

КАФЕДРЕ ТУРБИНОСТРОЕНИЯ — 75 ЛЕТ

75 лет – солидный возраст для отдельного человека, кафедры, предприятия, большой отрезок времени для страны. При этом следует учесть, что мы живем в очень бурный исторический период развития человечества.

Это особо остро ощущается, беря во внимание тот факт, что семьдесят пять лет тому назад человечество ничего не знало об электронике, вычислительной машине, ракетной технике, об изотопах, генной инженерии, внутриатомной энергии, об атомной энергетике, о космических кораблях, телевизионных устройствах и биотехнологии.

Это далеко не полный перечень новейших достижений современной техники.

Прогресс человечества всегда определялся научными достижениями, которые в свою очередь обязаны тем гениям и ученым, которые свои жизни посвящали научным исследованиям.

Создание кафедры турбиностроения в 1930 году обязано одному из таких энтузиастов, который в 20-х годах прошлого столетия защитил, вероятно, первую в мире диссертацию по проблеме газовой турбины, защищая в очень острой дискуссии право на существование рождающейся тогда идеи этого нового двигателя. В то время мировая научная общественность не видела перспективы для газовой турбины. Речь идет о признанном ученом, педагоге и организаторе, заслуженном профессоре Владимире Матвеевиче Маковском, который руководил кафедрой турбиностроения до января 1941 г.

Кафедра – это, прежде всего, коллектив энтузиастов, увлеченных новыми научными идеями. Для формирования творческого коллектива специальной инженерной кафедры есть, пожалуй, единственный наиболее плодотворный путь: объединения коллектива вокруг большой научной проблемы, имеющей важное значение. Проблема создания нового теплового двигателя – газовой турбины и была той основой научного поиска, которая в течение ряда лет мобилизовала коллектив кафедры на создание новой техники.

Забегая вперед скажу, что во все периоды своей 75 летней истории коллектив кафедры под руководством талантливейших ученых и педагогов: д.т.н., проф. Я. И. Шнеэ (заведующий кафедрой с 1941 по 1977 г.), Лауреата Государственной Премии Украины в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки УССР д.т.н. проф. В. М. Капиноса (1977 – 1989 г.), д.т.н. проф. А. Ф. Слитенко (1989 – 2003 г.) был объединен новыми научными проблемами, которые ставила жизнь, быстроразвивающаяся отрасль – энергетическое машиностроение.

Так уж случилось, что в том же 30-м году в Харькове был заложен крупнейший в то время в стране и Европе турбинный завод. С тех пор судьба и развитие кафедры и завода тесно переплелись.

Созданный под руководством В. М. Маковского проект газовой турбины мощностью 1000 л.с. был реализован в металле на Харьковском турбинном заводе.

В самый канун Великой Отечественной войны (май 1941 г.) турбина, смонтированная в Горловке на шахте подземной газификации углей, была пущена и набрала полную мощность.

Успех был велик – газовая турбина теперь реальность: она вырабатывает мощность, водяная система охлаждения позволяет начальную температуру газа довести до 800⁰С.

Во время Великой Отечественной войны коллектив кафедры эвакуируется на Урал в город Красноуфимск, где не ушедшие на фронт сотрудники продолжают

напряженную научную и практическую деятельность, создают под руководством нового заведующего кафедрой д.т.н. проф. Шнеэ Я. И. проекты новых газовых турбин для нужд военного времени.

После окончания Великой Отечественной войны коллектив кафедры возвращается в Харьков. При непосредственном участии коллектива кафедры в 50-е годы спроектирована первая в стране высокотемпературная газовая турбина мощностью 50 тыс. кВт на 800⁰С (ГТУ-50-800), пуск которой стал важным достижением не только отечественного, но и мирового газотурбостроения. В эти годы учеными кафедры создана теория термодинамических циклов ГТУ, разработана теория переменного режима, проведено исследование камер сгорания, получены важные результаты в области систем воздушного охлаждения газовых турбин, определены трехмерные температурные поля методом электротепловой аналогии.

В стране стремительно начинается новый этап отечественного турбостроения, начато производство паровых турбин большой единичной мощности на повышенные начальные параметры.

При кафедре Постановлением Министерства тяжелого энергетического и транспортного машиностроения СССР и Минвуза УССР в 1966 году и решением Госкомитета по науке и технике при СМ СССР, Постановлением СМ УССР, приказом Минвуза УССР в 1975 году создаются отраслевая и проблемная научно-исследовательские лаборатории.

Коллектив кафедры, верный своим традициям, концентрирует свои научные силы на центральных проблемах парогазотурбиностроения – экономичность и надежность. Широким фронтом ведутся газодинамические исследования – теоретические, экспериментальные (лабораторные и промышленные), что позволило создать научно обоснованные основные принципы проектирования проточных частей паровых турбин большой единичной мощности. К ним в первую очередь следует отнести серию работ по проектированию последних ступеней совместно с формой меридиональных обводов цилиндров низкого давления

Разработанные совместно с научно-производственным объединением «Турбоатом» на основе научных исследований кафедры конструкции последних ступеней для быстроходных и тихоходных турбин установлены в большинство выпускаемых заводом турбин: К-220-44, К-500-240, К-500-60/1500, К-750-65, К-1000-60/1500. Последние ступени отличаются высокой экономичностью и надежностью и по своим характеристикам превосходили аналогичные зарубежные образцы.

На кафедре, в рамках исследований по обеспечению надежной работы последних ступеней, получены важные результаты, связанные с развитием прикорневого отрыва и образования торового вихря в межвенцевом зазоре на малорасходных режимах работ последних ступеней.

Ученые кафедры совместно с НПО «Турбоатом» и Центральным котлотурбинным институтом подготовили для включения в отраслевой стандарт профили новых сопловых лопаток с удлинителями, что явилось результатом разработанного на кафедре метода расчета концевых потерь и трехмерного пограничного слоя на торцевых стенках межпрофильных каналов и экспериментального исследования турбинных решеток.

Создано новое научное направление – оптимальное проектирование проточной части осевых турбин, впервые в стране и в мире получившее свое развитие на кафедре.

Разработаны основы теории оптимального проектирования проточной части осевых турбин, созданы методы определения оптимального количества ступеней в

цилиндрах, выбора оптимального распределения параметров пара в проточной части, оптимальных законов закрутки направляющих и рабочих лопаток, создания новых высокоэкономичных оптимальных профилей. В результате решения оптимизационных задач созданы новые профили для рабочих лопаток. Весь этот комплекс лёг в основу системы автоматизированного проектирования турбин (САПР), установленной на НПО «Турбоатом».

Интересные результаты были получены в результате комплекса исследований по влиянию различных факторов на выравнивание градиента давления в межвенцовом зазоре турбинных ступеней в широком диапазоне втулочного отношения, предложена и изучена новая ступень, малочувствительная к радиальным зазорам.

Обширные расчетно-теоретические и экспериментальные исследования проводятся в области теплофизических проблем турбостроения. В процессе выполнения большой программы физико-технических исследований на стыке теорий турбомашин и тепло- и массообмена сформировано научное направление, содержание которого определяется проблемами термической маневренности и эксплуатационной надежности. Проведены исследования в области теории теплопроводности, электротепловой аналогии, контактного и конвективного теплообмена на поверхностях турбинных лопаток, полотнох дисков, в лабиринтовых уплотнениях, в подшипниках скольжения, при течении двухфазного потока; созданы приборы для изучения и контроля температурного и деформированного состояний. Ведется научная работа в области теории пограничного слоя.

Построена гидродинамическая теория смазки в трехмерной постановке с учетом зависимости физических параметров от температуры. На основе новой теории предложена оригинальная конструкция опорного подшипника с эллиптической расточкой и смещенными дугами при частичном охвате шейки, обеспечивающая ламинаризацию смазочного слоя и исключая потери трения в диффузорных участках. Особенностью полученного теоретического решения является определение не только несущей способности подшипника, расхода смазки при заданной геометрии, но и условий теплообмена с шейкой вала и корпусом подшипника.

Успехи ученых кафедры, практическая направленность исследований и важность полученных результатов были по достоинству оценены страной.

Государственные премии Украины в области науки и техники были присуждены д.т.н. проф. В. М. Капиносу (1979 год) за участие в создании серии паровых турбин для АЭС, д.т.н. проф. А. В. Бойко и д.т.н. проф. А. В. Гаркуше (1992 год) за разработку научных основ газодинамического совершенствования и создание высокоэкономичных и надежных проточных частей паровых турбин мощностью 200-1000 МВт.

За послевоенный период сотрудниками кафедры было защищено 15 докторских диссертаций, подготовлено 118 кандидатов технических наук, издано 15 монографий и учебников.

В последние годы, несмотря на определенные трудности, переживаемые отраслью, ученые кафедры выполняли по заданию Минэнерго научно-техническую экспертизу проектов и готовых изделий энергетического оборудования, выполняли ряд научных разработок и конструкторских решений для теплоэлектростанций Украины. Были налажены хозяйственные научные связи с Республикой Корея (компания «Samsung Aerospace», Корейским институтом Машиностроения и Материалов), Италией (фирма «Nuovo Pignone»), Польшей (Варшавский Технический Университет), издано 3 монографии, опубликовано большое количество статей.

При кафедре в конце 2004 года фирмой «Enothera Limited» (Великобритания) создан Научно-технический Центр «Турбо-Оптимум», целью которого является разработка современных методов расчета оптимизации и проектирования турбомашин широкого спектра использования.

Подводя итоги пройденного за 75 лет коллективом кафедры турбиностроения пути, следует отметить, что коллектив всегда отличали и отличают целенаправленный прикладной характер исследований, высокий теоретический уровень, тесный контакт с отраслью, знание её потребностей.

Нет сомнения, что главные успехи коллектива кафедры ещё впереди.

Зав. кафедрой
турбиностроения

д.т.н. проф. А.В. Бойко