

В. Б. КЛЕПИКОВ, д-р техн. наук, проф., зав. каф. АЭМС НТУ «ХПИ»

К 85-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

85-летие кафедры совпало с 130-летием нашего университета. Открытый в 1885 г. Харьковский технологический институт (ХТИ) стал первым техническим высшим учебным заведением Украины того времени. В разные годы в ХТИ работали выдающиеся ученые, заложившие академические и научные традиции института: первый ректор В.Л. Кирпичев, через 13 лет ставший первым ректором Киевского технологического института, академик А.М. Ляпунов, автор теории устойчивости, академик Н.Н. Бекетов – основатель физической химии, профессор Н.Д. Пильчиков – «украинский Тесла», один из основоположников радиотелеуправления, академик В.А. Стеклов, имя которого носит всемирно известный институт математики, Лауреат нобелевской премии физик Л.Д. Ландау, академики Г.Ф. Проскура, В.И. Атрощенко, А.С. Бережной и многие другие, упомянутые в книгах об истории ХПИ, изданных к 100-летию и 125-летию ВУЗа [1, 2].

Некоторые из основных моментов истории кафедры в связи с ее 75-летием были изложены в 2005 г. в публикации [3]. В поздравлении коллективу кафедры в связи с вышеуказанным юбилеем Президент национальной академии наук Украины Б.Е. Патон отметил большие заслуги кафедры в подготовке «понад 4,5 тисяч висококваліфікованих інженерів, які роблять великий внесок у справу електрифікації і індустріалізації України, забезпечують проектування та введення до експлуатації найбільших промислових підприємств країни... Серед випускників кафедри багато відомих вчених, докторів та кандидатів наук, лауреатів Державних премій. Це підтверджує високу фундаментальну підготовку, значимість та вагу результатів проведених досліджень».

Хотя цель данной публикации – отразить развитие кафедры за последующий 10-летний период (2005-2015 г.г.), представляется целесообразным напомнить некоторые факты из ее истории.

Созданию кафедры в 1930 г. предшествовали годы зарождения и развития высшего электротехнического образования в Харьковском технологическом институте. На начальном этапе курсы по теории электричества и теории динамоэлектрических машин читались профессором физики А.К. Погорелко, работавшим также в Харьковском университете, а затем – профессором Н.П. Клобуковым, получившим электротехническое образование в Мюнхенском университете и проработавшим в нем несколько лет после окончания. В дальнейшем А.К. Погорелко был избран городским головой Харькова и немало сделал для развития города, а Н.П. Клобуков отдал предпочтение электрохимическому направлению науки [1, 4].

Активное развитие электротехники в ХТИ началось с приходом в 1898 г. Павла Петровича Копняева после получения им электротехнического образования в Дармштадском университете (Германия). Вскоре после прихода под его руководством началось дипломное проектирование и был произведен выпуск 5-ти первых инженеров электротехнического профиля.

В 1904 г. он издает фундаментальный труд «Электрические машины постоянного тока» (478 стр., 382 рис.), который на протяжении трех десятилетий был основным учебником при подготовке инженеров-электромехаников всей страны. Уже в то время П.П. Копняев читает лекционные электротехнические курсы с изданием их литографическим способом по теории электричества и магнетизма, электрическим машинам, электрическим установкам, электрическим измерениям, технике высоких напряжений, расчету электрических сетей и др. П.П. Копняеву принадлежит авторство вывода общих уравнений для электродвигателей, аналитических методов расчета магнитного поля в зазоре, методика расчета электрической тяги, предложения по созданию абсолютной системы единиц, пионерских работ по электрическому моделированию [5, 6]. Предвидя эру электрификации, он подготовил проект создания в ХТИ электротехнического факультета и обращался с просьбой о его открытии в высшие инстанции в 1903, 1907, 1912, 1914 г.г. и, наконец, добился этого в 1921 г. До 1921 г. подготовка инженеров-электротехников осуществлялась на механическом факультете, деканом которого до избрания его в 1919 г. ректором был П.П. Копняев. Он был инициатором создания в Харькове ныне широко известного института метрологии. Благодаря ему для работы в ХТИ были привлечены выдающиеся профессора А.А. Потебня и В.М. Хрущев – впоследствии академик и основатель в Харькове института энергетики, ставшего после переезда в Киев в 1974 г., флагманом электротехнической науки в Украине – институтом электродинамики Национальной академии наук.

Многие видные электротехники – ученые, работники производства, проектно-наладочных и исследовательских организаций: В.Н. Кияница, О.Б. Брон, Е.М. Синельников, Г.И. Штурман, Н.А. Тищенко, А.Я. Бергер, Н.И. Борисенко, И.С. Рогачев, Ф.А. Ступель, Н.В. Копытов, С.М. Фертик, В.А. Булгаков и многие другие – воспитанники и ученики Павла Петровича. Огромная заслуга его и его учеников в том, что благодаря началу и неуклонному возрастанию выпуска электроинженеров в Харькове, наш город стал центром электротехнической промышленности страны.

В 1967 г., в годовщину столетия со дня рождения П.П. Копняева, видный украинский ученый и педагог, профессор Губенко Т.П. писал: «Він (П.П. Копняєв) дійсно може вважатися творцем електротехнічної школи в Україні» [7].

П.П. Копняев был основателем в 1930 г. нашей кафедры (при создании – кафедра Электрооборудования, до 1992 г. – кафедра Электрификации промышленных предприятий). В 1930 г. ХТИ был реорганизован с разделением на три самостоятельных вуза: механико-машиностроительный (ХММИ), химико-технологический (ХХТИ) и электротехнический (ХЭТИ). Тогда же реализуется мечта Павла Петровича – завершается строительство электротехнического корпуса, и кафедра размещается в новых помещениях, которые принадлежат ей и поныне.

За 85 лет существования кафедры ее возглавляли лишь 5 заведующих.

Первым стал Борис Осипович Кремень, работавший начальником отдела Государственного электротехнического треста и активно занимающийся вопросами электрификации предприятий Криворожского региона и других промышленных предприятий юга Украины. Практическая работа привлекала его в большей степени, поэтому он согласился заведовать кафедрой лишь временно.

Следующим заведующим, оказавшим многогранное влияние на ее развитие, стал Тихон Павлович Губенко. В 1927 г. он окончил Киевский политехнический институт остался там для работы. Еще в 1924 г. во время практики на ХЭМЗе он встречался с П.П. Копняевым, затем приезжал к нему в Харьков консультироваться по вопросам, связанным с пристройкой к главному корпусу КПИ электротехнических лабораторий, и оставил у него очень хорошее впечатление как специалист и человек. В 1930 г. Т.П. Губенко был несправедливо арестован по обвинению в «буржуазном национализме», а после освобождения был лишен возможности работать в КПИ. В 1931 г. он переезжает в Харьков (в то время – столицу Украины), поступает на работу в Электротрест и одновременно работает преподавателем нашей кафедры. С 1932 г. по 1938 г. Тихон Павлович – заведующий кафедрой, и на этом посту он сыграл большую роль в постановке ее учебно-методической и научной деятельности.

В эти годы происходит интенсивное оснащение электрооборудованием учебных лабораторий, постановка новых лабораторных работ и учебных курсов. Характерным для того времени была очень сильная связь учебной деятельности с практической. Т.П. Губенко и преподаватели кафедры Н.В. Копытов, Р.Л. Аронов, Ю.М. Файнберг, М.Р. Николайчук, В.И. Ильинский оказывали консультационную помощь, руководили проектированием и наладкой электрооборудования и систем автоматизации прокатных и доменных цехов Запорожского, Криворожского, Новомосковского металлургических заводов, а также крупнейшего в Европе металлургического завода «Азовсталь», Ворошиловградского паровозостроительного, Харьковского турбинного и многих других важнейших промышленных объектов первых пятилеток.

В период работы на кафедре Т.П. Губенко разрабатывает теорию электроприводов механизмов с циклическими нагрузками, закладывает основы теории электромеханических систем с переменными параметрами, разрабатывает и внедряет методы повышения эффективности энергоснабжения промышленных регионов и предприятий.

В дальнейшем Т.П. Губенко работал заведующим кафедры в Ташкентском (1938-1947 г.г.), а затем – Львовском политехнических институтах. Многие из видных ученых были его учениками, прошли его школу либо испытали его научное влияние. Он подготовил 7 докторов и 28 кандидатов наук [8].

В период с 1938 по 1950 г.г. заведующим кафедрой работает Рафаил Львович Аронов, который в 1919 г. окончил физико-математический факультет Харьковского университета, а в 1924 г. – электротехнический факультет ХТИ. Помимо академического образования, Р.Л. Аронов имел богатый опыт практической работы на ХЭМЗе, где он возглавлял проектирование и строительство центральной заводской лаборатории, наладку всех выпускаемых заводом типов электрооборудования, в том числе первого отечественного блюминга и автоматической системы загрузки доменной печи, сочетая это одновременно с преподавательской деятельностью. В этот период происходит дальнейшая активизация научной и методической деятельности кафедры. В 1934 г. Р.Л. Аронов издает книгу «Электрооборудование промышленных приводов», а в 1935 г. – «Автоматическое управление электроприводами» – длительное время единственный учебник по данной дисциплине. В 1938 г. он защищает докторскую, а его аспиранты: В.А. Клёмин-Шаронов, Ю.М. Файнберг, А.Л. Горелик, В.П. Стахов, С.Г. Агроник, ставшие впоследствии ведущими преподавателями кафедры, – кандидатские диссертации. Во время «борьбы с космополитизмом» Р.Л. Аронову пришлось перейти на работу в Николаевский кораблестроительный институт, где он продолжал длительное время плодотворно работать.

В военные годы многие преподаватели и студенты воевали на фронте, а часть была эвакуирована эшелонами ХЭМЗа в разные города Урала, Поволжья, Сибири и Средней Азии и работала на предприятиях Сталинграда, Свердловска, Челябинска, Кемерово, Прокопьевска, Чебоксар, Уфы. Преподаватели и выпускники ХЭТИ оказали большое влияние на формирование в этих городах крупных электротехнических центров. Велика роль выпускников ХЭТИ и в создании в 1942 г. в Москве по решению правительства треста, ставшего впоследствии ведущим в стране по электроприводу институтом «ВНИИэлектропривод». По свидетельству его директора М.Г. Юнькова: «Интеллектуальным ядром проектно-конструкторского бюро треста явились специалисты ХЭМЗа, имеющие большой опыт по созданию и производству электроприводов» [9], многие из которых были выпускниками ХЭТИ.

ХЭТИ возобновил свою деятельность в сентябре 1943 г. после освобождения г. Харькова. Помещения кафедры были разрушены, оборудование отсутствовало. Сотрудники и преподаватели помимо учебного процесса участвовали в восстановлении электрокорпуса, аудиторий и лабораторий. На кафедру возвращаются участники войны: В.А. Клёмин-Шаронов, О.А. Маевский, В.Г. Гулякин, С.Г. Агроник, В.П. Стахов, А.Л. Горелик, Ю.А. Розанов, А.Л. Нотов, В.В. Губернаторова.

С 1950 г. заведующим кафедрой становится Виктор Александрович Клёмин-Шаронов. Благодаря его энергии, инициативности и настойчивости восстанавливается материальная база кафедры, лаборатории оснащаются необходимым оборудованием, складывается высококвалифицированный коллектив преподавателей. В аспирантуру поступают А.Б. Зеленов, А.Д. Поздеев, А.И. Тупицын, В.Т. Долбня, ставшие впоследствии видными учеными. Прием на первый курс доходит до 200 человек. Во главе с О.А. Маевским и В.Т. Долбней образовывается коллектив, занимающийся проблемами промышленной электроники и использования электронных устройств для управления электроприводами, что приводит к созданию в 1963 г. кафедры «Промышленная электроника». Зарождается сотрудничество с родственной кафедрой Магдебургского технологического института им. Отто фон Герике. Начинает проводиться научная работа по применению полупроводниковых приборов в системах управления электроприводами. В 1966 г. приобретается ЭВМ «Наири-С» и создается вычислительный центр кафедры. Виктор Александрович считал исключительно важным для инженера и преподавателя иметь хорошую практическую подготовку. Выполнению лабораторной работы, как правило, предшествовала сборка схемы, защите дипломного проекта – практика на заводе, в проектной организации или НИИ, работе преподавателем – стажировка в проектно-наладочной организации или на производстве. Это способствовало успешной работе выпускников и повышению авторитета кафедры.

С 1976 г. по настоящее время заведующим кафедрой работает Клепиков Владимир Борисович, выпускник кафедры 1961 г., на момент избрания – доцент кафедры «Промышленная электроника».

Более полно период 1976-2005 г.г. освещен в публикации, посвященной 75-летию кафедры [3]. В настоящей статье отмечу наиболее значимые, по мнению автора, события этого периода.

Благодаря помощи выпускников кафедры – заместителя министра электротехнической промышленности СССР М.И. Жучкова и главного энергетика завода «Серп и молот» В.А. Дегавцова была проведена широкая модернизация лабораторий. Защищены 4 докторские диссертации: К.П. Власовым (1980 г.), Л.В. Акимовым (1989 г.), В.Б. Клепиковым (1989 г.), А.И. Гулем (2003 г.) и 24 кандидатских. В 1989 г. после завершения работы заведующим кафедрой промышленной электроники на кафедру возвратился профессор Долбня В.Т.

В 1992 г. создан Совет по защитах кандидатских, а в 1997 г. – докторских диссертаций. Впервые в СНГ предложены и организованы исследования по использованию методов нейронных сетей и генетических алгоритмов для решения задач управления электромеханическими системами. Создан компьютерный вычислительный центр и микропроцессорная лаборатория, усилено изучение языков программирования и введена сквозная (с 1-го курса до защиты диплома) компьютерная подготовка.

В этот период на кафедре формируются направления научно-исследовательской работы в области динамики электромеханических систем с нелинейным трением, синтеза и компьютерного моделирования ЭМС с заданными показателями регулирования, в том числе с наблюдателями состояния, с нейро- и фаззи-регулированием. Расширяется международное сотрудничество. Результаты научных исследований кафедры неоднократно докладывались на международных конференциях в Украине, России, Германии, Франции, Италии, Индии, Венгрии, Польше и в других странах. Наиболее тесное и многостороннее сотрудничество устанавливается с кафедрой техники электропривода Магдебургского университета (МУ), возглавляемой профессором Ф. Палисом. Проведение исследований в лаборатории МУ позволило открыть в 1999 г. явление усиления упругих колебаний нелинейностью трения в электромеханических системах с проскальзыванием.

Важным результатом деятельности кафедры следует считать то, что в сложный период спада в стране научных исследований ее коллектив стал инициатором и организатором в 1993 г. первой конференции по электроприводу, ставшей в дальнейшем ежегодной международной конференцией «Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика». За прошедшие годы в ней принимали участие ученые и специалисты из 30 стран мира. 57 участников конференции стали докторами, а более 150 – кандидатами наук. В 1997 г. кафедра стала инициатором создания Украинской ассоциации инженеров-электриков. Признанием заслуг и авторитета кафедры стало избрание ее заведующего Президентом ассоциации, а доц. Шамардиной В.Н. – ответственным секретарем и учреждение в Харькове центрального органа ассоциации.

Свой 75-летний юбилей в 2005 г. кафедра встречала, подготовив более 4,5 тысяч инженеров (в т.ч. более 300 инженеров и 12 кандидатов наук иностранных граждан из 42 стран мира). Выпускники кафедры сыграли исключительно важную роль в электрификации и индустриализации Украины, автоматизации и механизации ее ведущих отраслей промышленности, многие из них стали широко известными учеными и специалистами в различных областях науки и техники, академиками, докторами и кандидатами наук, авторами важных изобретений, лауреатами государственных премий, и о роли некоторых написано в публикации к 75-летию юбилею [3].

Период 2005-2015 г.г. также ознаменован рядом важных событий и достижений.

В области учебно-методической работы главный результат деятельности кафедры – это выпуск к 4500 ранее подготовленных еще более 500 специалистов и магистров. Выпускники кафедры, как правило, не испытывали проблем с трудоустройством. Более того, приезжавшие из г. Эрлангена представители фирмы Siemens предложили 5 выпускникам и приняли их на работу в Германии. Из 23 студентов кафедры, проходивших на 5-м курсе включенное обучение в Магдебургском университете (в том числе 5 в рамках немецкого технического факультета), 9 человек защитили двойной диплом и работают в настоящее время в немецких фирмах.

Кафедра участвовала в двух академических проектах Евросоюза TEMPUS, что позволило получить лабораторное и компьютерное оборудование на сумму более 35 тыс. евро.

В первом, TEMPUS-MPAM, целью которого являлось совершенствование обучения магистров в области автоматизации и мехатроники по программе двойного диплома, из зарубежных принимали участие университеты Франции, Чехии, России, Болгарии. Результатом участия в этом проекте стали весьма полезные командировки наших преподавателей в ВУЗы-партнеры, изучение особенностей организации и содержания их учебного процесса, прием партнеров в Харькове и их оценка наших методов подготовки. Участие в проекте побудило нас изучить особенности мехатронных электромеханических систем, в результате чего было подготовлено учебное пособие «Введение в мехатронику» [11] и открыта специализация «Мехатроника», что было одним из требований проекта, а также приобретен опыт подготовки магистров с защитой двойного диплома по мехатронике.

Второй европроект TEMPUS- iCo-op – «Промышленное сотрудничество и креативное инженерное образование на основе дистанционного инженерного и виртуального инструментария». За счет участия в этом проекте было получено оборудование компании National Instruments и создана лаборатория удаленного доступа, позволяющая проводить лабораторные работы по четырем базовым курсам, в т.ч. для студентов из европейских стран.

Были открыты 2 специализации: в 2011 г. – «Компьютеризированные системы электромобилей» и в 2012 г. – «Мехатроника». Существенно усилена компьютерная подготовка введением сквозного обучения (с 1-го по 6-й курсы) по информатике, программированию, работе с компьютером.

Выпускной бакалаврский проект включает в себя моделирование аналоговых и цифровых систем подчиненного регулирования скорости и положения, модального регулирования с наблюдателями состояния, взаимосвязанных систем. Выполнение проекта предполагает синтез и моделирование различных систем с расчетом 64-х динамических процессов.

В период 2005-2015 г.г. преподавателями кафедры поставлены 78 лабораторных работ, подготовлено 35 методических указаний. Изданы 27 книг научного, учебно-методического и научного характера, в том числе учебные пособия с грифом Министерства: Попович М.Г., Лозинский О.Ю., Клепиков В.Б. «Електромеханічні системи автоматичного керування та електропривод», 2005 р., 678 стр.; Долбня В.Г., Сакара Ю.Д., Міланіч Т.В. «Електроніка і мікросхемотехніка», 2006 р., 204 с.; Худяев О.А. «Моделювання електромеханічних систем. Частина 1. Засоби і методи моделювання. Операторні перетворення рівнянь динаміки», 2008 р., 88 с.

В числе научных изданий рассматриваемого периода монографии: Долбня В.Т. «Топологический анализ и синтез электрических и электромеханических систем», 2005 г., 356 с.; Власов К.П. «Теория автоматического управления», 2007 г., 526 с.; Осичев А.В., Котляров В.О. «Моделирование, анализ и синтез электроприводов со сложной кинематикой», 2014 г., 259 с.; Клепиков В.Б. «Динамика электромеханических систем с нелинейным трением», 2014 г., 407 с.

Из изданных в эти годы особо следует отметить книгу участника Великой отечественной войны проф. Долбни В.Т. «1418 дней (военный дневник)», 2013 г., 266 с., имеющую большое воспитательное значение для нынешних студентов. В ней воспроизводятся военные воспоминания Виктора Тимофеевича, начиная с эвакуации харьковских мальчиков-девятиклассников в тыл, трудные голодные годы в селе до призывного возраста, учеба в училище, участие в боях, день Победы – все от первого до последнего дня войны.

Показатель уровня учебно-методической работы кафедры в минувшее десятилетие – успешные выступления студенческой команды во Всеукраинской олимпиаде по электромеханике в г. Кременчуге (руководитель ст. преподаватель Обруч И.В.). В командном и в личном первенстве наши студенты регулярно завоевывали призовые места, в том числе первые – 6 раз в командном и 5 раз в личном.

Научная работа кафедры в описываемый период осуществлялась по следующей тематике: теория и практика энергоресурсосбережения средствами автоматизированного электропривода (руководитель д.т.н, проф. Клепиков В.Б.); топологические методы анализа и синтеза электротехнических и электромеханических систем (руководитель д.т.н., проф. Долбня В.Т.); синтез электромеханических систем полиномиальным методом (руководитель д.т.н., проф. Акимов Л.В.); синтез и моделирование электромеханических систем со сложной кинематикой (руководитель к.т.н., проф. Осичев А.В.); синтез электромеханических систем с наблюдателями состояния (руководитель к.т.н., доц. Котляров В.О.); итерационные многоканальные электромеханические системы (руководитель к.т.н., доц. Худяев А.А.); динамика электромеханических систем с нелинейным трением (руководитель д.т.н., проф. Клепиков В.Б.).

Большое значение для кафедры имело выполнение в 2007 г. научно-исследовательской работы по комплексной программе научных исследований НАН Украины «Энергосбережение». Тема работы – «Разработка энергосберегающих технологий модернизации электроприводов средней и малой мощности в Украине» – потребовала глубокого изучения комплекса вопросов, связанных с определением роли электропривода (ЭП) в сбережении энергетических ресурсов, большая часть которых приобретается за счет импорта. Были сделаны важные выводы и показано, что при существующих в Украине условиях с учетом затрат на добычу и транспортировку энергоресурсов каждая сэкономленная единица электроэнергии (ЭЭ) в энергетическом эквиваленте сберегает 5 единиц энергоресурсов (ЭР). Показано, что ЭП как средство оптимизации технологических процессов обладает синергетическим (умножающим) эффектом сбережения энергоресурсов, и сделан вывод о некорректности оценки энергоэффективности ЭП лишь по сопоставлению показаний счетчика на его входе до и после модернизации. Установлена целесообразность особого внимания модернизации ЭП средней и малой мощности, на которые приходится более 90% всей потребляемой электроприводом ЭЭ. Были ранжированы по приоритетности технологии модернизации ЭП.

Результатом выполнения данной НИР стала активизация работы кафедры по разработке энергоэффективных электроприводов и электромеханических систем (ЭМС). Был разработан и внедрен в 2008 г. в опытную серию (50 шт.) на Харьковском приборостроительном заводе им. Т.Г. Шевченко преобразователь частоты ПЧРТ-3 для энергосберегающего электропривода, по заказу АО «Турбогаз» созданы 4 образца электрооборудования источника электропитания для газораспределительных станций по системе «Турбодетандер - асинхронный генератор – автономный инвертор», разработан для малозатратной модернизации энергосберегающий ЭП эскалатора метрополитена по системе «ТРН-АД» с фаззиуправлением.

В 2009 г. на насосной станции 2-го подъема п.г.т. Солонищевка на базе ПЧРТ-3 выполнена модернизация ЭП насосного агрегата, обеспечившая 40,5% экономии ЭЭ, 20% экономии воды и сокращение порывов водопроводной сети с 60 в год до 8-10.

Доклады на ежегодных конференциях «Проблемы автоматизированного электропривода» и конференциях УАИЭ по теоретическим и практическим аспектам энергоресурсосбережения средствами электропривода способствовали активизации и расширению работ по данному направлению, что позволило на ПАЭП-2013 сделать доклад «Из опыта внедрения энергоресурсосберегающего электропривода в промышленности и ЖКХ Украины» по достижениям 7-ми вузов, пусконаладочного управления ДПНУ и консорциума МКЭ «Энергосбережение» [10].

В 2006-2015 г.г. кафедрой выполнены следующие НИР по планам бюджетной тематики МОН Украины на общую сумму 1 млн. 700 тыс. грн.: «Развитие теории и разработка методов параметрической оптимизации условно устойчивых электромеханических систем», 2006-2008 г.г.; «Синтез нелинейных электромеханических систем на основе методов гибридных нейронных сетей», 2006-2008 г.г.; «Разработка экспериментального образца энергоресурсосберегающего источника электрической энергии для систем газотранспортировки», 2009-

2010 г.г.; «Разработка методов настройки регуляторов на качество управления энергоблоком атомной электростанции», 2009-2010 г.г.; «Разработка систем энергосберегающего электропривода с интеллектуальным управлением», 2011-2012 г.г.; «Теория высокоточных итерационных систем управления электроприводами с типовой настройкой регуляторов», 2011-2013 г.г.; «Разработка энергоресурсосберегающих технологий использования многофункционального преобразователя частоты для модернизации электроприводов турбомеханизмов систем ЖКХ» (комплексная, совместно с НУ «Львовская политехника»), 2013-2014 г.г.; «Разработка энергоресурсосберегающего электропривода электромобиля с микропроцессорным управлением для учебного процесса и научных исследований», комплексная, совместно с КрНУ им. М. Остроградского), 2013-2014 г.г.; «Синтез итерационных многоканальных следящих электроприводов для механизмов подачи металлорежущих станков особо высокой точности», 2015-2016 г.г.; «Разработка экспериментального образца энергоэффективного электропривода электромобиля с суперконденсаторной батареей», 2015-2016 г.г.

К числу важных результатов, полученных при выполнении вышеуказанных работ, относятся: теоретическое обоснование квазинейрорегулирования и получение патента на квазинейрорегулятор, который может обеспечивать требуемые показатели регулирования по информации лишь об одной выходной координате электромеханической системы без наблюдателей состояния по другим координатам. При этом квазинейрорегулятор выполняется по простой схеме компьютерного нейрона, весовые коэффициенты которой находятся по аналитическим выражениям без объемных многократных компьютерных расчетов моделирования; доказательство, что причиной многочисленных порывов водопроводных сетей при пусках электроприводов насосных агрегатов является не классический гидравлический удар, а волновые процессы, возникающие в электромеханогидравлической системе с распределенными параметрами. Предложены законы пуска электропривода, устраняющие броски давления.

Теоретические исследования по темам, как правило, заканчивались созданием и внедрением практических образцов, отмеченных наградами республиканских и региональных выставок. В 2008 г. «Перетворювач частоти тиристорний регулювання», а в 2013 г. «Система енергозберігаючого електропривода з інтелектуальним керуванням» были признаны в номинации «Наука» победителями Всеукраинского конкурса-выставки «Кращий вітчизняний товар року».

Несмотря на известные трудности с заключением хозяйственных договоров на научно-исследовательские работы, кафедре удавалось ежегодно выполнять темы на хозяйственной основе с оплатой общим объемом за 10 лет более 1 млн. грн. При этом около 300 тыс. грн. по договорам с фирмой «Siemens-Украина». Основной объем из указанной суммы освоен по диагностике заземлений электрооборудования предприятий (отв. исп. доц. Колиушко Д.Г.)

Сотрудниками кафедры в прошедшие годы защищено 6 кандидатских диссертаций: Коваленко М.В. «Краткосрочное прогнозирование связанного потребления топливно-энергетических ресурсов в бытовом секторе в период отопительного сезона» (руководитель с.н.с. Сергеев С.А., 2005 г.); Полянская И.С. «Синтез электромеханических систем с квазинейрорегулятором при фрикционной нагрузке» (руководитель проф. Клепиков В.Б., 2007 г.); Моисеев А.Н. «Электромеханический комплекс автономного электропитания с турбодетандером для станций газотранспортировки» (руководитель проф. Клепиков В.Б., 2012 г.); Ткаченко А.А. «Снижение динамических нагрузок в асинхронных электроприводах скребковых конвейеров в рабочих и аварийных режимах» (руководитель проф. Осичев А.В., 2013 г.); Котляров В.О. «Синтез устойчивых электромеханических систем с отрицательным вязким трением и наблюдателями» (руководитель проф. Осичев А.В., 2013 г.); Банев Е.Ф. «Энергоресурсосберегающий электропривод эскалатора метрополитена с фазы регулятором» (руководитель проф. Клепиков В.Б., 2013 г.). Представлена к защите диссертация Асмоловой Л.В., завершают написание Коротаев П.А., Кунченко Т.Ю., Литвиненко Д.Г., Обруч И.В., Тимошенко А.В., Семиков А.В. Окончил докторантуру и оформляет работу доц. Худяев А.А.

Укрепление материальной базы кафедры в рассматриваемый период осуществлялось, главным образом, за счет международного сотрудничества. По двум европроектам TEMPUS было получено лабораторное оборудование на сумму 36 тыс. евро. Выполнение трех хозяйственных договоров с фирмой «Сименс-Украина» дало кафедре 10 компьютеров и 4 комплекта микропроцессорных электроприводов на сумму более 250 тыс. грн.

Четыре лабораторных микропроцессорных стенда собственной разработки изготовило, установило и безвозмездно передало кафедре АО «Констар» (бывшее СКБ САУ).

В 2005-2015 гг. проведены 10 международных конференций «Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика», которые стали ежегодным форумом ученых вузов, специалистов производственных предприятий, проектно-монтажных и наладочных организаций, а труды конференции с 1993 г. по 2015 г. представляют собой антологию электропривода. Как и в предыдущие годы, конференция стала трибуной для будущих докторов и хорошей школой – кандидатов наук. На конференции стал традиционным вызывающий большой интерес конкурс докладов молодых ученых, число участников которых доходило до 30 человек. Престиж конкурса повысило учреждение немецкой службой академических обменов ДААД для его победителей специальных премий, вручаемых профессором Магдебургского университета Ф. Палисом.

Хотя и в этот период ответственным организатором конференций 5 раз пришлось быть нашей кафедре (2005, 2008, 2010, 2013, 2015 гг.), радует приобщение к этой ответственной и трудоемкой работе других вузов: Одесского НТУ (2006 г. и 2011 г.), Днепродзержинского ГТУ (2007 г.), НУ «Львовская политехника» (2009 г.), Кременчугского НУ им. М. Остроградского (2012 г.), Одесской национальной морской академии (2014 г.).

Рассматриваемый период ознаменовался завершением еще одной инициативы кафедры – создания памятника П.П. Копняеву как основоположнику электротехнической школы в Украине. 21 января 2011 г. был установлен памятный бюст в электрокорпусе – детище Павла Петровича. Интересный факт! Известно, что при жизни два выдающихся ученых, спроектировавших электрокорпус, проф. Копняев П.П. и академик архитектуры Бекетов А.Н. были очень дружны. На открытии встретились внуки этих ученых. Внук П.П. Копняева – А.Д. Брюно – профессор МГУ им. Ломоносова, в 25 лет защитивший кандидатскую, а 28 – докторскую диссертации, математик с мировым именем, и внук А.Н. Бекетова – Ф.С. Рофе-Бекетов – профессор, доктор физико-математических наук.

Знаменательным событием стала состоявшаяся 7 июля с.г. презентация разработанного и созданного кафедрой электромобиля с суперконденсаторной батареей. История и обстоятельства, связанные с его созданием, более подробно изложены в публикуемой в настоящем сборнике статье «Из опыта создания электромобиля». Однако в свете изменений, происходящих в промышленной сфере, традиционно потребляющей выпускников нашего профиля, представляется, что кафедрам электропривода стоит обратить внимание на целесообразность приобщения к данной проблематике.

За минувшее десятилетие произошли изменения в кадровом составе. Из числа выпускников для работы на кафедре были оставлены 10 человек. В 2015 году с благодарностью за долготелый труд ушли на пенсию доц. Алехин С.И., доц. Воинов В.П., ст. преп. Герасименко Р.Т.

К сожалению, юбилейный год не обошелся без огорчений. В этом году впервые нам не удалось выполнить план приема на бюджетные места кафедры (21 человек на 34 места). И это несмотря на то, что 7 июля состоялась презентация электромотоцикла, который в течение времени приема документов стоял перед электрокорпусом, катая работников прессы и телевидения и предоставляя возможность проехаться абитуриентам; несмотря на то, что теле- и радиоканалы в этот период регулярно сообщали о факте создания НТУ «ХПИ» «электромотоцикла с суперконденсаторной батареей», возле стендов кафедры плясал компьютерно-управляемый «Страус», а два робота демонстрировали свои возможности; несмотря на работу студентов кафедры в социальных сетях, отремонтированное после Евро-2012 общежитие и обновленный сайт кафедры. Заставляет задуматься аналогичная ситуация по направлению «Электромеханика» и в ряде других известных вузах. И это в то время, когда Украине крайне необходима широкая модернизация электроприводов в ЖКХ, промышленности и в других отраслях с целью радикального сокращения валютных расходов на импортируемые энергоресурсы от внедрения энергоэффективных электромеханических систем.

Нет сомнения, что эти вопросы с учетом изменения нашей специальности на «Электротехника, энергетика и электромеханика» будут обсуждены на традиционно проходящих в период конференции заседаниях научно-методической комиссии МОН Украины по электромеханике и конференции представителей региональных отделений Украинской ассоциации инженеров-электриков.

Коллектив кафедры встречает 85-летний юбилей с оптимизмом и новыми планами деятельности, достойными традиций нашего вуза.

Список литературы: 1. Харьковский политехнический институт. 1885-1985. История развития. Харьков: «Вища школа», 1985. – 223 с. 2. Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Харьков, НТУ «ХПИ», 2003. – 119 с. 3. Клепиков В.Б. Из истории кафедры (к 75-летию кафедры «Автоматизированные электромеханические системы» НТУ «ХПИ»), Вестник НТУ «ХПИ», - Харьков: НТУ «ХПИ», 2005, №45. – 15-19 С. 4. Тверитникова О.Є. Зародження і розвиток науково-технічної школи електротехніки професора П.П. Копняєва (1885-1950 р.р.). Монографія. Харків, НТУ «ХПІ», 2010, 211 с. 5. Бергер А.Я., Каменецкий М.О. Из истории электротехники. // Электричество, 1954, №1. 6. Павел Петрович Копняев. // Электричество, 1957, №5. 7. Т.П. Губенко. Творець нової школи. Спеціальний випуск багатотиражки ХПІ 27 лютого 1967 р., присвячений 100-річчю з дня народження П.П. Копняєва. 8. Бардачевський А., Губенко В., Деніс Б., Онисько Є. 1896-1996. Тихон Павлович Губенко. Життя і діяльність. Львів-Славськ: //Електромеханіка, 1996. – С. 9-11. 9. Юньков М.Г. ОАО «Электропривод» (ВНИИЭлектропривод) – научно-производственная школа по электроприводу. Труды н.-т. семинара «80 лет отечественной школы электропривода». Санкт-Петербург, 2002. – С. 5-7. 10. Бешта А.С., Барский В.А., Горбачев Н.В., Загирняк М.В., Клепиков В.Б., Мехович С.А., Пересада С.М., Садовой А.В., Толочко О.И. Из опыта внедрения энергоресурсосберегающего электропривода в промышленности и ЖКХ Украины. Вестник НТУ «ХПИ», Харьков, 2013, №36(1009), С. 15-20. 11. Введение в мехатронику [Текст] / А.И. Грабченко, В.Б. Клепиков, В.Л. Доброскок и др. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2014. – 264с.

Bibliography (transliterated): 1. Kharkovskiy politekhnicheskij institut. 1885-1985. Istoriya razvitiya. Kharkov: «Vischa shkola», 1985. – 223 s. 2. Natsionalnyy tekhnicheskij universitet «Kharkovskiy politekhnicheskij institut», Kharkov, NTU «KhPI», 2003. – 119 s. 3. Klepikov V.B. Iz istorii kafedry (k 75-letiyu kafedry «Avtomatizirovannye elektromekhanicheskie sistemy» NTU «KhPI»), Vestnik NTU «KhPI», - Kharkov: NTU «KhPI», 2005, №45. – 15-19 S. 4. Tverytnykova O.Ye. Zarodzhennya i rozvytok naukovotekhnichnoyi shkoly elektrotekhniki profesora P.P. Kopnyayeva (1885-1950 r.r.). Monohrafiya. Kharkiv, NTU «KhPI», 2010, 211 s. 5. Berger A.Ya., Kamenetskiy M.O. Iz istorii elektrotekhniki. // Elektrichestvo, 1954, №1. 6. Pavel Petrovich Kopnyayev. // Elektrichestvo, 1957, №5. 7. T.P. Hubenko. Tvorets' novoyi shkoly. Spetsial'nyy vypusk bahatotyrazhky KhPI 27 lyutoho 1967 r., prysvyachenyy 100-richchyyu z dnya narodzhennya P.P. Kopnyayeva. 8. Bardachevskyy A., Hubenko V., Denis B., Onyshko Ye. 1896-1996. Tykhon Pavlovych Hubenko. Zhyttya i diyal'nist'. L'viv-Slavs'k: //Elektromekhanika, 1996. – S. 9-11. 9. Yunkov M.G. ОАО «Elektroprivod» (VNIIElektroprivod) – nauchno-proizvodstvennaya shkola po elektroprivodu. Trudyi n.-t. Seminara «80 let otechestvennoy shkoly elektroprivoda». Sankt-Peterburg, 2002. – S. 5-7. 10. Beshta A.S., Barskiy V.A., Gorbachev N.V., Zagirnyak M.V., Klepikov V.B., Mehovich S.A., Peresada S.M., Sadovoy A.V., Tolochko O.I. Iz opyta vnedreniya energoresursosberegayushchego elektroprivoda v promyshlennosti i ZhKH Ukrainy. Vestnik NTU «KhPI», Kharkov, 2013, №36(1009), S. 15-20. 11. Vvedenie v mehatroniku [Tekst] / A.I. Grabchenko, V.B. Klepikov, V.L. Dobroskok i dr. – Kharkov: NTU «KhPI», 2014. – 264s.

Поступила (received) 20.08.2015