



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Из материалов международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию машиностроительных специальностей и 15-летию научно-технологического парка Полоцкого государственного университета (Новополоцк, 21-22 апреля 2020 г.)

К 50-ЛЕТИЮ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПОЛОЦКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Н.Н. ПОПОК

Полоцкий государственный университет, Беларусь

Истоки технического образования на Полотчине нисходят, пожалуй, ко времени существования Полоцкого иезуитского коллегиума, когда в 1729 г. была допущена астрономия, в 1730 г. – физика, а в 1783 г. – архитектура. Наиболее яркой фигурой этого периода был уроженец Вены Габриэль Грубер (1740–1805 г.), придворный физик австрийского императора Иосифа II Габсбурга. Переехав в Полоцк (1784 г.), Г. Грубер организовал музей, в корпусах которого разместил лаборатории и физико-механический кабинет. В физической части музея находились электрические машины, механические оптические и технологические приборы и оборудование. При изучении механики была возможность ознакомиться с устройством и работой машины для забивания свай. Большинство механизмов было из-

готовлено в Полоцке, причём многие из них под руководством Г. Грубера.

Поэтому неслучайно в 1862 г. Полоцкий кадетский корпус, основание которого было заложено в иезуитском коллегиуме, окончили известные в технических науках учёные, например, Виктор Львович Кирпичёв, профессор механики, основатель и первый ректор Харьковского технологического института (ныне НТУ «ХПИ») и Киевского политехнического института (ныне НТУУ «КПИ»), организатор и первый ректор Санкт-Петербургского электротехнического института Николай Григорьевич Писаревский.

В XIX–XX веках была создана сеть специальных учебных заведений в г. Полоцке: лесной (1912 г.), аграрно-экономический (1951 г.), торгово-технологический (1959 г.) техникумы и, конечно же,

учительская семинария (1872 г.), позднее – училище, колледж, а с 1953 по 1959 гг. – педагогический институт им. Ф. Скорины. В Новополоцке был открыт нефтяной (1963), позднее (1987) получившей название политехнический техникум, где выпускаются, в том числе и машиностроители. Именно на базе Новополоцкого нефтяного техникума в 1968 году был создан Новополоцкий филиал Белорусского политехнического института (НФ БПИ), позднее (1969 г.) Новополоцкий филиал Белорусского технологического института (НФ БТИ) и в 1974 году – Новополоцкий политехнический институт (НПИ), второй политех Беларуси.

Открытие вуза в г. Новополоцке способствовало бурному развитию промышленности – Новополоцких заводов «НПЗ» и «Полимир», Полоцких «Стекловолокно», авторемонтного и литейного заводов, позже Новополоцкого завода «Измеритель», а также Витебских станкостроительных заводов им. Кирова, «Коминтерна» и заточных станков, станкостроительного и инструментального заводов в г. Орше, и других, которые испытывали острую потребность в инженерных кадрах. Примечательно, что приказ об открытии НФ БПИ визировали Лев Степанович Ляхович (1919–1990гг.), д.т.н, профессор и Петр Иванович Ящерицын (1915–2005), академик НАН Беларуси, профессор, доктор технических наук, известный ученый в области технологии машиностроения и обработки материалов резанием, в то время ректор Белорусского политехнического института. П.И. Ящерицын оказал большое влияние на подготовку высококвалифицированных кадров и формирование научных направлений по машиностроению в Полоцком государственном университете.

В 1969 г. была образована кафедра «Технология конструкционных материалов» и в 1970 году осуществлён набор по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». В 1975 году из кафедры «Технологии конструкционных материалов» была выделена кафедра «Технология машиностроения» и организован машиностроительный факультет, состоялся первый выпуск инженеров-механиков. В дальнейшем в связи с развитием машиностроительной отрасли происходила реорганизация выпускающих машиностроительных кафедр: в 1980 году из кафедры «Технология машиностроения» выделена кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»; в 2008 году вновь состоялось объединение кафедр и создана кафедра «Технология и оборудование машиностроитель-

ного производства»; в 2014 году на базе кафедры «Технологии конструкционных материалов» создана кафедра «Автомобильного транспорта». Также претерпели изменения состав и наименование факультета: вначале с 1971 года механико-технологический, 1975 года машиностроительный, затем с 2014 г. факультет машиностроения и автомобильного транспорта, а с 2017 года – вновь механико-технологический факультет, также изменился набор специальностей I ступени образования, по которым готовились инженеры:

- 1-36 01 01 «Технология машиностроения»;
- 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»;
- 1-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства»;
- 1-36 01 04 «Технология и оборудование высокоэффективных процессов обработки материалов»;
- 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»;
- 1-37 01 07 «Автосервис»;
- 1-44 01 02 «Организация дорожного движения»;
- 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трёхмерных технологий».

По II ступени образования обучаются магистранты по следующим специальностям:

- 1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение»;
- 1-36 80 04 «Обработка конструкционных материалов в машиностроении»;
- 1-36 81 01 Инновационные технологии в машиностроении;
- 1-37 81 02 «Создание многофункциональных колёсных и гусеничных машин»;
- 1-36 81 02 «Сварочные и родственные технологии в промышленности».

Аспирантура ведёт подготовку инженеров исследователей по следующим специальностям:

- 05.02.08 «Технология машиностроения»;
- 05.02.07 «Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки».

За все время существования машиностроительного факультета защищено 9 докторских диссертаций, в т.ч. 4 – выпускниками факультета. Диссертации защитили: Ф.И. Пантелеенко, В.И. Коробко, В.Н. Коровкин, В.П. Иванов, В.Я. Прушак, М.Л. Хейфец, Н.Н. Попок, В.А. Данилов, В.М. Константинов. Ф.И. Пантелеенко и В.Я. Прушак избраны членами-корреспондентами НАН Беларуси. Присвоено звание профессора канд. техн. наук Б.П. Чемисову, канд.

техн. наук А.И. Голембиевскому, канд. техн. наук Ю.П. Ощепкову.

Созданы научные школы и направления:

- материаловедение (проф. Ю.П. Ощепков);
- самофлюсующиеся сплавы на железной основе (чл.-кор. НАН Беларуси Ф.И. Пантелеенко);
- материаловедение сплавов для упрочняющих покрытий (проф. В.М. Константинов, доц. А.Л. Лисовский);
- электроферромагнитное упрочнение деталей машин (проф. Б.П. Чемисов, доц. А.В. Абрамова);
- мобильное производство на основе модульных технологий и оснастки (проф. Н.Н. Попок);
- плазменная эмиссионная электроника (проф. В.А. Груздев, доц. В.Г. Залесский);
- интенсификация процесса обработки сложных поверхностей деталей (проф. В.А. Данилов, доц. Р.А. Киселев);
- системология зубонарезания (проф. Голембиевский А.И.);
- технологические комплексы (проф. М.Л. Хейфец);
- механика прочности деталей машин (доц. В.Э. Завистовский);
- механика жидкостей и газов (проф. В.И. Коробко, проф. В.Н. Коровкин);
- организация ремонтного производства (проф. В.П. Иванов, доц. Вегерина Т.В.);
- горное машиностроение (чл.-кор. НАН Беларуси В.Я. Прушак).

Техническая наука в университете начиналась с образования технических кафедр и развивалась вместе с ними. Первый заведующий кафедрой технических дисциплин Ю.П. Ощепков (1969 г.) занимался металловедением и создал направление, связанное с изучением структур и свойств металлов и их совершенствованием. Впоследствии это вылилось в 30-летний опыт сотрудничества с предприятиями нефтехимической отрасли в области восстановления и упрочнения деталей машин. Этой же проблемой занимался Николай Васильевич Спиридонов, создавший первую в Республики Беларусь отраслевую лабораторию, имеющую союзное подчинение. Впоследствии Н.В. Спиридонов, д.т.н., профессор работал на кафедре «Технологии машиностроения» БНТУ.

Одним из первых преподавателей филиала Г.М. Макаренко на Полоцком авторемонтном заводе была создана лаборатория по плазменной обработке. Кстати, первые студенты-машиностроители В.Э. Завистовский и Н.Н. Попок получили навыки научной работы именно у Ю.П. Ощепкова и Г.М. Макаренко.

В направлении упрочняющих технологий работали Владимир Владимирович Кузнецов (1970 г.) и Семен Владимирович Ярмолович, защитившие кандидатские диссертации в институте надежности и долговечности машин. НАН Беларуси с 1984 по 2010 гг. С.В. Ярмолович возглавлял кафедру начертательной геометрии и графики.

Ф.И. Пантелеенко, получивший в 1972 г. распределение в филиал БТИ (Новополоцк), под руководством проф. Леонида Григорьевича Ворошнина (БПИ, ныне БНТУ) защитил кандидатскую, а затем докторскую диссертации в области создания самофлюсующихся материалов на железной основе и защитных покрытий из них. Научная школа чл.-кор. НАН Беларуси Ф.И. Пантелеенко взрастила целую плеяду ученых, работающих в этом направлении: д-р техн. наук Валерий Михайлович Константинов, канд. техн. наук Александр Леонидович Лисовский, канд. техн. наук Андрей Станиславович Снарский, канд. техн. наук Олег Петрович Штемпель, канд. техн. наук Виктор Александрович Фруцкий, канд. техн. наук Сергей Николаевич Жабурёнок и др. Научные работы Ф.И. Пантелеенко нашли практическое воплощение в том числе в диагностике нефтяных трубопроводов и емкостей.

В это же время с кафедры Л.Г. Ворошнина (БПИ-БНТУ) в Новополоцк прибывает канд. техн. наук Алексей Михайлович Долгих, специализирующийся в области инструментальных сталей и впоследствии развивающий направление химико-термической обработки материалов.

Прибывшие в НИИ из Калининграда Б.П. Чемисов, В.И. Абрамов, И.Т. Сычев сформировали научное направление электроферромагнитного упрочнения деталей, которое координировал академик НАН Беларуси Евмений Григорьевич Коновалов, работавший в физико-техническом институте НАН Беларуси. По этому направлению были защищены кандидатские диссертации Б.П. Чемисовым и В.И. Абрамовым, выполнены первые дипломные проекты В.Э. Завистовским и Н.Н. Попок. Кстати, В.К. Липский, также прибывший из Калининграда, руководил студенческой лабораторией по электрогидравлическому упрочнению деталей; под его руководством по этой тематике был выполнен и защищен дипломный проект Б.И. Сосновиком. В.К. Липский д.т.н., профессор способствовал становлению как ученого выпускника машиностроительного факультета Ю.Г. Грозберга, ныне декана радиотехнического факультета, и многих других.

Научное направление в области упрочнения и восстановления деталей машин нашло свое продолжение в тесном сотрудничестве с институтом надежности и долговечности машин (ныне ГНУ «Объединенный институт машиностроения») НАН Беларуси, благодаря которому защитили диссертации выпускники НПИ: В.Э. и С.Э. Завистовские, А.А. Лысов, А.С. Аршиков, А.В. Дудан, М.Л. Кипервассер, Н.Н. Петюшев, В.М. Изойтко, А.В. Федоровичус, А.Л. Худолей и др. Координировал это направление чл.-кор. НАН Беларуси Нил Николаевич Дорожкин. Всего же выпускниками машиностроительного факультета НПИ-ПГУ защищено более 30 кандидатских диссертаций.

Выпускник НПИ (1976 г.) Виктор Яковлевич Прушак, начинавший заниматься наукой в сфере технологии машиностроения, защитил кандидатскую и докторскую диссертации и был избран членом-корреспондентом НАН Беларуси в области исследования и разработки геотехнологий и горной техники.

Наряду с металловедением, упрочняюще-восстанавливающим и технологическим направлениями в институте развивалось научное направление, связанное с обработкой материалов резанием. Его инициировал Юрий Агафьевич Новоселов, прибывший из г. Куйбышева (ныне г. Самара), аспирант известного ученого, позднее ректора Тольятинского политехнического института, профессора Арона Наумовича Резникова. Ю.А. Новоселов развивает исследования в области тепловых явлений при резании, в частности при фрезеровании.

Исследовались новые способы обработки и инструменты – фрезоточение, сборные резцы и т.д., упорядочивалась терминология резания. В 1983 г. в тесном сотрудничестве с известным ученым профессором Г.И. Грановским (МГТУ им. Н.Э. Баумана), университетом Дружбы народов им. Патриса Лумумбы и Госстандартом СССР были выпущены три ГОСТа СССР, которые и сегодня определяют терминологию науки о резании материалов.

Из г. Владимира в НПИ прибыл ещё один аспирант школы А.Н. Резникова Владимир Александрович Петров, защитивший кандидатскую диссертацию по ротационному подрезанию торцов труб. В.А. Петров – специалист поистине энциклопедических знаний, много сделал для становления кафедр технологии машиностроения и металлорежущих станков.

Формированию направления ротационного резания способствовал прибывший из аспиран-

туры ФТИ НАН Беларуси Евгений Михайлович Найдёнышев (диссертация по ротационному растачиванию). По этому направлению впоследствии были защищены кандидатские диссертации выпускниками НПИ Н.Н. Попок и М.Л. Хейфецем.

Научное направление в области резания материала развивали Виктор Алексеевич Данилов и Анатолий Иосифович Голембиевский, прибывшие из г. Калининграда. В.А. Данилов уже на тот момент состоял как ученый в области контроля сложнопрофильных поверхностей деталей. Впоследствии он занимался ротационным резанием, обработкой некруглых валов, шлицевых и зубчатых контуров и создал научную школу по интенсификации процесса резания сложных поверхностей.

А.И. Голембиевский защитил диссертацию по поверхностному пластическому деформированию деталей в ФТИ НАН Беларуси, занимался тангенциальным резанием и исследовал эффект затирания при зубодолблении, развивает научную школу по системологии зубонарезания.

Прибывший из Томска (1993 г.) доктор технических наук, профессор Владимир Алексеевич Груздев, сформировал научный коллектив и создал научную школу по направлению обработки материалов плазменноэмиссионными электронами, которая успешно развивается в тесном содружестве с ФТИ НАН Б и кафедрами машиностроительного факультета. По его инициативе организован Совет по защите диссертаций К 02.19.02 «Электрофизика и электрофизические установки». Успешно защитили кандидатские диссертации В.Г. Залесский, Ю.П. Голубев, О.П. Петрович, Д.А. Антонович и др. Впоследствии В.Г. Залесский защитил докторскую диссертацию и ныне возглавляет ФТИ НАН Беларуси.

Также надо отметить научно-исследовательские работы по алмазной обработке материалов (науч. руководители: А.А. Лысов, А.С. Аршиков) и абразивной обработке ленточным инструментом (науч. руководитель С.Э. Завистовский).

Через научные школы машиностроительного факультета и Совет по защите диссертаций, возглавляемый Ф.И. Пантелеенко, прошли многие производственники: директор ОАО «Проммашремонт», канд. техн. наук Владимир Иванович Семёнов, директор ОАО «Белкард» (Гродно), канд. техн. наук Виктор Иванович Кравченко и многие другие.

Сочетание технологических и физических направлений исследований позволило сформиро-

вать научные направления по мобильному производству, основанному на модульных технологиях, быстроперестраиваемом технологическом оборудовании и оснастке (науч. руководитель Н.Н. Попок), а также проектированию технологических комплексов (науч. руководитель М.Л. Хейфец). Способствовал развитию этих направлений и координировал их академик НАН Беларуси П.И. Ящерицын.

Уникальность научной школы в области мобильного развития машиностроительного производства состоит в том, что она формировалась на базе научных школ представителей различных городов Советского Союза и впитала в себя лучшие их достижения. Наиболее существенный вклад в создание школы внес академик НАН Беларуси Петр Иванович Ящерицын – известный ученый в машиностроении и обработке металлов резанием. За время существования школа защищено 4 кандидатских и 3 докторских диссертации, более 30 магистерских диссертаций. Научная школа активно развивается. Об этом свидетельствуют выполняемые задания в государственных программах научных исследований, в том числе фундаментальных, которые завершены внедрением разработок в производства ряда станкостроительных и инструментальных предприятий Республики Беларусь.

Научная школа участвует в выполнении заданий государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. по созданию и развитию технопарка Полоцкого государственного университета, в международных проектах с Литовским инновационным центром. Изданы многочисленные монографии и статьи в рецензируемых журналах, получены патенты на изобретения. Регулярно с интервалом в два года проводятся международные научно-технические конференции «Инновационные технологии в машиностроении» с участием уче-

ных России, Украины, Литвы, Латвии, Польши, Германии.

Постоянно совершенствуется материально-техническая база исследований. За последние годы приобретен ряд современных металлорежущих станков с ЧПУ и вакуумная установка для ионно-плазменной обработки изделий, современная измерительная аппаратура и приборы для точного измерения линейных размеров (видеоизмерительный микроскоп «Norgau NVM-4030D»), температуры (пирометр «Optris»), шероховатости поверхности (профилограф-профилометр «Abris») и т.д.

Но главное достижение научной школы – это преемственность ее учеников и последователей. В 2018 г. защищена кандидатская диссертация Р.С. Хмельницким. Ежегодно в научных кружках занимаются более 10 студентов, 2–3 студента участвуют в выполнении госбюджетной тематики, выполняется порядка 3–5 дипломных проектов по научно-исследовательским темам, до 10 студентов участвуют в студенческих конференциях, в т.ч. на английском языке.

В настоящее время по машиностроительным специальностям обучается в аспирантуре – 5 человек, в магистратуре – 10 человек. По результатам Республиканского конкурса научных работ в 2017–2019 году лауреатом стал магистрант, а ныне аспирант В.С. Анисимов, I категории удостоены работы студентов и магистрантов Башлачёва Д.А., Пуймана Е.В., Жихорева Е.О., Тихон Е.М. В 2019 г. открыта магистратура по специальности «Инновационные технологии в машиностроении». Еще большую привлекательность для молодых ученых придает открытие такой перспективной специальности, как «Производство изделий на основе трехмерных технологий». Современные методы обучения студентов и освоение ими цифровых технологий позволят еще больше увеличить количество молодых людей, желающих заниматься наукой.