

175 ЛЕТ МГТУ им. Н. Э. БАУМАНА

175-летняя история МГТУ имени Н. Э. Баумана — это отечественная история развития научной и технической мысли, технического прогресса, подготовки кадров высшей квалификации.

За время своего существования университет выпустил более 160 тысяч инженеров. Среди воспитанников МГТУ — государственные деятели, выдающиеся конструкторы, известные ученые, руководители организаций и фирм, космонавты.

Питомцы МГТУ внесли весомый вклад в развитие отечественной и мировой науки и техники. Ими созданы первые в стране вертолет, аэродинамическая труба, тепловоз, автоматическая станочная линия, газотурбовоз, металлургическая лаборатория и др. Неоценим вклад выпускников университета в создание систем оборонной и ракетно-космической техники, в развитие машино- и приборостроения.

В 1930-е годы вуз стал родоначальником многих крупных инженерных вузов, известных научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро. МГТУ им. Н. Э. Баумана широко известен своими научными школами не только в России, но и далеко за ее пределами. У истоков их создания стояли выдающиеся личности — гордость российской науки и техники. Сегодня эти научные школы возглавляют их ученики — крупные ученые, которые посвятили свою жизнь продолжению и развитию славных традиций, заложенных учителями.



В 1830 г. в Москве было основано училище «для подготовки искусных мастеров с теоретическими сведениями», которое вскоре становится признанным центром подготовки специалистов высокой квалификации по многим направлениям развивающейся тогда техники. В 1868 г. это учебное заведение получило статус Императорского технического училища в составе механического и химического факультетов. К этому времени здесь уже сформировались передовые научно-методические системы обучения, получившие мировое признание. Стоит упомянуть, например, медаль за преуспевания на выставке в Вене (1873), золотые медали на выставках в Филадельфии (1876), Москве (1882), Париже (1900). «Русский метод обучения» заимствовали в институтах США, Франции, Германии, Великобритании. У истоков новых разделов науки, научных направлений, передовой техники стояли Н. Е. Жуковский, С. А. Чаплыгин, А. М. Бочвар, А. И. Некрасов, К. А. Круг, П. П. Лазарев, Н. С. Стрелецкий и многие другие профессора училища.

В конце XIX — начале XX вв. училище превратилось в крупный научно-исследовательский центр. В этот период были заложены основы аэродинамики, научная база инженерных расчетов в самолетостроении; основы проектирования сложных инженерных конструкций и развита теория механизмов и машин; изучены тепловые процессы и созданы методы расчета котлов и двигателей внутреннего сгорания, спроектированы первые в стране тепловозы. Значительный вклад ученые

МТУ внесли в решение промышленных проблем электротехники, в частности, электрических систем многофазных двигателей, преобразователей тока, а в последующем и в энергетическое машиностроение. Специалисты физико-технического и физико-математического профиля способствовали развитию фотометрии, рентгенокопии, радиотехники и в конечном итоге превращению МВТУ в ведущий учебный и научно-исследовательский центр приборостроения. В 1920–1930-х гг. возникают научные школы транспортные машин, гидромашиностроения, подъемно-транспортных машин и др. Одновременно интенсивно развивались и научные исследования под руководством выдающихся российских ученых, создавались передовые научные школы.

В 1917 г. одно из крупнейших учебных заведений получило название Московского высшего технического училища (МВТУ), а в 1930 г. ему было присвоено имя Н. Э. Баумана.

В первые годы советской власти в МВТУ были организованы электротехнический, аэромеханический, инженерно-строительный факультеты, а в 1930-х гг. на базе факультетов, кафедр и лабораторий был организован десяток новых учебных и научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, а МВТУ преобразовалось в Механико-машиностроительный институт им. Н. Э. Баумана (МММИ). В 1943 г. ему было возвращено прежнее название, ныне знаменитый базовый вуз, центр подготовки специалистов высшей квалификации по машиностроению и приборостроению

называется Московским государственным техническим университетом им. Н. Э. Баумана.

Что касается сварочных технологий, то уже в декабре 1897 г. в Петербурге к Н. Н. Бенардосу Императорское техническое училище командировало профессора С. Э. Кордеса. Изобретатель первого способа дуговой сварки предоставил «возможность ознакомиться с его способами и составить описание». Известный электротехник, кроме описания технических особенностей процесса, впервые сделал подробный расчет его экономической эффективности, разработал принципы расчета сварочного поста с генератором и батареей аккумуляторов. Это первое по сути научное исследование по электросварке было опубликовано более чем на 20 страницах в «Отчете Политехнического общества, состоящего при Московском техническом училище за 1881–1888 гг.» В МТУ и в последующие годы продолжали интересоваться сваркой и родственными технологиями». Так, например, в «Бюллетене Политехнического общества, состоящего при Московском техническом училище, 1893/1894, № 6, дек., с 13–20» опубликована статья А. П. Гавриленко «О применении электричества для нагревания металлов».

Подготовка профессионалов сварочного производства — технологов по сварке началась в 1929 г. в Автогенно-сварочном техникуме (Москва), созданном по инициативе Г. А. Николаева, В. П. Никитина и К. К. Хренова и других энтузиастов сварочного дела. Через два года на базе этого техникума был создан Автогенно-сварочный учебный комбинат, куда вошло первое в мире специальное высшее учебное заведение по сварке — Московский автогенно-сварочный институт (МАСИ). В мае 1931 г. МАСИ был преобразован в факультет сварочного производства МММИ им. Н. Э. Баумана. На факультете были три кафедры: электросварочного оборудования (руководитель В. П. Никитин, с 1939 г. академик АН СССР, в 1950 г. — директор училища), сварных конструкций (руководитель Г. А. Николаев, с 1979 г. академик АН СССР, ректор МВТУ им. Н. Э. Баумана с 1964 по 1985 гг.) и технологии сварки (руководитель К. К. Хренов, с 1943 г. академик АН УССР, с 1953 г. — член-корреспондент АН СССР). В 1938 г. две последние кафедры были объединены в кафедру технологии сварочного производства, которую возглавил К. К. Хренов (до 1946 г.), Г. А. Николаев был переведен на кафедру сопротивления материалов, которой заведовал с 1941 по 1947 гг. В. П. Никитин возглавил общеполитехническую кафедру электротехники. Включение сварочной специализации в МММИ позволило поднять уровень знаний специалистов, в том числе и по общетехническим дисциплинам.

Вместе с тем, уже с первых лет в МММИ была развернута полномасштабная научная работа почти по всем аспектам развивающейся технологии соединений. С 1936 г. началась подготовка кандидатов наук через аспирантуру.

В. П. Никитин продолжил работы по созданию сварочного оборудования и теории электрических

источников питания для дуговой сварки. Уже первые сконструированные им трансформаторы, значительно более простые в изготовлении, чем генераторы постоянного тока, способствовали широкому внедрению дуговой сварки в промышленность. Исследования условий горения сварочной дуги, разработка обзоров электродов с оптимизацией эффективного потенциала ионизации, выполненные К. К. Хреновым на сварочной кафедре, обеспечивали устойчивость процесса сварки. Следует отметить, что к 1947 г. В. П. Никитин научно обосновал требования к источникам питания с точки зрения устойчивого горения дуги. В последующие годы в МВТУ (а также в других организациях) был накоплен обширный экспериментальный материал и развиты теории о процессах в дуге, решены уравнения электрического поля зарядов, теплопроводности газов и др. В разработку оборудования для контактной сварки большой вклад внесли исследования, выполненные О. Н. Братковой.

К мировым достижениям этого периода следует отнести: созданный К. К. Хреновым способ дуговой подводной сварки и резки (1933); разработку Г. А. Николаевым методов расчета прочности при проектировании сварных конструкций, которые нашли отражение в нормативных документах (1936) и первых учебниках по сварным конструкциям; работы Н. Н. Рыкалина (с 1968 г. академик АН СССР) по общей теории тепловых процессов при сварке (1938); оригинальные работы (1938–1939) по автоматической сварке открытой дугой голым электродом по измельченному электродному покрытию (К. К. Хренов, С. Т. Назаров и А. И. Чистяков) и др.

К концу 1930-х гг. в мире были накоплены данные по сварочным деформациям и напряжениям в элементах сварных стальных конструкций. В создании расчетных графоаналитических методов определения деформаций и напряжений значительный вклад внес Г. А. Николаев. В ЦНИИ железнодорожного транспорта под его руководством и Институте электросварки АН УССР под руководством Е. О. Патона установлено влияние сварки на прочность сварных конструкций при статических и вибрационных нагрузках.

С первых дней Великой Отечественной войны работа МММИ была направлена на производство и ремонт военной техники. К. К. Хренов продолжил исследования и разработку техники сварки и резки под водой в специальной лаборатории при Московском электромеханическом институте инженеров железнодорожного транспорта. Был создан специальный поезд, оборудованный всем необходимым для оперативных работ по освобождению рек от разрушенных мостов и их восстановлению, а также несколько станций подводной сварки для ремонта судов. В кратчайшие сроки вместе с оружейниками были разработаны конструкции артиллерийского и стрелкового вооружения с широким применением сварки (Г. А. Николаев, С. Т. Назаров, Н. Н. Прохоров и др.). Конструктор пистолета-пулемета ППШ Г. С. Шпагин отметил, что только благодаря замене сложной технологии

на штамповку и сварку удалось обеспечить Красную Армию необходимым количеством автоматов. В МММИ, как и в ряде других организаций, были созданы новые электродные покрытия из недефицитных материалов, в частности, — электродное покрытие МТ, которое позволяло сваривать сталь малой толщины (0,5...2 мм). Работы Н. Н. Рыкалина по плавлению основного металла и электродов явились основой для выбора экономичных режимов сварки.

В послевоенные годы научная школа Г. А. Николаева продолжила интенсивно развиваться. Были исследованы особенности возникновения деформаций и напряжений в зависимости от режимов сварки, типов соединений, марок сталей (И. П. Байкова, С. А. Куркин и др.). Вклад в успешное применение электрошлаковой и многослойной сварки внесла работа по определению объемных остаточных напряжений в соединениях большой толщины (В. А. Винокуров, В. С. Игнатьева) и регулированию зазора при ЭШС крупногабаритных пластин (В. А. Винокуров). Были разработаны расчетный метод определения параметров режима термообработки снятия остаточных напряжений (В. А. Винокуров) и метод борьбы со сварочными напряжениями, деформациями путем прокатки швов роликами (С. А. Куркин).

В конце 1940-х гг. в СССР впервые в мире был создан новый способ сварки — дуговая сварка плавящимся электродом в углекислом газе. За эту разработку коллектив был удостоен Ленинской премии, среди лауреатов был и профессор МВТУ д-р техн. наук А. И. Акулов.

Заложенное в первые годы направление по созданию и совершенствованию оборудования продолжало развиваться и во второй половине прошлого века. Основные работы были направлены на создание машин для контактной сварки (Н. Л. Каганов, Д. М. Шашин, А. П. Исаев) и аппаратов для дуговой сварки (А. И. Акулов, Г. Г. Чернышов и др.). В этот период научно-исследовательские и конструкторские работы завершаются решением конкретных научных и производственных проблем. В частности, была расширена область применения контактной конденсаторной сварки, разработаны оборудование и технология шовной сварки узлов и деталей приборов из композиционных материалов и нержавеющей сталей.

В 1965 г. сварочная кафедра вошла в состав факультета автоматизации и механизации производства и получила название «Машины и автоматизация сварочных процессов». Инженеров-сварщиков начали готовить по четырем специальностям: производство сварных конструкций, механизация и автоматизация сварочного производства, сварка пластмасс и склеивание материалов, контроль качества и надежность сварных соединений. По всем этим специальностям сотрудниками кафедры написаны учебники и учебные пособия, причем в основном на основе теоретических и экспериментальных исследований, выполненных самими преподавателями с привлечением студентов. Однако объем исследований выходит далеко за рамки официальных дисциплин.

С 1960-х гг. сотрудники МВТУ, а также лазерного центра АН СССР, ИЭС им. Е. О. Патона, ИМЕТ им. А. А. Байкова и ряда других организаций занялись проблемами лазерной сварки, в частности, с целью достижения максимальной глубины проплавления при хорошем формировании шва. Были разработаны требования к специальным технологическим лазерным и сварочным установкам, изучены процессы сварки конструкционных сталей, титановых и алюминиевых сплавов (А. Г. Григорянц и др.). Сфера применения лазерной сварки расширялась по мере совершенствования оборудования и технологии и уже к концу 1970-х гг. этот способ сварки использовался в диапазоне соединения толщин от нескольких микрометров (в микроэлектронной промышленности) до десятков миллиметров (карданные валы двигателей).

В 1970-х гг. в МВТУ на кафедре машин и автоматизации сварочных процессов были начаты исследования по применению лазера в медицинской практике, выполненные совместно с врачами ряда медицинских институтов под руководством М. В. Волкова. Были получены положительные результаты при хирургических операциях и в терапии. Еще одно медицинское направление в работе сварщиков — применение в клинической практике методов ультразвукового соединения костей после переломов, ортопедических и торакальных операций, восстановление тканей и резки живых тканей было удостоено Государственной премии СССР в 1972 г. (академик Г. А. Николаев и д-р техн. наук В. И. Лощилов совместно с группой медиков). Обнаружено также существование в костных тканях человека и животных внутренних напряжений, независимых от внешних нагрузок (В. И. Лощилов, Г. А. Николаев и Э. П. Бабаев). Впервые в мире установлено, что такие напряжения для трубчатой кости в поверхностных слоях имеют характер сжатия, а во внутренних — растяжения. В 1979 г. совместно с 1-м Московским медицинским институтом им. И. М. Сеченова была образована самостоятельная уникальная кафедра биомедицинских систем и устройств.

В 1970-х гг. была создана теория и спроектированы (Э. А. Гладков) системы автоматического управления процессом дуговой сварки, внедренные, в частности, на Московском трубном заводе. Еще одним направлением в традиционных работах по дуговой обработке явилось исследование и разработка соответствующего оборудования для сварки, наплавки и пайки в вакууме (В. М. Ямпольский, В. В. Иванов). Технология и материалы для пайки, предложенные сотрудниками кафедры (В. И. Гирт, А. И. Киселев), позволили решить проблемы изготовления широкой номенклатуры изделий из различных материалов — от деталей электронных приборов до узлов ракетно-космической техники. И сегодня пайка продолжает интенсивно развиваться — сотрудниками МГТУ им. Н. Э. Баумана В. М. Неровным, В. М. Ямпольским разработана технология сваркопайки в вакууме с управляемым низкотемпературным источником нагрева.

Большое значение для научно-технического прогресса и решения современных проблем производства и эксплуатации инженерных сооружений имеют многолетние работы сотрудников кафедры по применению ультразвука для сварки и контроля качества швов.

Еще в 1935 г. в ММИ К. К. Хренов и С. Т. Назаров начали работы по неразрушающему контролю качества сварных швов — разработали магнитно-электрический дефектоскоп. На кафедре технологии сварки и диагностики успешно продолжаются фундаментальные научные исследования и разработка методов диагностики состояния ответственных инженерных сооружений. Еще в конце 1970-х гг. были разработаны и внедрены методы и аппаратура ультразвуковой дефектоскопии сварных соединений (Н. П. Алешин, А. К. Вацанов, В. И. Киселев удостоены премии Совета Министров СССР). Среди многих работ по контролю качества следует отметить статистический анализ, статистическое управление качеством (В. Н. Волченко, Н. П. Алешин), достоверный объективный метод оценки возможной потери надежности изделий. Ультразвуковые методы обнаружения дефектов в процессе сварки строительных металлических и железобетонных конструкций являются заметным вкладом в диагностику.

Кроме упомянутых научно-исследовательских и конструкторских работ, специалистами вуза выполнено и выполняется множество актуальных тем, связанных с проблемами сварочного производства. Так, например, можно отметить создание бесконтактных датчиков и систем автоматического регулирования глубины проплавления (Э. А. Гладков, Н. С. Львов), исследования свариваемости и коррозионной стойкости и др. Ученые МВТУ участвовали в разработке ряда особых технологий. К таким можно отнести процесс резки горных пород и железобетона терморезактивными резаками (1965), процесс резки материалов порошкovo-кислородным копьем (Г. Б. Евсеев и др., 1960).

Следует отметить уникальные работы аналитического и исторического характера. В 1937 г. под редакцией Г. А. Николаева издан капитальный труд «Сварочное дело в СССР», а в 1981 г. — двухтомная монография (ответственный редактор В. А. Винокуров) «Сварка в СССР».

С 1989 г. кафедру технологии сварки и диагностики возглавляет Н. П. Алешин (чл.-кор. РАН, с 1982 г. — д-р техн. наук). Под его руководством и при его непосредственном участии продолжают развиваться основные направления исследовательских работ в области автоматизации процессов и создании новых технологий сварки, пайки, методов контроля и диагностики; развита теория дифракции упругих волн для коротковолновых

отражателей, сформулирована физическая модель и дано математическое описание акустосварочной модели крупнозернистых материалов и др.

Уместно отметить, что в течение многих десятилетий существовало и продолжает успешно развиваться в настоящее время тесное и плодотворное сотрудничество ученых и специалистов МГТУ и ИЭС им. Е. О. Патона.

Естественно, что успехи научных школ МГТУ, в том числе и сварщиков, служат не только непосредственно научно-техническому прогрессу, но и обеспечивают высокий уровень педагогической деятельности.

Одним из важных элементов методики преподавания является самостоятельная работа студентов при выполнении большого количества домашних заданий по фундаментальным (теория механизмов и машин, детали машин, электротехника и др.) и общим профилирующим дисциплинам для всех выпускников сварочной специализации (теоретические основы сварки, технология и оборудование различных видов сварки и др.). Обязательным является выполнение курсовых научно-исследовательских работ. Выпускники вуза несут на производство передовые технологии, продолжают участвовать в развитии науки, создают новую технику.

МГТУ оказывает методическую помощь преподавателям многих вузов Российской Федерации, выезжая с циклом лекций, приглашая на курсы повышения квалификации, организуя научно-методические конференции. Ведется подготовка аспирантов и докторантов. Интересен опыт МГТУ по «вовлечению» в науку школьников выпускных классов. Так, в Мордовской средней школе № 11 под руководством сотрудников кафедры был разработан экспресс-метод оценки сопротивляемости алюминиевых сплавов образованию горячих трещин по критическому темпу деформации.

За почти 75 лет существования кафедр сварочного профиля было подготовлено почти десять тысяч инженеров, более 300 кандидатов технических наук и несколько десятков докторов технических наук. Послевузовскую подготовку прошли специалисты по таким направлениям, как лазерная технология и контроль качества сварных конструкций. Среди выпускников-сварщиков Герои Социалистического Труда, лауреаты Ленинской и Государственной премий, Премий Совета Министров СССР и Правительства РФ, заслуженные деятели науки и техники, государственные и общественные деятели, руководители производства. Сотрудниками кафедры написаны десятки фундаментальных монографий, учебников, справочников и сборников научных трудов.