

А. Г. АНДРЕЕВ, канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХПИ»;

С. А. НАЗАРЕНКО, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., НТУ «ХПИ»

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ УЧЕНЫХ ХПИ В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА ТЕРМОНАПРЯЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассмотрена эволюция основных научных достижений ученых и выпускников НТУ «ХПИ» в XIX – XXI ст. в области анализа термонапряженных конструкций: от паровых машин до уникальных космических установок. Представлено изменение организационных форм работы ученых от индивидуальной к коллективной: созданию лабораторий, научно – исследовательских кафедр, промышленных НИИ и КБ, институтов Академии наук, научно – учебных комплексов.

Ключевые слова: механика, машиностроение, прочность, высшее техническое образование; термоупругость, метод Майзеля, термонапряженные конструкции, оптимизация.

Проблема достоверного нахождения температурных полей и напряжений в элементах конструкций, функционирующих в условиях интенсивных механических и тепловых воздействий, является одной из основных в энергетической, авиационно-космической, транспортной, атомной, химической и других отраслях промышленности. На работоспособность термонапряженных конструкций влияет множество взаимосвязанных факторов, которые являются предметом изучения различных теорий: термоупругости, пластичности, ползучести, теплопроводности, термодинамики и др. В статье сделана первая попытка исследования процесса становления и развития основных научных достижений ученых и выпускников НТУ «ХПИ» в XIX-XXI ст. в области анализа термонапряженных конструкций: от экспериментальной и строительной к компьютерной механике.

В Харьковском практическом технологическом институте (ХПТИ) механические дисциплины, определявшие прогресс машинного производства, были базой процесса обучения. При этом многообразные задачи рассматривались дедуктивным методом на основании немногочисленных начальных принципов. Из общего руслу механики в то время начинают выделяться ряд сформировавшихся дисциплин: строительная и прикладная механика; паровые машины; термодинамика; регуляторы и другие [1, 2]. Курсы лекций формировались и ежегодно обновлялись на основе научной работы преподавателей.

Директор ХПТИ, профессор механики В. Л. Кирпичев подготовил и прочитал с 1885 по 1898 год ряд оригинальных учебных курсов, в том числе сопротивление материалов, графическая статика, приложение механической теории тепла к паровым и другим термическим двигателям и другие [1]. Под

руководством Кирпичева в организованной им механической лаборатории, в то время лучшей в Российской империи, проводились исследования для нужд промышленности: влияния примесей, обработки и эксплуатации на свойства металлов; воздействия температуры на напряженно-деформированное состояние. В «Заметке по вопросу о влиянии температуры на упругие напряжения в твердом теле» В. Л. Кирпичевым рассмотрена задача определения распределения температур, обеспечивающего в теле при заданных механических и температурных свойствах отсутствие напряжений.

По инициативе В. Л. Кирпичева на территории Российской империи появилась впервые представленная на международной выставке паровая турбина Лаваля. Выпускник механического отделения ХПТИ Н. И. Карташов стал первым сибирским профессором – теплоэнергетиком, одним из первых лауреатов Государственной премии СССР; В. М. Маковский – создателем первой в СССР промышленной газовой турбины и школы газотурбиностроения, председателем Украинского НИТО энергетики [1].

Директор Харьковского технологического института (ХТИ) с 1898 года по декабрь 1902 года, профессор механики Д. С. Зернов ежегодно издавал научно-педагогические труды по сопротивлению материалов, термодинамике; теории паровых машин; а также атласы к построению паровых машин [2]. В обзоре [3] академика АН СССР С. С. Кутателадзе назван «исключительным по ясности и последовательности изложения» курс Д. С. Зернова 1901 г. по термодинамике и теории паровых машин, позволяющий дать оценку их эффективности и указывающий перспективы их дальнейшего улучшения. В курсах лекций по паровым машинам Зернов рассматривал также проблемы регулирования, чем было заложено начало симбиозу механики машин, термодинамики и теории управления [4].

В 1893–1905 гг. В. А. Стеклов читал в ХТИ курсы лекций по аналитической и теоретической механике. В это время он разработал общие методы решения основных краевых задач математической физики, основанные на разложении решений в ряды по собственным (фундаментальным) функциям. В. А. Стеклов исследовал задачи о распространении тепла в неоднородном стержне при заданных начальных и граничных условиях, о равновесии упругих цилиндров. В дальнейшем В. А. Стеклов стал вице-президентом Академии наук (АН) СССР, создателем и первым директором Физико-математического института АН [5].

Директор ХТИ (1903–1905) Н. Н. Шиллер осуществил логический анализ основных термодинамических понятий и считается первопроходцем в обосновании второго начала термодинамики. Для случая твердых деформируемых тел, состояние которых определяется большим числом независимых переменных, им была разработана удобная формулировка математического выражения второго закона термодинамики.

Профессор прикладной механики ХТИ Я. В. Столяров, ученик В. Л. Кирпичева и Д. С. Зернова, стал автором первой в Российской империи

книги, подробно информировавшей о технологии изготовления, схемах расчета и испытаний на прочность изделий из железобетона [6]. В 1930–ых гг. Я. В. Столяров совместно с заведующим механической лабораторией М. Я. Латашем и Б. Г. Скрамтаевым, в дальнейшем Президентом Международного союза испытательных лабораторий, лауреатом Государственной премии СССР; рассматривали проблемы расчета армированных элементов по стадии разрушения; теплотехнического расчета, ползучести бетона в железобетонных конструкциях и другие [7].

В 1920 –ых гг. в Харькове было создано Постоянное бюро теплотехники при Высшем Совете народного хозяйства УССР, в дальнейшем реорганизованное в Украинский научно-исследовательский институт (НИИ) промышленной энергетики. Его Председателем был профессор механики Г. Ф. Бураков, выпускник ХПТИ, заведующий лабораторией по испытанию тепловых двигателей и механической лабораторией; ректор и заведующий научно-исследовательской кафедрой теплотехники ХТИ. Его аспирант Я. М. Майер стал ректором ХТИ и Харьковского механико-машиностроительного института (ХММИ), директором Украинского научно-исследовательского института двигателей внутреннего сгорания и авиадизельного института, ставших базой нескольких обретших мировое признание опытно-конструкторских бюро (КБ). Под его руководством проводилась теоретическая и экспериментальная разработка параметров рабочего процесса быстрого дизеля [8].

На созданном в 1930 г. при участии Я. М. Майера физико-механическом факультете ХММИ профессор В. М. Майзель заведовал специальностью «Динамика машин» (в дальнейшем кафедра «Динамика и прочность машин» (ДПМ)), которая положила начало подготовке инженеров – исследователей в области механики [9]. Выпускник физико-механического факультета ХММИ 1935 г. П. Е. Саблев вместе с выпускниками ХТИ Я. Е. Вихманом и И. Я. Траштутиным стали лауреатами Государственной премии СССР за создание танковых дизель – моторов.

В. М. Майзель является автором основополагающих работ по проблеме напряженного состояния упругих систем под влиянием температуры, в которых обобщил принцип взаимности Бетти, названный затем принципом Бетти–Майзеля. Полученная Майзелем формула обобщила теорему о взаимности работ на случай статической и квазистатической задач термоупругости и охватила широкий класс задач механики твердого тела. Он впервые использовал этот принцип для создания метода экспериментального определения напряженно-деформированного состояния в нагретых телах, получившего название «метод Майзеля». В 1941 г. фундаментальная работа Майзеля «Обобщение теоремы Бетти-Максвелла на случай термического напряженного состояния и некоторые его приложения» была опубликована в «Докладах АН СССР» (Т. 30, № 2). Предложенный и широко развитый В. М. Майзелем метод теоретического и экспериментального исследования температурного на-

пряженного состояния имел важное практическое значение для котло-, паро-, турбо-, самолето- и моторостроения [9]. В 1951 году монография В. М. Майзеля «Температурная задача теории упругости» была опубликована в издательстве АН УССР в Киеве.

Один из ведущих физиков – теоретиков XX века, заведующий кафедрой теоретической физики ХММИ (1932–1937) Л. Д. Ландау в соавторстве с выпускником физико-механического факультета (1933), преподавателем (1933–1939) Е. М. Лифшицем издали на правах рукописи в 1935 году «Руководство по теоретической физике» объемом около трехсот страниц [5]. В 1937 году они завершили первый том «Курса теоретической физики», который в 1938 г. был издан в СССР и Англии. В 1962 г. академики АН СССР Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц за создание всемирно известного многотомного «Курса теоретической физики», переизданного на двадцати языках, были удостоены Ленинской премии в области науки. В частности, в «Курсе теоретической физики» с помощью методов классической термодинамики они получили связанные уравнения термоупругости. Однако их строгий анализ достоверен только для изотермического и адиабатического обратимых процессов деформирования. Неразрывно связанный с необратимым процессом теплопроводности действительный процесс деформирования в общем случае также является необратимым.

Производство паровых турбин на Украине началось в 1934 году после введения в эксплуатацию Харьковского турбогенераторного завода, крупнейшего в Европе. В Харькове в 1939 г. был создан Институт энергетики АН УССР, одним из организаторов которого стал член-корреспондент АН УССР В. М. Майзель. Институт энергетики в дальнейшем был разделен на Лабораторию проблем быстроходных машин и механизмов АН УССР (впоследствии Лаборатория гидравлических машин), Институт теплоэнергетики АН УССР (в настоящее время Институт технической теплофизики Национальной АН Украины) и Институт электротехники АН УССР (в настоящее время Институт электродинамики НАН Украины) [10].

Заведующий кафедрой ДПМ Харьковского политехнического института (ХПИ); руководитель Лаборатории гидравлических машин, Харьковских филиалов Институтов механики и технической теплофизики АН УССР А. П. Филиппов основал и возглавил научное направление, связанное с анализом прочности элементов машиностроительных конструкций в условиях интенсивных статических и динамических нагрузок при учете высокотемпературных полей и воздействия среды [11]. Его ученики при анализе поведения термонапряженных конструкций учитывали эффекты вязкоупругости, пластичности и ползучести; накопления повреждений; конечности скорости распространения теплоты и другие в условиях высоких переменных температур; разработали эффективные численные методы решения соответствующих краевых задач и уникальные измерительные комплексы и методики экспериментального исследования материалов и элементов конструкций в экстре-

мальных условиях.

Проблемная лаборатория кафедры ДПМ, организованная по решению Совета министров СССР № 5877 от 28. 09. 1956 г., располагала оборудованием на 3,2 млн. руб., штатом 21 человек (бюджет) и 18 человек (НИО). В ней были созданы первая в Украине разгонная установка ВРД-500 для исследования несущей способности моделей дисков и роторов турбомашин в условиях высоких температур и больших оборотов; установка для исследования колебаний дисков и рабочих лопаток при высоких температурах; уникальные установки по исследованию ползучести и другие.

В 1958 году кафедра ДПМ ХПИ одна из первых в стране стала использоваться при решении прикладных задач в учебном и научном процессе ЭЦВМ [11]. В становление и развитие кафедры ДПМ весомый вклад внес академик АН УССР Л. А. Шубенко-Шубин, Главный конструктор Харьковского турбинного завода, лауреат Государственной премии СССР, Председатель Украинского отделения по комплексным проблемам энергетики; Председатель научного совета АН УССР по проблеме «Энергетическое машиностроение».

Среди учеников академика АН УССР А. П. Филиппова были выпускники, а затем и профессора ХПИ А. В. Бурлаков, С. И. Богомолов, Е. Г. Голоскоков, А. Н. Подгорный, В. В. Бортовой, Ю. С. Воробьев, В. Б. Гринев и другие. Обзор деятельности руководимых ими научных коллективов до 2005 г. содержится в монографии О. К. Морачковского [11]. Среди учеников А. В. Бурлакова отметим профессоров Г. И. Львова и О. К. Морачковского, аспирантом которого был Д. В. Бреславский.

Заместитель декана инженерно-физического факультета А. Н. Подгорный возглавил в 1971 г. Харьковский филиал Института технической теплофизики, преобразованный в Институт проблем машиностроения (ИПМаш) АН УССР. Академик, директор ИПМаш АН УССР А. Н. Подгорный также руководил в нем отделом термоупругости и ползучести. ХПИ и ИПМаш АН УССР образовали в 1976 году один из первых в стране научно-учебных комплексов, ставший логическим продолжением практики плодотворного сотрудничества.

Разработанная теоретическая база позволила решить сложные прикладные задачи. Сотрудниками инженерно-физического факультета ХПИ по договорам с Украинским физико-техническим институтом АН УССР решались задачи инженерного обеспечения проектирования и совершенствования тороидальных электрофизических установок. В ходе работ были исследованы напряженно-деформированное состояние катушек тороидального поля электромагнитных систем типа ТОКОМАК; процесс охлаждения и термонапряженного состояния катушек электромагнитных систем; механическая прочность электромагнитных обмоток термоядерных установок торсатрона У-2М; проведена весовая оптимизация катушки электромагнитной системы установки ТБ – 0 и т. д. [12].

В течение 1984–1989 гг. кафедра «Сопротивление материалов» под ру-

ководством В. В. Бортового принимала участие в реализации комплексной программы, выполнявшейся для НПО «Энергия» по Постановлению Совета министров СССР и Академии наук СССР. Эти исследования были реализованы с помощью уникального специального миниатюрного микродеформатора для автоматизированных испытаний материалов, прошедшего успешные испытания в 1986 г. на космической станции «Салют-7». В условиях космоса были проведены испытания и анализ результатов по оценке деградации свойств материалов с целью прогнозирования ресурса работы конструкций и приборов в экстремальных условиях агрессивного воздействия факторов открытого космического пространства [12].

Основоположник новой ветви средств выведения в космос конструкций – авиационно-космических транспортных систем Г. Е. Лозино-Лозинский, выпускник (1930) ХММИ с квалификацией инженера-механика по специальности «теплотехника», привлекал в 80-х годах ученых инженерно-физического факультета ХПИ к работам по термомеханике и динамике элементов конструкций космолана «Буран» [11].

Первый президент Инженерной академии Украины А. Н. Подгорный и академик В. В. Бортовой возглавляли группу ученых ИПМаш и ХПИ, выполнявших государственную программу «Фермопостроитель», в рамках которой была создана для орбитальной пилотируемой станции «Мир» уникальная «развертываемая» космическая конструкция с оптимальными жесткостно – весовыми характеристиками [12]. Научные космические технологии по созданию трансформируемых крупногабаритных конструкций базировались на специфическом свойстве сплавов, испытывающих термоупругий переход, позволяющий обратимо пластически деформироваться и восстанавливать исходную (до деформирования) форму.

Выпускники кафедры ДПМ внесли большой вклад в исследования в области моделирования теплофизических процессов и идентификации параметров тепловых систем. Бывшие студенты группы И-11, руководитель отдела моделирования тепловых и механических процессов ИПМаш АН УССР Ю. М. Мацевитый и один из организаторов отраслевой лаборатории экспериментальных методов термочности элементов ГТД Д. Ф. Симбирский стали в 1984 г. лауреатами Государственной премии СССР за работы в области термомеханики космических аппаратов.

За цикл работ в области прочности энергетических машин и внедрение их в практику турбостроения заслуженные деятели науки и техники УССР А. П. Филиппов, С. И. Богомолов и А. Н. Подгорный; А. В. Бураков, Ю. С. Воробьев, Е. Г. Голоскоков в 1984 г. были удостоены Государственной премии УССР [11]. Профессор кафедры общей теплотехники ХПИ Ю. М. Мацевитый в 1984 г. стал лауреатом премии АН УССР имени Г. Ф. Проскуры за цикл работ «Моделювання теплових полів в енергетиці».

Участие выпускников и профессоров ХПИ С. И. Богомолова, В. В. Бортового, В. Б. Гринева, Ю. Т. Костенко, В. М. Лукьяненко, Л. М. Любчика,

Э. А. Симсона в разработке теоретических основ автоматизированного оптимального проектирования конструкций машин и приборов; создание на этой базе образцов современной техники с освоением серийного производства нового поколения конкурентоспособных турбокомпрессорных систем, было отмечено Государственной премией Украины в области науки и техники за 1997 г. [12].

Директор ИПМаш имени академика А. Н. Подгорного НАН Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины Ю. М. Мацевитый стал в 2002 г. заведующим созданной кафедры «Газогидромеханики и теплообмена» инженерно-физического (И) факультета Национального технического университета «ХПИ» [11]. Премией НАН Украины имени В. И. Толубинского были отмечены в 2001 г. выпускники ХПИ В. И. Гнесин, В. Н. Голощапов, А. Л. Шубенко за цикл научных работ «Підвищення економічності, надійності та продовження ресурсу теплотехнічного обладнання ТЕС та АЕС», в 2005 г. – академик НАН Украины Мацевитый за монографию «Обратные задачи теплопроводности» (в 2-х томах).

В настоящее время под руководством академика-секретаря отделения механики и машиностроения Академии наук высшей школы Украины, декана И факультета Д. В. Бреславского и заведующего кафедрой теоретической механики О. К. Морачковского проводятся исследования тепловой и радиационной ползучести конструктивных элементов, которые эксплуатируются на космических летательных аппаратах, термоциклической ползучести металлических материалов и их сплавов и других задач [13, 14 и др.]. В 2006 г. выпускником кафедры ДПМ К. В. Науменко в Университете им. Мартина Лютера (Хале, Германия) защищена докторская диссертация на тему «Modellierung des Hochtemperatur kriechens für strukturmechanische Anwendungen» (научные консультанты: Х. Альтенбах и О. Морачковский).

Председатель научного совета НАН Украины по научным основам тепловых машин Ю. М. Мацевитый, выпускники кафедры ДПМ Н. Г. Шульженко, П. П. Гонтаровский и В. Н. Голощапов за повышение энергоэффективности работы турбоустановок ТЭС и ТЭЦ путем модернизации, реконструкции и усовершенствования режимов их эксплуатации в 2008 г. были удостоены Государственной премии Украины. За цикл научных работ «Діагностування технічного стану теплоенергетичних агрегатів великої потужності» в 2008 г. руководитель отдела вибрационных и термодолговечностных исследований ИПМаш НАН Украины Н. Г. Шульженко стал лауреатом премии НАН Украины им. Г. Ф. Проскуры.

Под руководством заведующего кафедрой ДПМ Г. И. Львова исследуются математические модели неизотермической ползучести с учетом анизотропной повреждаемости, термоупругие контактные задачи о взаимодействии оболочек с бандажом и другие [15 и др.]. В 2011 г. на базе многолетнего опыта кафедры ДПМ по разработке компьютерных программ и расчетов современных конструкций энергетического, авиационно-космического, транс-

портного и химического машиностроения была впервые в Украине создана новая специальность «Компьютерная механика».

Под руководством доцента А. Г. Андреева проводятся исследования в области оптимизации механических, технологических, физических, энергетических параметров сборки и разборки соединений с натягом сложных элементов конструкций при термовоздействии и другие [16 и др.]. Под руководством заведующего кафедрой сопротивления материалов В. Л. Хавина и заслуженного деятеля науки и техники Украины Э. А. Симсона изучаются задачи анализа чувствительности и оптимизации элементов конструкций при ударном и высокоскоростном нагружении, воздействии физических полей различной природы и другие [17 и др.].

В статье рассмотрена эволюция основных научных достижений ученых и выпускников НТУ «ХПИ» в XIX – XXI ст. в области анализа термонапряженных конструкций: от паровых машин до уникальных космических установок. Традиции научной деятельности и познания механики, заложенные выдающимися учеными-педагогами, продолжают и находят воплощение в перспективных направлениях современной науки и новейших технологиях. В статье показано влияние разностороннего творчества ученых и выпускников НТУ «ХПИ» на становление и развитие признанного в мире центра энергетического машиностроения в Харькове.

В статье представлено изменение организационных форм работы ученых от индивидуальной к коллективной: созданию научно-исследовательских кафедр, проблемных лабораторий, промышленных НИИ и КБ, институтов и научных советов Академии наук, научно-учебных комплексов. Показано, как математизация исследовательской деятельности привела к появлению новых теоретических представлений и методик анализа термонапряженных конструкций.

Список литературы: 1. *Александров Е. Е.* Деятельность основателя отечественной научной школы механики и машиностроения профессора В. Л. Кирпичева / *Е. Е. Александров, С. А. Назаренко, В. Л. Хавин* // Механіка та машинобудування. – 2012. – № 2. – С. 230–249. 2. *Назаренко С. А.* Основные работы профессора Д. С. Зернова / *С. А. Назаренко, В. Л. Хавин, Н. В. Непран, Л. П. Семененко* // Вісник НТУ «ХПИ»: зб. наук. праць. Тематичний випуск «Машинознавство та САПР». – Х.: НТУ «ХПИ», 2011. – № 51. – С. 16–23. 3. *Кутателадзе С. С.* Очерк развития теории теплоты в работах русских ученых XVIII и XIX столетий / *С. С. Кутателадзе, Р. В. Цукерман*. – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1949. – 156 с. 4. *Зернов Д. С.* Паровые машины. (Теория. Термодинамика. Регуляторы). – М.: ИМТУ, 1894. 5. Харьковский политехнический институт. 1885–1985: история развития / Отв. ред. *Н. Ф. Киркач*. – Х.: Вища школа, 1985. – 223 с. 6. *Стрельцов Д. Г.* О вкладе украинских ученых в развитие науки о сопротивлении материалов в начале XX ст. / *Д. Г. Стрельцов* // Очерки истории естествознания и техники: сб. науч. тр. АН УССР; Центр исслед. науч.-техн. потенциала и истории науки. – К., 1988. – Вып. 34. – С. 85–91. 7. *Столяров Я. В.* Введение в теорию железобетона / *Я. В. Столяров*. – М.: Госиздат литературы по строительству и архитектуре, 1941. – 448 с. 8. *История* Харьковского технологического института в лицах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.kpi.kharkov.ua/PREPODAVATELY/PR_%D0%9B.html. 9. *Львов Г. И.* Основные работы члена-корреспондента Академии Наук Украины В. М. Майзеля / *Г. И. Львов, С. А. Назаренко, В. Л. Хавин* // Вісник НТУ «ХПИ»: зб. наук. праць. Тематичний випуск «Динаміка і міцність машин». – Х.: НТУ «ХПИ».

2013. – № 58. – С. 8-15. **10.** Історія Національної академії наук України (1941–1945): Частина 1. Документи і матеріали / Редкол.: О. С. Онищенко (відп. ред.) та ін. – К.: 2007. – 808 с. **11.** *Морачковский О. К.* Инфиз: очерки истории творчества / *О. К. Морачковский.* – Х.: ЭнергоКлуб Украины, 2005. – 372 с. **12.** *Назаренко С. А.* Научная и педагогическая деятельность профессора В. В. Бортового / *С. А. Назаренко, В. Л. Хавин* / Вісник НТУ «ХП»: зб. наук. праць. Тематичний випуск «Динаміка і міцність машин». – Х.: НТУ «ХП», 2012. – № 67 (973). – С. 3–8. **13.** *Бреславский Д. В.* Высокотемпературная ползучесть и длительная прочность элементов конструкций при циклическом нагружении / *Д. В. Бреславский, О. К. Морачковский, О. А. Татаринова* // Проблемы прочности. – К.: 2008. – № 5. – С.45-53. **14.** *Бреславский Д. В.* Модель циклічної термоповзучості для тіл обертання / *Д. В. Бреславський, О. К. Морачковський, Ю. М. Коритко* // Проблемы прочности. – К.: 2011. – № 2. – С. 33-46. **15.** *Львов Г. И* Об аналитическом решении термоупругой контактной задачи о взаимодействии цилиндрической оболочки с бандажом / *Г. И. Львов, А. Н. Ткачук* // Вісник НТУ «ХП»: зб. наук. праць. Тематичний випуск «Динаміка і міцність машин». – Х.: НТУ «ХП», 2009. – № 30. – С. 88-95. **16.** *Андреев А. Г.* Высокотемпературная тензометрия: учебн.-метод. пособие // *А. Г. Андреев, А. В. Щепкин.* – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 110 с. **17.** *Симсон Э. А.* Математические модели элементов машин при воздействии физических полей и внешней среды / *Э. А. Симсон, С. А. Назаренко* // Механіка та машинобудування. – 2009. – № 1.– С. 69–77.

Поступила в редколлегию 26.10.2013

УДК 539.3

Основные работы ученых ХПИ в области анализа термонапряженных конструкций / А. Г. Андреев, С. А. Назаренко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Динаміка і міцність машин. – Х.: НТУ «ХП», 2013. – № 63 (1036). – С. 3-11. – Бібліогр.: 17 назв.

Стаття присвячена дослідженню процесу становлення та розвитку науково – педагогічної діяльності вчених та випускників НТУ «ХП» в XIX – XXI ст. у галузі аналізу термонапружених конструкцій. Висвітлюється діяльність видатних вчених В. Л. Кирпичова, Д. С. Зернова, Л. Д. Ландау, В. М. Майзеля, А. П. Філіппова, А. В. Бурлакова, А. М. Підгорного та інших.

Ключові слова: механіка, машинобудування, міцність, нестационарне температурне поле, термопружність, динаміка, технічна освіта, термопружність, оптимізація.

The paper researches the dynamic process of establishment and development scientific – pedagogical activity of professors of mechanics of NTU «KhPI» in the 19 – 21th century. It discovered and explored the main scientific trends of evolution of thermomechanics.

Keywords: mechanics, statics, dynamics, scientific – pedagogical activity, higher technical education, coupled problem of thermal and stress – strain analysis of structures.