

**КАФЕДРА
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Н. И. ИВАНИЦКИЙ, В. М. КОНСТАНТИНОВ, Э. П. ПУЧКОВ, БНТУ

БНТУ - ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

В далеком 1963 г. на кафедре «Металловедение и термическая обработка металлов» Белорусского политехнического института был проведен первый набор студентов на специальность «Металловедение, оборудование и технология термической обработки». Развивающееся машиностроение страны остро требовало специалистов-металловедов.

В 1968 г. состоялся выпуск первых белорусских металлургов. 34 выпускника были направлены на машиностроительные предприятия, учебные и исследовательские организации СССР. Высокий уровень подготовки первых белорусских металлургов стал залогом успешной производственной и научной карьеры многих из них. 9 человек из первого выпуска защитили кандидатские диссертации. Ряд выпускников в разные годы занимали руководящие посты на машиностроительных предприятиях СССР.

История образования и развития кафедры неразрывно связана с историей восстановления и развития народного хозяйства Белоруссии в послево-



Зав. кафедрой «Материаловедение в машиностроении»
д-р техн. наук В. М. Константинов

енные годы. В этот период в республике были созданы новые отрасли машиностроительной, металлообрабатывающей промышленности, приборостроения. Научные и технические кадры в Бело-



Первый выпуск металлургов. 10 лет спустя - 1978 г.

руссию были направлены из Москвы, Ленинграда, Украины, с Урала и других промышленно развитых районов Советского Союза. Острый недостаток научных и инженерных кадров восполнял Белорусский политехнический институт.

В 1947 г. в институте была создана кафедра «Технология металлов и металловедение», которой с 1949 по 1953 г. руководил канд. техн. наук, доцент Н. Ф. Маргарин (1883-1961 гг.). В 1906 г. он окончил Техническое училище военного ведомства в Петербурге. С 1908 по 1914 г. работал на Обуховском и Путиловском заводах. В 1914—1917 гг. участвовал в Первой мировой войне, закончив ее командиром батальона, был дважды ранен (один раз тяжело). В 1918-1925 гг. работал заведующим библиотекой, начальником участка Белорусской железной дороги, преподавателем технологии в профтехнической школе г. Руза Московской губернии. В 1925-1938 гг. работал на Кольчугинском заводе по обработке цветных металлов и принимал активное участие в разработке и производстве кольчугалюминия (сплав типа дюралюминия), в котором остро нуждалась авиационная промышленность страны. Результаты научных исследований этого периода были опубликованы в монографии «Цветные металлы», изданной в 1928 г. в издательстве «Цветметиздат», и переизданной в 1932 г. Дальнейшая научная и педагогическая деятельность Н. Ф. Маргарина проходила в Казахском горно-металлургическом институте (г. Алма-Ата), где он был деканом и заведующим кафедрой (1938-1945), в Пензенском индустриальном институте - заведующим кафедрой (1945-1949). Кандидатскую диссертацию Н. Ф. Маргарин защитил в 1942 г.

В 1953 г. из состава кафедры «Технология металлов и металловедение» была выделена кафедра «Металловедение», которой с 1953 по 1959 г. руководил Н. Ф. Маргарин. В 1954 г. ему было присвоено ученое звание профессора, он был награжден орденом Трудового Красного Знамени. Первыми преподавателями на этой кафедре были В. И. Беляев, Ю. И. Игнатова, Ю. С. Лукьянов, Н. С. Провилов, Ф. Д. Рязанова, Р. Л. Тофпенев. Заведующим лабораторией был офицер-фронтовик И. А. Ричев, впоследствии перешедший на преподавательскую работу на кафедре.

В 1959 г. заведующим кафедрой стал канд. техн. наук, доцент Л. С. Ляхович (1919-1990). В 1941-1942 гг. Л. С. Ляхович работал контролером-термометристом на заводе № 39 Министерства авиационной промышленности, мастером завода «Твердые сплавы» (г. Москва). После окончания в 1944 г. Московского авиационного техноло-



Н. Ф. Маргарин



Л. С. Ляхович

гического института работал научным сотрудником и преподавателем МАТИ, затем учился в аспирантуре, в 1948 г. защитил кандидатскую, а в 1969 г. - докторскую диссертацию. С 1949 по 1959 г. работал доцентом, заведующим кафедрой «Металловедение», зам. директора по учебной работе Челябинского политехнического института. С 1959 по 1990 г. - заведующий кафедрой, проректор по учебной работе Белорусского политехнического института.

В 1963 г. кафедра получила новое название «Металловедение и термическая обработка металлов». Для преподавательской работы на кафедру в разные годы были привлечены кандидаты технических наук Б. В. Бабушкин, Е. И. Вельский, В. И. Краевой, Г. М. Левченко, С. А. Лихачев, З. С. Овсянникова, Б. З. Поляков, З. Н. Проскурина, Р. Л. Рыжкович, А. В. Степаненко, Р. Н. Худокормова, инженер Я. Н. Фунштейн.

Л. С. Ляхович начал активную организационную и научную работу по созданию научной школы металловедов в республике. Кроме работы в институте, он был частым гостем на крупнейших промышленных предприятиях республики (МТЗ, МАЗ, ГПЗ-11 и др.), где консультировал работников предприятий по вопросам термической и химико-термической обработки металлов и сплавов. Первыми аспирантами кафедры стали Л. Г. Ворошнин, В. В. Сурков (1962 г.), С. С. Брагилевская, Э. П. Пучков (1963 г.), Г. Г. Панич, Э. Д. Щербаков (1964 г.).

Диссертация В. В. Суркова была посвящена исследованию промежуточного превращения в сталях, диссертация Э. Д. Щербакова - исследованию электролитных процессов диффузионного насыщения стали бором, кремнием, хромом. И. А. Ричев исследовал влияние состава стали и термической обработки на процессы хладноломкости, Г. Г. Панич - закономерности формирования диффузионных борированных и силицированных ело-

ев на стали в расплавах солей с добавками различных восстановителей. Э. П. Пучковым был проведен цикл исследований по закономерностям формирования борированных слоев на легированных сталях и по влиянию загрязнения ванн электролизного борирования на результаты насыщения. Р. Н. Хуцокормова исследовала закономерности формирования структур железоуглеродистых сплавов.

Привлеченные к научной работе на кафедре в 60-70-х годах студенты Ф. В. Долманов, Г. Ф. Потасевич, Г. В. Борисенок, Ю. В. Туров, М. Г. Крукович, Б. С. Кухарев, Н. Г. Девойно, Е. А. Куликовский, Н. И. Иваницкий, М. Н. Мартынюк стали кандидатами технических наук и дополнили кадровый состав кафедры и лабораторий НИЧ.

В 1966 г. была создана проблемная лаборатория упрочнения стальных изделий (ПЛУСИ). Заведующими ПЛУСИ (сейчас НИЛ УСИ) были канд. техн. наук, доцент Б. В. Бабушкин (1966—1968 гг.), ставший впоследствии деканом факультета, Л. Н. Косачевский, бывший главный металлург ГПЗ-11 (1968-1974), канд. техн. наук, старшие научные сотрудники Л. А. Васильев (1974—1979), Б. С. Кухарев (1980-1999). С 1999 г. по настоящее время руководит лабораторией канд. техн. наук, старший научный сотрудник Н. Г. Кухарева. В 1982 г. была создана научно-исследовательская лаборатория защитных покрытий (НИЛЗП). Заведующими НИЛЗП были канд. техн. наук Е. А. Куликовский (1982-1989), В. А. Качалов (1989—1999).

Научная работа, проводимая преподавателями, аспирантами кафедры и сотрудниками ПЛУСИ, НИЛЗП, координировалась Л. С. Ляховичем и Л. Г. Ворошниным. Под их научным руководством были разработаны различные технологические процессы ХТО, составы металлотермических смесей для проведения процессов борирования, силицирования, хромирования, а также процессы многокомпонентного насыщения. Результаты проведенных исследований и промышленные апробации позволили разработать процессы ХТО для повышения изно-, жаро- и коррозионной стойкости конструкционных и инструментальных сталей, жаропрочных сталей и сплавов, тугоплавких металлов, металлокерамических сплавов.

К началу 70-х годов кафедра стала одним из ведущих центров в Советском Союзе по изучению и разработке новых технологических процессов создания защитных диффузионных покрытий на металлах и сплавах. Ей было поручено проведение Всесоюзных научных конференций по ХТО металлов и сплавов (1971, 1974, 1977, 1981 гг.) Эта конференция являла собой крупный всесоюзный



Л. Г. Ворошнин

научный форум, в работе которого активное участие принимали ведущие материаловеды СССР, стран соцлагеря—академики АН БССР К. В. Горев, В. П. Северденко, чл.-корр. АН БССР М. Н. Бодяко, чл.-корр. АН УССР Г. В. Самсонов, профессора Г. В. Дубинин, Ю. М. Лахтин, А. Н. Минкевич, Г. В. Земсков, М. А. Криштал и др. В 1981 г. профессор Л. С. Ляхович был награжден орденом Дружбы народов.

С 1990 г. кафедра начала подготовку наряду с металловедами инженеров по специальности «Материаловедение в машиностроении» и получила новое название «Материаловедение в машиностроении». В 1990 г. кафедру возглавил дважды лауреат премии Н. А. Минкевича, д-р техн. наук, проф. Л. Г. Ворошнин (1936-2006).

Кандидатская диссертация Л. Г. Ворошникова была посвящена исследованию нового процесса химико-термической обработки - электролизного борирования стали. Интерес к борированию был вызван тем, что такой процесс позволял получить на поверхности стали слой боридов железа с высокой твердостью и износостойкостью. Эта работа положила начало циклу работ по созданию защитных диффузионных покрытий на металлах и сплавах различного функционального назначения (изно-, жаро-, коррозионно- и кавитационностойких), которые принесли известность кафедре не только в Советском Союзе, но и за рубежом.

Л. Г. Ворошнин окончил в 1959 г. Челябинский политехнический институт. В 1959-1962 гг. работал начальником лаборатории металловедения и термообработки, ассистентом кафедры «Металловедение и термическая обработка металлов» ЧПИ. В 1962 г. поступил в аспирантуру Белорусского политехнического института и вся дальнейшая его трудовая деятельность связана с БПИ (БГПА, БНТУ). В 1965 г. защитил кандидатскую, в 1974 - докторскую диссертацию.

Значителен вклад Л. Г. Ворошнина в становление и развитие белорусской научной школы ХТО. Была разработана детальная методология исследования процессов (ХТО). Создано более 100 новых диффузионных покрытий как многоцелевого, так и специального назначения: жаро-, износо-, кавитационно-стойких, антикоррозионных и т. д. Выполнены оригинальные исследования металлотермических насыщающих сред и разработаны промышленные технологии ХТО на их основе. Разработаны и внедрены в промышленность технологии получения защитных диффузионных слоев различного назначения на железоуглеродистых сплавах, легированных сталях и тугоплавких металлах, твердых сплавах.

Сотрудники кафедры под руководством Л. Г. Ворошнина и Л. С. Ляховича на протяжении многих лет активно исследовали закономерности диффузионного легирования различных материалов. Результаты этих работ нашли отражение в многочисленных монографиях. Широко известен справочник «Химико-термическая обработка металлов и сплавов» (изданный в 1981 г. коллективом кафедры под редакцией Л. С. Ляховича, а в 1985 г. переизданный в Токио на японском языке). Авторским коллективом разработан ГОСТ 28428-90 «Термодиффузионное упрочнение металлических изделий» (1990 г.)

Многолетний опыт исследований и преподавания на кафедре позволил авторскому коллективу под руководством проф. Л. Г. Ворошнина написать первый в Беларуси учебник «Теория и технология химико-термической обработки», в котором систематизирован материал от основных теоретических вопросов до анализа результатов ХТО.

К настоящему времени кафедра подготовила более 2000 инженеров-металловедов и материаловедов. Многие выпускники стали кандидатами и докторами наук, работают в учебных заведениях, научных организациях, на промышленных предприятиях. Под руководством профессоров кафедры успешно подготовили и защитили диссертации аспиранты из многих стран - СНГ, Кубы, Сирии, Ирана, Словакии, США, Израиля и других стран. На кафедре работают выпускники кафедры: канд. техн. наук, доцент, декан механико-технологического факультета БНТУ Н. И. Иваницкий, канд. пед. наук, доцент, председатель профкома БНТУ В. А. Сметкин, д-р техн. наук, профессор П. С. Гурченко, канд. техн. наук, доценты О. Л. Менделеева, В. А. Стефанович, старшие преподаватели В. А. Вейник и С. В. Борисов. За последние годы на кафедру пришли молодые сотрудники: канд. техн. наук, старший преподаватель В. Г. Даш-

кевич, ассистенты А. В. Стефанович и Г. А. Ткаченко.

Сотрудниками кафедры опубликовано 25 монографий, два научно-технических справочника, более 700 научных статей, получены около 400 авторских свидетельств, восемь медалей ВДНХ СССР (две золотые, две серебряные, четыре бронзовые), премии им. Н. А. Минкевича и Минвуза СССР. На кафедре подготовлено 17 докторов и более 100 кандидатов наук. Выпускники кафедры - первый проректор БНТУ, чл.-корр. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. Ф. И. Пантелеенко, заместитель начальника отделения технологий машиностроения и металлургии, зав. лабораторией «Металлургия в машиностроении» Объединенного института машиностроения НАН Беларуси д-р техн. наук, проф. А. А. Шипко, бывший первый проректор Белорусско-Российского университета д-р техн. наук, проф. Ф. Г. Ловшенко, д-р техн. наук, проф. С. М. Ушеренко, главный научный сотрудник ФТИ НАН Беларуси д-р физ.-мат. наук Б. Б. Хина, генеральный директор РУП «БМЗ» А. Н. Савенок, директор Сморгонского литейно-механического завода Э. И. Подгайский и др.

С 2006 г. кафедру возглавил д-р техн. наук В. М. Константинов. Достижения кафедры обусловлены высоким научным потенциалом ее сотрудников. В настоящее время на кафедре работают 16 преподавателей, из них четыре доктора и девять кандидатов наук. Коллектив кафедры ориентирован на решение крупных народнохозяйственных проблем и в рамках общей научной концепции кафедра работает по пяти основным научно-техническим направлениям.

1. Разработка и совершенствование методов упрочнения деталей машин и механизмов.
2. Повышение эксплуатационной стойкости инструмента и технологической оснастки.
3. Создание новых конструкционных и инструментальных материалов для машиностроения.
4. Разработка экономнолегированных сплавов для упрочнения и восстановления деталей машин.
5. Энергосбережение при термической и химико-термической обработке.

Высокому уровню подготовки специалистов способствует хорошая обеспеченность студентов учебными и учебно-методическими пособиями (преподавателями кафедры опубликовано их больше 60) и активная научно-исследовательская работа студентов. Ежегодно проводятся студенческие научно-исследовательские конференции.

Кафедра осуществляет учебно-научно-производственное сотрудничество с ведущими машиностроительными предприятиями Беларуси, научное

сотрудничество с Институтом точной механики (г. Варшава), Словацкой высшей технической школой (г. Братислава), ежегодно принимает участие в международных выставках и конференциях.

С 2000 г. успешно работает совместная учебно-научно-производственная лаборатория материаловедения РУП «МАЗ» и БНТУ. За указанный период в совместной лаборатории поставлены и успешно проводятся три учебных курса. Лекции и лабораторные занятия проводят высококвалифицированные сотрудники МАЗ. На базе МАЗ ежегодно проводятся ознакомительная, технологические и преддипломная практики студентов механико-технологического факультета. Начиная с 4-го курса ведется целенаправленная подготовка отобранных студентов для последующей работы на инженерных должностях в термических подразделениях МАЗ. Каждый год кафедра распределяет на завод 3-7 выпускников. Ежегодно 6-8 дипломных проектов выполняется по производственной тематике термических и кузнечных цехов МАЗ. За последние годы совместно разработан и опубликован ряд учебно-методических разработок. Подготовлено к изданию оригинальное учебное пособие «Обработка изделий машиностроения с применением индукционного нагрева». Основное направление научно-технического сотрудничества - разработка и внедрение энергосберегающих технологий в практике термической и химико-термической обработки деталей автомобилестроения. В настоящее время выполняется совместный научно-технический проект ГППНИ «Металлургия».

Последние годы активно развивается магистратура кафедры. Наряду с подготовкой научно-педагогических кадров для системы высшего образования и научных учреждений республики ведется подготовка научно-технических кадров для нужд белорусского машиностроения. Следует отметить, что в современных условиях роль и значение научно-технической инициативы и квалификации в решении производственных задач, в частности металлургических, существенно возросли. Проблемы энергосбережения, повышения качества и эффективности термических процессов требуют повышения научно-технической квалификации персонала. Конкурентоспособность машиностроительной продукции напрямую зависит от ее наукоемкости. В этих условиях магистерская подготовка инженерных кадров в области материаловедения может и должна стать фактором повышения эффективности машиностроительного производства. На кафедре создана определенная система ступенчатой подготовки научно-технических и производственных кадров высшей квалификации.

В магистратуре при кафедре обучаются магистранты и аспиранты, разрабатывающие тематику МАЗ. Кафедра ведет подготовку магистрантов-заочников, работающих на заводе.

Наряду с положительным опытом совместной подготовки научно-технических кадров есть ряд проблемных вопросов. В первую очередь это недостаточная производственная и экономическая мотивация повышения квалификации через магистратуру. Магистр технических наук на производстве, по-прежнему, является экзотическим явлением, вызывающим иронию или настороженность. Его статус в производственных условиях до конца не определен. Между тем, развитие фирменной науки предполагает широкое использование именно таких специалистов. Отсутствует механизм целевой заочной магистратуры для заводских работников. Возможности оплаты за свой счет у молодых инженеров весьма ограничены. Наличие подобного госзаказа на магистерскую подготовку заводских специалистов позволит существенно расширить возможности эффективного совместного решения научно-технических проблем и активно использовать кафедральные возможности для индивидуального повышения квалификации конкретных заводских специалистов. Традиционная направленность на обучение в магистратуре для ВУЗ предполагает обязательную сдачу кандидатских экзаменов, что не всегда является необходимым для заводского инженерно-технического работника. Магистерская подготовка заводского специалиста имеет несколько иные цели. Поэтому и содержание этой подготовки должно быть соответственно скорректировано для решения научно-производственных задач и подготовки специалиста фирменной заводской науки. По сути, речь идет о различных магистратурах: научно-педагогической, научно-исследовательской и производственной. В целом институт магистратуры постепенно становится эффективным инструментом решения научно-технических проблем и подготовки высококвалифицированных учебно-педагогических и научно-производственных сотрудников.

Возражая традиции, в феврале 2004 г. кафедрой была организована научно-техническая конференция «Перспективы развития поверхностного и объемного упрочнения сплавов». В ноябре 2008 г. совместно с МАЗ успешно проведена очередная Международная научно-техническая конференция «Теория и практика энергосберегающих термических процессов в машиностроении». В конференции приняли участие ученые и специалисты НАН Беларуси, Министерств образования и промышленности, а также специалисты России, Украины,

Польши. Открывая конференцию академик НАН Беларуси С. А. Астапчик отметил, что энергосберегающее совершенствование различных термических процессов является магистральным направлением повышения технического уровня продукции машиностроения. Технический директор РУП «МАЗ» А. М. Захарик в своем выступлении особо подчеркнул роль специалистов, подготовленных в БНТУ в развитии прогрессивных термических процессов, модернизации производства.

Кафедра активно пропагандирует современные энергосберегающие технологии и оборудование. В 2007-2010 гг. организованы и проведены научно-практические семинары «Современное энергосберегающее оборудование и технологии термической обработки».

На семинарах присутствовало более 60 специалистов термических подразделений РУП «МАЗ», РУП «МТЗ», ОАО «МПЗ», ПРУП «Строммаш», СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод», РУП «Борисовский завод агрегатов», ОАО «Лидаагропроммаш», РУП «Гомсельмаш», ПРУП «Минский вагоноремонтный завод», ОАО «Нефтезаводмонтаж», ОАО «Амкордор», РУП «МЗШ» и др.

В семинарах приняли участие ряд ведущих фирм-производителей термического оборудования и комплектующих: WS (Германия), ALD (Германия), Polcasting (Польша), Keratech (Чехия), Estel (Эстония), Промтепломаш (Украина) и др.

Кафедра бережно сохраняет свои традиции, развивается и с оптимизмом смотрит в будущее.