АНАТОЛИЮ ИЛЬИЧУ ПОТАПОВУ — 90 ЛЕТ! ЖИЗНЬ В НАУКЕ

ДЕТСТВО И ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ

Анатолий Иванович родился 30 ноября 1936 г. в Грозном. Первые годы его жизни пришлись на войну. Семья была эвакуирована в Фергану, в Узбекистан, где некоторое время приходилось жить в железнодорожных теплушках, приспособленных для временного размещения людей. Условия были тяжелыми, привычный порядок жизни нарушен, поэтому школьное обучение началось значительно позднее обычного.

После возвращения отца с войны семья переехала на Сахалин. Остров стал местом, где прошли школьные годы Анатолия Потапова. В первый класс он пошел в 1946 г., когда ему было уже десять лет. Учиться приходилось, наверстывая время, потерянное из-за войны. В 1956 г. Потапов окончил школу в Южно-Сахалинске и решил продолжить образование в Ленинграде.

Дорога с Сахалина в Ленинград занимала немало времени. Вместе с товарищами А.И. Потапов собирался поступать в Военную инженерную академию им. Ф. Э. Дзержинского. Для зачисления ему не хватило одного балла, и он поступил на военно-строительный факультет Ленинградского инженерно-строительного института.

На первом курсе он обучался по программе подготовки военных инженеров-строителей для возведения специальных и оборонных объектов. Однако вскоре в результате преобразований системы военной подготовки факультет расформировали, и со второго курса Анатолий Потапов продолжил обучение как гражданский студент.

ЛЕНИНГРАД И ПЕРВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ

Ленинградский инженерно-строительный институт был одним из ведущих центров подготовки строителей. Здесь сочетались фундаментальные инженерные дисциплины, практическое проектирование и поиск новых конструкционных решений. А.И. Потапов учился на факультете промышленного и гражданского строительства и в 1961 г. получил квалификацию инженера-строителя.

Дипломный проект А.И. Потапова был необычным для своего времени. Он разрабатывал дом из пластмассовых объемных элементов, пригодный для районов Крайнего Севера, сейсмических территорий и антарктических станций. В начале 1960-х гг. пластмассы рассматривались как перспективный строительный материал благодаря малой массе, прочности и возможности быстро собирать здания в сложных условиях.

Экспериментальный пластиковый дом был построен в Ленинграде в районе Торжковского рынка. Его наружные оболочки выполнялись из стеклопластика, внутреннее пространство заполнялось теплоизоляционным пенопластом. Дом поднимался над землей на опорах и собирался из готовых объемных элементов. Внутри также широко использовались полимерные материалы – от отделки до мебели. Конструкция проходила механические, теплотехнические и биологические испытания.

Проект оказался важен не только как дипломная работа. Он поставил перед молодым инженером задачу, к которой тот впоследствии будет возвращаться в самых разных областях: как оценить прочность и надежность изделия, обнаружить внутренние дефекты и при этом не разрушить саму конструкцию. А.И. Потапов исследовал свойства пластмассовых элементов и развивал методы их испытания и контроля.

После окончания института А.И. Потапова приняли младшим научным сотрудником в Ленинградский филиал Академии строительства и архитектуры. В 1961–1962 гг. он продолжал работать с новыми строительными материалами и конструкциями. Научная тема выросла непосредственно из инженерной практики: наряду с изучением свойств полимеров требовались способы контроля качества готовых изделий.

Пластиковый дом не стал массовым типом жилья, однако работа с экспериментальной конструкцией определила дальнейшее направление исследований Потапова. Новый материал требовал собственных методов контроля, а их разработка постепенно стала одним из основных направлений его профессиональной деятельности.

ВЫБОР НАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В 1962 г. Анатолий Иванович поступил в аспирантуру Ленинградского инженерно-строительного института (ЛИСИ) на кафедру конструкций из дерева и пластмасс. Он выбрал тему, связанную с методами и средствами неразрушающего контроля изделий из композиционных материалов.

Композиты открывали перед промышленностью широкие возможности. Сочетание нескольких компонентов позволяло получать материалы с высокой удельной прочностью, стойкостью и долговечностью. Стеклопластики были значительно легче стали и при этом могли выдер-

ПОЗДРАВЛЯЕМ

живать большие нагрузки. Они находили применение в строительстве, авиации, ракетно-космической технике, судостроении и оборонной промышленности.

Вместе с преимуществами композитов проявлялись и сложности их контроля. Эти материалы неоднородны по своей природе: они состоят из армирующих волокон, связующего вещества и отдельных слоев. Внутри изделия могли возникать расслоения, пустоты, участки неполной пропитки, отклонения состава и нарушения режима твердения. Обычный внешний осмотр не позволял обнаружить такие дефекты, а разрушающие испытания нельзя было применять к каждому готовому изделию.

Готовых решений для контроля таких материалов было немного. Высокочастотный ультразвук, успешно применявшийся для металлов, сильно затухал в неоднородных полимерных средах. Радиоволновые методы, напротив, оказывались перспективными для неметаллических материалов. Требовались новые преобразователи, приборы, режимы измерений, способы обработки сигналов и критерии оценки качества.

В 1965 г., после окончания аспирантуры, Анатолий Иванович возглавил отраслевую лабораторию и научно-исследовательский сектор ЛИСИ. Молодому ученому предстояло не только проводить собственные исследования, но и организовывать работу коллектива, взаимодействовать с предприятиями и превращать лабораторные результаты в инженерные методики.

В 1968 г. А.И. Потапов защитил кандидатскую диссертацию по теме «Контроль качества и прогнозирование надежности конструкций из композиционных материалов». Работа соединяла две взаимосвязанные задачи – выявление внутренних дефектов материала и прогнозирование поведения конструкции во времени. Требовалось не только обнаружить дефект, но и оценить его влияние на прочность и срок службы изделия.

С 1965 по 1974 гг. А.И. Потапов руководил научно-исследовательскими работами в строительном институте. За это время он приобрел опыт, позволивший перейти от отдельных экспериментов к системной разработке методов контроля. Исследования охватывали ультразвуковые, акустико-эмиссионные, радиоволновые и другие физические методы. Создавались приборы и преобразователи, разрабатывались методики, проводились испытания конструкций, изготовленных для различных отраслей промышленности.

ФИЗИКА И МЕХАНИКА ПОЛИМЕРОВ

К середине 1970-х гг. наиболее интенсивные исследования композиционных материалов в Ленинграде разворачивались в Технологическом институте им. Ленсовета. В 1974 г. А.И. Потапов перешел на кафедру физики и механики полимеров, где работал старшим научным сотрудником и доцентом.

Переход расширил научную основу работ Анатолия Ивановича. Строительная подготовка позволяла рассматривать конструкцию как целое, а физика полимеров – глубже исследовать процессы, происходящие внутри материала. Основной задачей было установить связь между структурой композита, технологией его изготовления, физическими характеристиками и сигналом измерительного прибора. Такой подход объединял исследование материала, разработку метода контроля и практические задачи производства.

За десять лет работы в Технологическом институте тематика исследований расширилась. Развивались акустические и ультразвуковые методы, исследовались возможности радиоволнового контроля, формировались подходы к диагностике изделий сложной структуры. Результаты применялись в строительстве, машиностроении, авиационной и оборонной технике.

В 1979 г. в ленинградском отделении издательства «Химия» вышла коллективная монография «Технологический неразрушающий контроль пластмасс», одним из авторов которой был Анатолий Иванович Потапов. Книга обобщала опыт контроля полимерных материалов и помогала превращать новое научное направление в часть инженерной практики.

В июле 1982 г. А.И. Потапов защитил докторскую диссертацию в специализированном совете Центрального научно-исследовательского института материалов (Ленинград). В апреле 1983 г. Высшая аттестационная комиссия утвердила его в степени доктора технических наук. Вскоре опыт А.И. Потапова оказался востребован при организации научной работы и развитии нового направления подготовки специалистов.

РАБОТА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ЗАОЧНОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

Новый этап начался в 1984 г., когда Анатолий Иванович был назначен проректором по научной работе Северо-Западного заочного политехнического института (Ленинград). Одновременно он возглавил кафедру приборов точной механики и оптики. Ему предстояло укрепить научную работу института, развивать исследования и подготовку кадров высшей квалификации.

Кафедра постепенно была переориентирована на приборы и методы неразрушающего контроля, контроль качества материалов и экологическую безопасность. В ее работе объединились приборостроение, физические методы измерений, диагностика материалов, охрана окружающей среды и подготовка специалистов для промышленности.

Ученое звание профессора Анатолию Ивановичу было присвоено в 1985 г. К этому времени он был известен как специалист по контролю неметаллических и композиционных материалов. Разработки его коллектива были ориентированы на производственные задачи и применялись в научных организациях, на предприятиях машиностроения, оборонной, авиационной и строительной отраслей.

В 1985–1991 гг. профессор А.И. Потапов участвовал в работе экспертного совета Высшей аттестационной комиссии СССР. Он возглавлял диссертационный совет, работал в научных советах по неразрушающему контролю и

приборостроению, был организатором и участником научно-технических конференций. В круг его обязанностей входила оценка новизны и практической значимости диссертационных исследований.

Собственные исследования Потапов также ориентировал на практический результат. Изучение физического эффекта становилось основой метода контроля, затем измерительной схемы, прибора и технологии, пригодной для применения на производстве. Такая работа сочетала теоретические исследования, конструирование и испытания.

Значительную часть его деятельности составляла подготовка научных кадров. Темы учеников развивали общее направление: методы переносились на другие материалы, совершенствовались преобразователи и способы математической обработки сигналов, расширялись области применения. К концу 2018 г. под его руководством и научным консультированием были подготовлены 68 кандидатов и 18 докторов наук, а также более ста инженеров. Благодаря этому исследования продолжились и за пределами кафедры.

Северо-Западный заочный политехнический институт со временем был преобразован в Северо-Западный государственный заочный технический университет. В 2012 г. университет вошел в состав Санкт-Петербургского горного университета. Анатолий Иванович продолжил работу в Горном университете и возглавлял кафедру приборостроения до декабря 2018 г. Он руководил магистрантами и аспирантами, участвовал в исследованиях и публикациях, посвященных современным задачам контроля материалов и сооружений.

В 2018 г. в «Записках Горного института» была опубликована работа об оценке связи прочности и скорости ультразвука в стеклопластике. В 2020 г. вышла статья о неразрушающем контроле многослойных сред методом годографа скорости упругих волн. В 2021 г. был зарегистрирован патент на разработанный Анатолием Потаповым и Александром Шиховым способ мониторинга состояния многолетнемерзлых грунтов, служащих основанием зданий и сооружений. Эти работы продолжали исследования надежности материалов и конструкций, эксплуатируемых в сложных природных условиях.

ОТ КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

По мере развития кафедры расширялся и круг ее задач. Наряду с неразрушающим контролем материалов и изделий в ее научный профиль вошли приборы и системы экологической безопасности. Коллектив начал заниматься измерением параметров окружающей среды, оценкой воздействия промышленных объектов и разработкой средств экологического контроля.

Под руководством А.И. Потапова исследовались технологии переработки и утилизации осадков сточных вод. Предлагались способы превращения органической составляющей осадков в жидкое топливо для котельных. В этих работах отходы рассматривались не только как источник загрязнения, но и как возможный вторичный ресурс. Исследования стали частью экологического направления кафедры.

Анатолий Иванович принимал участие в деятельности Международной академии наук экологии и безопасности человека и природы, Российской академии естественных наук и Санкт-Петербургской инженерной академии. В Санкт-Петербургской инженерной академии он руководил отделением охраны окружающей среды – инженерной экологии. Работа отделения была сосредоточена на методах измерения, контроля и практических решениях в области экологической безопасности.

Экологические работы продолжали общую для А.И. Потапова тему измерения и контроля состояния сложных объектов. Подходы, разработанные при исследовании материалов, применялись к более широкому кругу задач – от промышленных отходов до энергетических систем и мониторинга окружающей среды.

ПРИЗНАНИЕ НАУЧНЫХ ЗАСЛУГ

Работы профессора А.И. Потапова получили признание научного и инженерного сообщества. В 1996 г. он стал лауреатом Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники за создание и промышленное внедрение методов и средств неразрушающего контроля и диагностики строительных конструкций. В 1997 г. ему было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

В 2004 г. Анатолию Ивановичу в составе коллектива была присуждена Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники. Наградой были отмечены научное обоснование и широкое внедрение конкурентоспособных технологий и оборудования неразрушающего контроля и диагностики, предназначенных для оценки технического состояния различных объектов.

А.И. Потапов многие годы был связан с Российским обществом по неразрушающему контролю и технической диагностике, занимал пост вице-президента общества, возглавлял Ленинградское областное региональное отделение. В декабре 2023 г. Анатолий Иванович Потапов был принят в почетные члены РОНКТД.

К 85-летию ученого его библиография насчитывала около 780 научных и учебно-методических работ, в том числе более 120 монографий, учебников и учебных пособий. Им было получено более 110 авторских свидетельств и патентов. За этими цифрами стоит многолетняя работа, охватывающая физические основы методов контроля, приборные решения, практические методики и подготовку специалистов.

ПРОДОЛЖЕНИЕ НАУЧНОГО ПОИСКА

После завершения многолетней работы заведующим кафедрой Анатолий Иванович Потапов продолжил участвовать в исследованиях и подготовке публикаций. Одним из направлений позднего периода стало преобразование низкопотенциального тепла окружающей среды в

электрическую энергию. Интерес к этой теме был связан с идеями советского инженера Павла Кондратьевича Ощепкова, одного из пионеров отечественной радиолокации и автора концепции энергоинверсии.

Вместе с коллегами А.И. Потапов разрабатывал устройство, использующее контакт разнородных проводников и особенности теплообмена с окружающей средой. Результатом этой работы стал полученный в 2018 г. евразийский патент «Преобразователь тепловой энергии окружающей среды в электрическую энергию». Проект вновь соединил физический эксперимент с инженерной задачей – переход от наблюдаемого эффекта к измерению и техническому решению, рассчитанному на практическое применение.

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В последние годы научная работа Анатолия Ивановича получила еще одну форму – подготовку многотомного издания «Контроль и управление качеством электроэнергии, диагностика и надежность оборудования энергетических систем». В авторский коллектив вошли ученые и специалисты в области электроэнергетики, диагностики, приборостроения и технической безопасности. В работе над изданием А.И. Потапов опирается на многолетний опыт разработки методов контроля, оценки состояния и прогнозирования надежности технических объектов.

Первый том «Диагностика, ресурс, надежность объектов энергетики» вышел в Санкт-Петербурге в 2022 г. В нем были систематизированы методы оценки технического состояния энергетического оборудования, способы неразрушающего и дистанционного контроля, модели прогнозирования ресурса, анализ отказов и подходы к обеспечению надежности. По замыслу, издание будет состоять из 34 томов, охватывая интеллектуальные энергосистемы и цифровизацию, воздушные и кабельные линии электропередачи, качество электроэнергии, диагностический мониторинг, энергоэффективность и энергосбережение, автоматизированное управление, испытания и контроль оборудования, ремонт и эксплуатацию, экологическую, радиационную и техническую безопасность, а также законодательное обеспечение электроэнергетики.

Многотомное издание требует иной организации работы, чем отдельная монография: необходимо систематизировать большой объем специальных знаний, согласовать терминологию и связать теоретические положения с практикой эксплуатации. Здесь оказался востребован опыт А.И. Потапова как автора научных книг, руководителя исследований и преподавателя.

В 2026 г. к выходу из печати готовится 14 том энциклопедии «Современные технологии возобновляемой электроэнергетики». Его объем составляет 624 страницы. В книге рассматриваются природные ресурсы возобновляемой энергетики, ветровые и солнечные установки, геотермальная энергия, биотопливо, малая гидроэнергетика, энергия океана и использование вторичных энергетических ресурсов. Отдельное внимание уделено включению возобновляемых источников в современные интеллектуальные энергетические системы. Тематика тома пересекается с несколькими направлениями научной деятельности А.И. Потапова: исследованиями надежности конструкций, экологической безопасностью и новыми энергетическими технологиями. В этом смысле работа над энциклопедией не только подводит итоги, аккумулируя накопленный опыт, но и продолжает его деятельность в области контроля, диагностики, оценки ресурса и подготовки специалистов.

ИНЖЕНЕР, ИССЛЕДОВАТЕЛЬ, НАСТАВНИК

Перечень должностей, степеней и наград дает лишь общий контур профессиональной биографии Анатолия Ивановича Потапова. Ее содержание складывается из исследовательской, организационной и педагогической работы. Начав как инженер-строитель, занимавшийся испытаниями конструкций из стеклопластика, он стал специалистом по физическим методам контроля, доктором технических наук и профессором. В разные годы А.И. Потапов руководил лабораторией, научно-исследовательским сектором, кафедрами и научной работой института. Он участвовал в работе профессиональных и диссертационных советов, организовывал конференции, писал монографии и учебные пособия, разрабатывал приборы, получал патенты и руководил подготовкой научных кадров.

Одним из результатов этой деятельности стало формирование научной школы в области неразрушающего контроля неметаллических и композиционных материалов. По мере развития направления традиционные методы дополнялись цифровой обработкой данных, интеллектуальными моделями и автоматизированными системами мониторинга. А.И. Потапов участвовал в разработке этих подходов и подготовке специалистов, продолживших исследования.

В работе Анатолия Ивановича большое значение имеют надежность конструкции, точность измерений и качество подготовки специалистов. Эти принципы сохранялись при смене научных тем, организаций и методов исследования. Общий инженерный подход связывает на первый взгляд разные проекты – пластиковый дом, контроль композитов, экологические разработки и диагностику энергетического оборудования – в единый профессиональный путь.

Путь от экспериментального пластикового дома до энциклопедии энергетических систем охватывает уже более шести десятилетий. За это время изменились материалы, приборы и способы обработки данных, но сохранилась инженерная постановка задачи: понять действительное состояние объекта, перевести сложные процессы на язык измеряемых величин и снизить риск отказа. Результатом этой работы стали не только книги, патенты и методики контроля, но и научная школа, благодаря которой исследования продолжились за пределами одной кафедры и одного поколения специалистов. Накопленный опыт получает новую форму в многотомной энциклопедии энергетических систем, над которой Анатолий Иванович продолжает работать и сегодня.

Иван Анатольевич Потапов