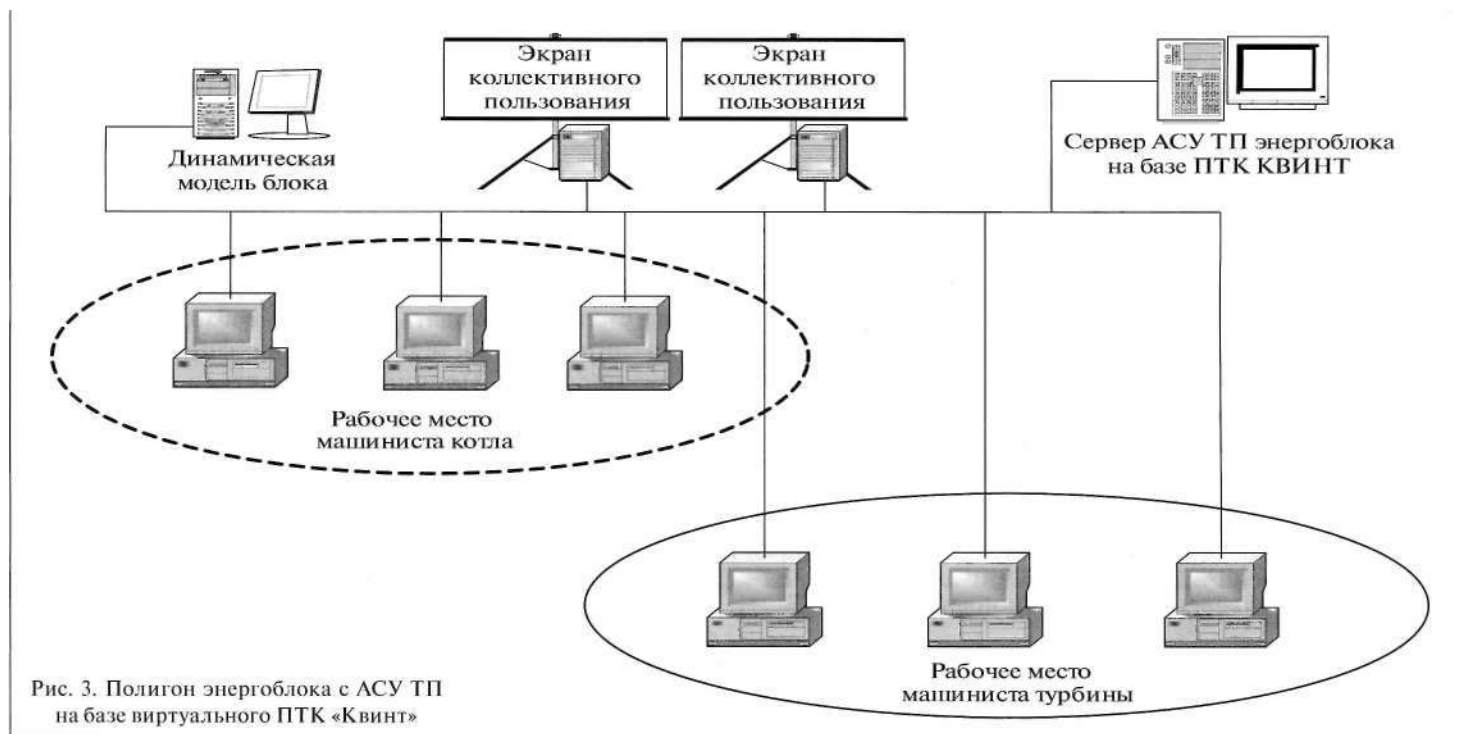
В 2005 году было принято решение о восстановлении выпускающей кафедры ПГТ для подготовки инженеров по специальности 40503.65 «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели».

В 2006 году «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина» успешно провел лицензирование специальности и вновь приступил к подготовке специалистов по этой остродефицитной специальности.

Ядром профессорско-преподавательского коллектива кафедры ПГТ сегодня стал молодой коллектив учебно-научного центра тренажеров в энергетике научно-исследовательского сектора (УНЦТЭ НИС) ИГЭУ. Сейчас практически вновь необходимо создать учебно-методическую и лабораторную базу специальности, соответствующую идущим преобразованиям в энергетике. Безусловно, основой этого станут научно-исследовательские работы УНЦТЭ, необходимые для подготовки операторов котлотурбинных цехов тепловых электрических станций.

Направление научно-исследовательских работ в настоящее время — то имитационное моделирование режимов работы энергоблоков-прототипов с воспроизведением в масштабе реального времени процессов теплогидравлики и работы АСУ ТП блоков. По заказам ряда ГРЭС (Костромская, Конаяковская, Рязанская, Новочеркасская) созданы тренажеры энергоблоков для всесторонней подготовки операторов котлотурбинных цехов. По своей сути эти тренажеры на станциях стали рассматриваться персоналом в качестве виртуальных энергоблоков, так как каждый тренажер с достаточной степенью точности воспроизводит конкретный энергоблок (энергоблок-прототип) станции.

На таких тренажерах (рис. 2) проводятся: противоаварийная подготовка операторов котлотурбинных цехов по самому широкому перечню ситуаций; обучение ведению режимов пуска блока из различных тепловых состояний; подготовка к оптимальному управлению блоком с соблюдением высоких ТЭП при работе по коммерческому (рабочему) диспетчерскому графику нагрузки; соревнования профессионального мастерства на звание «Лучший по профессии»; экспертное оценивание режимов работы блока с отклонениями.



В связи с постоянным совершенствованием средств вычислительной техники и повышением ее быстродействия появились возможности реализации полномасштабной модели энергоблока с расчетом большого объема моделируемых процессов реального времени.

Совершенствование методики моделирования позволило на серийных ПЭВМ реализовать принципиально новую модель энергоблока, которую уже можно рассматривать не как тренажер для подготовки операторов, а как исследовательский полигон для совершенствования АСУ ТП блока (рис. 3). Такая работа выполнена впервые совместно с ФГУП НИИТеплоприбор (Москва) и ОАО «Электроцентраладка» (г. Иваново). В результате всережимная модель блока (прототип — газомазутный моноблок 300 МВт филиала ОАО «ОГК-3» «Костромская ГРЭС») была соединена с АСУ ТП блока на базе программно-технического комплекса (ПТК) «Квинт». Открывающиеся перспективы позволяют реализовать задачу полной автоматизации режимов работы энергоблоков ТЭС в том числе и пусковых.

В настоящее время ведутся подготовительные работы по созданию подобного тренажера для подготовки операторов парогазовой установки (ПГУ), который станет научной и учебной базой для исследовательских, практических и лабораторных работ по профилю специальности.

## Настоящее и будущее кафедры ПГТ

Каковы перспективы развития кафедры в ближайшем будущем? Ответить на этот вопрос весьма проблематично. Да, научно-педагогический и лабораторный потенциал теплоэнергетического факультета, в состав которого входит кафедра ПГТ, достаточно основательный. Однако затянувшийся период выживания высшей школы породил целый ряд проблем, которые требуют срочного решения уже на государственном уровне.

**«Кадровый голод».** Надо признать общую угрожающую тенденцию старения коллектива высшей школы в целом. Безусловно, прежде всего, это касается выпускающих кафедр, состоящих из носителей уникальных знаний в узкопрофессиональных областях. Низкий уровень материального достатка, отсутствие мотиваций, жизненной стабильности при работе только на учебный процесс приводят к вымыванию преподавательских кол-

лективов и отторжению молодого поколения от педагогической деятельности в высшей школе. Отечественные частные фирмы и представительства зарубежных фирм энергетической направленности сейчас в буквальном смысле охотятся за выпускниками с инженерным дипломом дефицитных специальностей энергетических вузов. Сохранение преемственности качества преподавательских кадров высшей школы 21-го столетия — это уже неотложная государственная задача.

**Материально-техническая база.** Аудиторная и стендовая лабораторная база ветшает и устаревает. Средств на ее содержание, обновление и развитие у вуза в современных условиях не хватает. Вынужденное повальное перепрофилирование лабораторной базы на компьютерные виртуальные модели численного эксперимента не всегда оправдано с точки зрения качества получения знаний и приобретения практических навыков.

**Реформа высшей школы.** Вхождение в Болонский процесс и переход на преимущественную подготовку бакалавров и магистров, очевидно, будет достаточным для общетехнических специальностей. При этом можно предполагать, что энергетика в созданной широкой сети корпоративных учебных центров «доучит» бакалавров под свои «местные условия». Однако в наступивший противоречивый период стремительно развивающихся технологий, с одной стороны, и вынужденного продления срока эксплуатации обширного парка оборудования, отработавшего установленный срок службы, с другой, такие виды профессиональной деятельности, как проектно-конструкторская, исследовательская, диагностическая, наладочная, производственно-технологическая, требуют более глубокой профессиональной подготовки дипломированного специалиста.

Реализация всех этих вопросов лежит в плоскости более тесной связи с энергетикой.

В заключение надо отметить, что подготовка дипломированных специалистов в ИГЭУ по специальности 140503.65 «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели» восстановлена. Основные задачи: совершенствование процесса подготовки, создание современного учебно-методического обеспечения и лабораторной базы, переход на новый стандарт подготовки без потери качества — успешно решаются коллективом возрожденной кафедры.