

Отличительной особенностью заключительного этапа двадцатого столетия является интеграция всех видов и ре-

зультатов деятельности человека на основе единого универсального критерия - качества, применимого одинаково эффективно для оценки производства, информации, энергетики, коммерции, потребления, сервиса, финансов, жизни, экологии, состояния поосферы, межлических отношений, экономики, здоровья, рынка и всего-всего, что можно представить как в материальных реалиях, так и в абстрактных идеях.

Особый динамизм эта интеграция приобрела в семидесятые годы, когда окончательно было осознано, что качество измеримо и возникла новая наука - квалиметрия (измерение качества). Само по себе качество, как объективная реальность, может быть запрокировано, создано, использовано и оно управляемо на всех стадиях его «жизненного цикла». Процесс же управления может осуществляться только на основе всеобъемлющего, тотального контроля, результаты которого реализуются в виде решений и действий на факторах и условиях существования этого жизненного цикла с целью повышения и реализации качества в пределах необходимых требований.

Совершенно естественно сформировалась особая профессия - специалист по качеству. Учитывая специфику формирования качества за рубежом в последнее время акцент стал перемещаться на управление качеством, в связи с чем особое внимание стало уделяться подготовке менеджеров по качеству, хорошо знающих физические средства и методы контроля качества, обладающих фундаментальными математическими знаниями, математической статистикой, способными организовать производство, владеющими экономическими знаниями, приемами и навыками бухгалтерского учета, маркетингом со свободным использованием средств вычислительной техники в необходимых случаях.

В СССР подготовка специалистов по контролю качества началась в 60-х годах. Особенно интенсивно она велась в ТПИ в рамках физико-технического факультета. Этому способствовало создание в 1968 году НИИ Интроскопии. В 1979 году была открыта новая специальность -

«Физические методы и приборы контроля качества», которая входит в состав электрофизического факультета, имеет два филиала: на Сибирском химическом комбинате и Томском нефтехимическом комбинате. Она входит в состав уникального учебно-научно-производственного комплекса, основные направления деятельности которого - учебная, научная, стандартизация и сертификация в неразрушающем контроле, разработка и изготовление средств контроля качества.



Студенты и сотрудники кафедры ФМ и ПКК активно занимаются научно-исследовательской работой, результаты ее широко освещаются в печати, демонстрируются на отечественных и зарубежных выставках.

Входящая в комплекс бабочка организация неразрушающего контроля качества Западно-Сибирского региона осуществляет организационно-методическое руководство по метрологическому обеспечению служб НК и качества организации ГоскомРФ по высшему образованию, ведомственный контроль за работой служб организации неразрушающего контроля и качества региона, государственную поверку всех типов средств НК.

Сотрудники и выпускники кафедры принимают участие в различных программах, связанных с разработкой и внедрением средств и методов контроля качества. Крестят и ширятся связи кафедры с вузами и предприятиями РФ, ближнего и дальнего зарубежья. Ими открываются и формируются службы качества на предприятиях, например, на Магнитогорском металлургическом заводе и Новосибирском заводе химических концентратов. Они каждый год пополняют ряды аспирантов ТПУ. На кафедре готовятся три докторских диссертации. Каждый год проводится успешное распределение специалистов, спрос на которых неуклонно растет. Активное участие в распределении принимают студенты через свою организацию «Союз всеполюсных студентов» SOS.

Считается, что XXI век - век новой культуры - культуры качества. Кафедра ФМ и ПКК ТПУ является кузницей менеджеров по качеству.

**Валерий КУЛЕШОВ,**  
заведующий кафедрой ФМК.



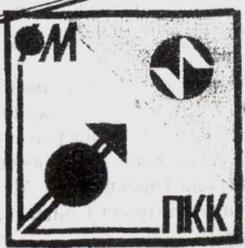
**ПЕТР I**  
О КАЧЕСТВЕ

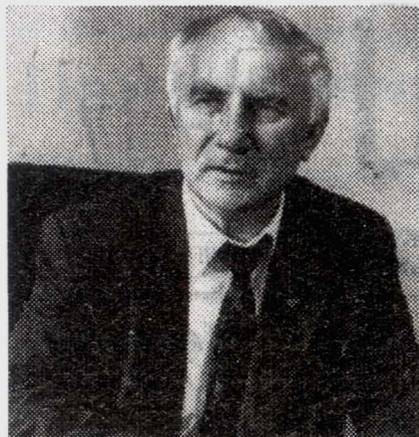
**УКАЗ**

ЯНВАРЯ 11 ДНЯ 1723 ГОДА

Повелеваю  
хозяйина Пущельской  
фабрики Корниу Белоглазова  
бить кнутом и сослать на работу в  
монастыри, понеже он, подлец, осмелился  
войску Государства продавать негодные  
пшеницу и физей. Старшину альдерманов  
Федора Фукса бить кнутом и сослать в Азов,  
пущель не ставит клейма на плохие ружья.  
Приказано оружейной канцелярии из  
Петербурга переписать в Пущель, как  
пошло блуждать исправность ружья, как  
фляки и подвоячки смотрят. Буде  
альдерманы клейма ставят, как  
осмотрел, и стрельбою, сами проверить и  
каждый месяц стрельбою. А два ружья  
испорчатся. Буде замка в войске  
негодующ фляков и подвоячек, по  
кнуталям по огненному месту, бить оных  
- 25 кнутов и пени по червонцу за ружье.  
Старшине альдерманов Хозяину  
бесчувствия. Старшего фляка отдать в  
чарки сроком на один год.  
Новому хозяйину ружейной фабрики  
Демидову повелеваю бить 90  
фляком и подвоячки избы не хуже  
хозяйской были. Буде хуже, пущель  
Демидов быль. Буде хуже, пущель  
живота мшитель. Повелеваю

15 ноября кафедра «Физические методы и приборы контроля качества» и НИИ Интроскопии отмечают «День качества». От души поздравляем ее студентов и сотрудников, всех политехников с профессиональным праздником!





НИИ Интроскопии образован в 1968 году. Предпосылкой его образования послужило создание в Томском политехническом университете научной школы по разработке индукционных ускорителей электронов бетатронов и применение их в дефектоскопии. За прошедшие 27 лет НИИ Ин стал крупнейшим институтом, специализирующимся на создании практически всей номенклатуры физических средств контроля и технической диагностики. В настоящее время это уникальный научно-технический и образовательный комплекс, ведущий исследования и разработку методов и средств неразрушающего контроля качества промышленных изделий материалов и сооружений. Приборы и методы, разработанные в НИИ Ин, позволяют проводить оперативный контроль широкого класса объектов: от миниатюрных изделий радиоэлектронной промышленности до крупногабаритных сооружений. Создаются здесь и приборы для медицины.

Имидж института и его статус складываются из многих составляющих. Если взять в качестве критерия международное признание, то работы, выполняемые совместно с ведущими западными лабораториями и фирмами, такими как Ливерморская национальная лаборатория им. Лоу-

ренса, национальная лаборатория в Ок Ридже (США), институт испытаний материалов БАМ, институт неразрушающего контроля в г.Саарбрюккен (Германия), фирма Джон Маклеод Электроникс (Великобритания), говорят о многом.

Институт имеет хорошие перспективы развития на ближайшее и отдаленное будущее. Для нас очевидно, что в XXI веке диагностика и контроль качества будут занимать более значимое место для решения проблем безопасности. Они будут встраиваться в подавляющее большинство дорогостоящих объектов энергетики, машиностроения, металлургии, строительства и других отраслей, станут неотъемлемой составной частью большинства сооружений.

Очевидно также развитие комплексных диагностических передвижных лабораторий и стационарных региональных диагностических центров. Средства диагностики и контроля выйдут на передний план для решения экологических проблем. Интегральные оценки качества будут все чаще заменяться на количественные с оценкой параметра дефекта и, главное, степени его опасности во времени применительно к эксплуатируемому изделию.

Значительно большее внимание будет уделяться диагностике напряженного состояния материалов, контролю их физико-механических свойств до появления признаков разрушения. Произойдет, на наш взгляд, сближение и объединение методов и средств медицинской и технической диагностики, учитывая, что самым сложным для определения качественного состояния объектом остается человек. Уже сегодня можно видеть развитие в будущем диагностических систем для своевременного прогнозирования землетрясений, цунами, наводнений и других катастроф. Очевидно, что безопасная эксплуатация транспорта, энергетических объектов, заводов и т.п., а также ресурсосбережение и жизнеобеспечение будут сопровождаться введением большого числа дополнительных диагнос-

тических и контрольных каналов. Техническая диагностика и неразрушающий контроль останутся важным элементом оборонного комплекса, особенно его информационных и экспертных систем.

Так что на пороге XXI века НИИ Ин имеет множество актуальных и интересных диагностических задач, решение которых будет способствовать созданию на его основе научно-образовательный комплекс, включающий собственно НИИ Ин, электрофизический факультет, кафедру физических методов и приборов контроля качества, факультет повышения квалификации и аттестационный центр политехнического университета.

Органичное сочетание научных исследований, подготовки специалистов и коммерциализации разработок с внедрением их в промышленность благоприятствуют дальнейшему развитию нашего комплекса, совершенствованию известных методов дефектоскопии, возникновению и становлению принципиально новых нестандартных направлений неразрушающего контроля и диагностики, а также интеграции в мировое научно-техническое сообщество.

**Владимир ЧАХЛОВ,**  
директор НИИ Ин.

**Олег СИДУЛЕНКО,**  
заместитель директора по НР.



В соответствии с требованиями НАК и АН по проблемам «Неразрушающие физические методы контроля», в ТПУ на базе кафедры «Физические методы и приборы контроля качества», кафедральное по направлению «Неразрушающие физические методы контроля» и НИИ Интроскопии создан и действует учебно-методический и аттестационный центр при НИИ Интроскопии по подготовке и аттестации специалистов по радиационному, акустическому, магнитному методам контроля на 1-й и 2-ой уровень квалификации.

Обучение и аттестация, проводимая Аттестационным региональным центром, соответствуют требованиям Национального Аттестационного Комитета по Неразрушающему Контролю.

В основе Аттестационного регионального центра лежит сформированная НАК НК система персональной аттестации специалистов НК в соответствии с принятой в мировой практике трехуровневой системой квалификации и в своей деятельности руководствуется нормативно-методической документацией и процедурами аттестации по НК, утвержденной НАК НК по согласованию с Госортехнадзором.

8 сентября 1992 года решением НАК НК Аттестационному региональному центру специалистов НК НИИ Интроскопии Томского политехнического университета предоставлено право аттестации специалистов на 1-й и 2-й уровень квалификации по радиационному виду контроля (лицензия № 30 на 1-й и 2-й уровень) и по акустическому виду контроля (лицензия № 31 на 1-й и 2-й уровень) различ-

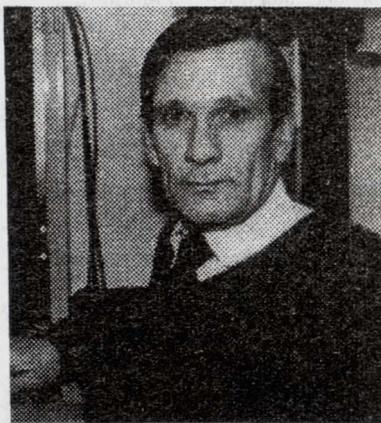
ного рода объектов и продукции специального назначения. В мае этого года НАК НК предоставил право аттестации специалистов и по магнитному виду контроля на 1-й и 2-й уровень квалификации.

Взаимодействие между Аттестационным региональным центром специалистов НК НИИ Интроскопии и НАК НК строится на основе лицензионного соглашения, в рамках которого лицензиатор обеспечивает типовыми программами аттестации специалистов на 1-й и 2-й уровень квалификации, рекомендуемыми сборниками вопросов по общему, специальному и практическому экзаменам, нормативными документами и методической литературой, необходимой для обеспечения деятельности Аттестационного регионального центра.

В состав комиссии Аттестационного регионального центра входят квалификационные специалисты 3-го и 2-го уровня по радиационному виду контроля, по акустическому и магнитному видам контроля. За период работы более 400 специалистов прошли обучение и аттестацию на 1-й и 2-й уровень.

По мере накопления практического опыта, укрепления связей с предприятиями, наличие в нашем центре высокопрофессиональных специалистов с III уровнем квалификации позволяет иметь возможность обучения и аттестации на высший III уровень квалификации.

**Вячеслав Шумихин,**  
директор Аттестационного регионального центра.





**Александр Фридер,**  
руководитель учебно-методического  
комплекса «Deutsche Sprache»:

Ряд основных параметров характеризуют качество образования и качество выпускников системы образования. Сегодня в этом ряду уверенно занял место параметр качества «Свободное владение иностранным языком, как средство общения...» И, к счастью, в нашем университете Совет и ректорат уделяют этому большое внимание. По их инициативе создано несколько центров и ведется планомерная и плодотворная работа по совершенствованию преподавания иностранных языков. К этому параметру, можно условно сказать, «примыкает» другой параметр - параметр качества деятельности университета «международное сотрудничество». И здесь наш университет на подъеме.

Желаю успехов коллективу университета на этом «качественном» пути.



**Юрий Гальвас,**  
Генеральный директор  
АООТ «РОЛТОМ»:

Программа повышения качества выпускаемых подшипников была сформирована как одно из основных направлений развития ППЗ-5, ныне АООТ «РОЛТОМ», в 80-90 годы.

В крупном плане мы понимаем, что будущее завода зависит от того, насколько более высокое качество изделий и гибкость производства, при одновременном снижении себестоимости продукции, может быть обеспечено.

Особо хочется подчеркнуть, что такие программы начали осуществляться в условиях отсутствия проблем по сбыту подшипников внутри страны. Пришлось вносить изменения в деятельность на всех этапах развития производства. Изменилось планирование, разрабатывались и проектировались новые конструкции и технологии, при этом совершенствовалась организация производства, значительно улучшилось качество продажи подшипников.

В 80-е годы, в числе первых, завод создал службу маркетинга и сбыта, ориентированную на запросы потребителей. При этом улучшилось решение задач по продаже более качественной продукции.

Только за 5 месяцев текущего года в производство внедрены десятки изобретений и предложений по совершенствованию технологии, позволяющие получить экономическую эффективность в размере сотен миллионов рублей.

За три года заводчанами получено более 15 патентов на конструкции и материалы, используемые при этом. На заводе совершенствуется система оплаты работы специалистов, поощряется выпуск высококачественной продукции.

Конечно, существуют проблемы, но тот факт, что сегодня 60% подшипников с маркой «РОЛТОМ» покупаются Германией и Францией, Испанией и Италией, Финляндией и другими странами, говорит о многом.

В настоящее время совместно с американской фирмой ведутся комплексные работы по совершенствованию технического уровня производства для выхода АООТ «РОЛТОМ» и на этот рынок.

Надеемся, что и эти задачи будут решены, так как у заводчан есть главное - квалифицированные инженерно-технические кадры и, в первую очередь, выпускники нашего политехнического университета.

**Николай Кириллов,**  
Директор по международному сотрудничеству:

Качество - категория философская. Проблема качества пронизывает все поры нашей жизни. Недаром в лексиконе: качество продукции, качество материала, наконец, качество жизни. То, что в Т.У. успешно развивается специальность по проблемам качества - это хорошо. У этой специальности большое будущее. Думаю, в университете следует и дальше активно развивать как научное направление, так и совершенствовать подготовку специалистов. На основе этих проблем, полагаю, может успешно развиваться и международное сотрудничество.

Поздравляю студентов и преподавателей с Днем Качества. Желаю успехов в делах и начинаниях.



Технический прогресс поставил перед наукой и производством проблему контроля качества, который идет на всех этапах изготовления и эксплуатации изделий, и не только обеспечивает выпуск продукции в соответствии со стандартами, но и повышает производительность труда, снижает себестоимость, экономит материалы и энергоресурсы, гарантирует безотказную работу в течение всего срока службы. Это привело к тому, что во-первых, требовались специалисты в области неразрушающего контроля для укомплектования кадров научно-исследовательских институтов и лабораторий, и во-вторых, для служб и подразделений промышленных предприятий, занимающихся разработкой методик, внедрением и эксплуатацией серийной аппаратуры неразрушающего контроля. Первая задача - комплектование кадрами научных подразделений - была решена просто. Отделы и лаборатории были в основном укомплектованы выпускниками вузов, получившими фундаментальные знания в соответствующих научных направлениях. Вторая задача оказалась сложнее. Для ее решения требуются специалисты широкого профиля, имеющие как фундаментальные, так и специальные знания в области неразрушающих методов контроля, способные правильно оценить необходимость использования того или иного метода контроля в каждом отдельном случае.

На специальный факультет принимаются специалисты, уже имеющие высшее образование. В результате переподготовки они получают второе высшее образование по направлению неразрушающих методов контроля. Учебный процесс для слушателей факультета строится следующим образом. Лекционные и практические занятия ведут преподаватели кафедры и высококвалифици-

рованные сотрудники НИИ Ин. Часть лабораторных работ, связанных с освоением методик контроля, проводится в специальных учебных лабораториях кафедры, таких как радиационного, электромагнитного,



теплого, ультразвукового контроля, а часть с использованием дорогостоящих уникальных установок (малогабаритных бетатронов, радиационного термографа и т.д.) в НИИ Интроскопии.

В результате имеется хорошее сочетание: кафедра - специфакультет - НИИ Интроскопии и условия реального воплощения в жизнь повышения качества подготовки специалистов. На специфакультете со сроком

обучения 6,5 месяцев обучаются лица с высшим образованием, направленные предприятиями. За 13 лет работы специфакультета было обучено около 250 специалистов. Сочетание: кафедра - специфакультет - НИИ Интроскопии в настоящее время имеют следующие преимущества: рациональное использование современного научного, технического и педагогического потенциала кафедры и НИИ; рациональное использование преподавательских кадров и имеющихся площадей; возможность дальнейшего повышения квалификации выпускников кафедры и специфакультета; единое методическое обеспечение, способствующее повышению качества подготовки специалистов; установлению связей отраслевой науки с вузовской, т.к. в процессе выполнения выпускной работы слушатели разрабатывают тему, предложенную предприятием, посланным слушателем на обучение.

**Юрий Серетков,**  
декан специфакультета  
переподготовки кадров.



Опτικο-телевизионный контроль - важнейшее из направлений развития методов неразрушающего контроля, особенно актуальный для решения задач, связанных с возможностью нахождения человека и сложного несценализированного оборудования в непосредственной близости от объекта наблюдения.

Особое значение использование таких методов имеет для контроля технологического оборудования атомных производств, специфика эксплуатации которых связана с наличием большого количества труднодоступных участков, находящихся в сильных полях ионизирующих излучений, что требует использования специальных дистанционно-управляемых радиационнотойких средств визуального контроля.

Решение технических задач повышения безопасности АЭС и производств ядерного топливного цикла является одним из основных направлений деятельности филиала кафедры ФМ и ПКК на Сибирском химическом комбинате. Этот филиал, созданный в 1993 году на базе технологической лаборатории Опытно-физического подразделения СХК, позволил наладить связь ученых технологов с фундаментальной и вузовской наукой, организовать практическое обучение молодых специалистов кафедры на технологическом оборудовании остановленных реакторов СХК, придать новый статус и значимость исследовательским работам по контролю атомных производств.

В настоящее время специалистами филиала при активной помощи персонала кафедры и Научно-производственной фирмы «Оптас-Качество» разработан целый ряд принципиально новых для атомной промышленности и энергетики приборов и систем визуального контроля, что позволило провести цикл уникальных смотровых работ на действующем и остановленном оборудовании АЭС, поработать обширный методический материал по использованию средств оптико-телевизионного контроля на различных типах ядерно-опасных производств.

**Олег Бояринов,**  
заведующий филиалом кафедры  
ФМ и ПКК на СХК.

29 ноября 1995 года исполняется 5 лет с момента создания малого предприятия Томского центра технической диагностики «Химотест». Учредителями предприятия выступили Минхимнефтепром СССР, Томский нефтехимический комбинат, Томский научно-технологический парк, Томский политехнический институт, Иркутский научно-исследовательский и конструкторский институт Химического машиностроения.

МПП «Химотест» был первым в сети региональных центров, создаваемых в целях обеспечения безопасности и надежности эксплуатации производств и оборудования на предприятиях отрасли и способствованию улучшения на них экологической обстановки. Достижение поставленных задач планировалось за счет внедрения и использования комплексного обследования состояния основного технологического и энергетического оборудования современными, эффективными методами технической диагностики и неразрушающего контроля, оценки их фактической работоспособности и их своевременного выявления дефектообразования.

Были установлены научно-производственные контакты и заключены долгосрочные соглашения о взаимодействии и сотрудничестве с рядом НИИ и специализированных организаций. Это позволило привлекать для решения конкретных задач высококвалифицированных специалистов и уникальное специализированное диагностическое оборудование. Результатом работы

явилось не только устранение недопустимых дефектов и гарантированная надежность проверенного оборудования, но и признание метода акустической эмиссии, как эффективного метода неразрушающего контроля. В процессе выполнения работы были разработаны и утверждены нормы отбраковки по результатам акустико-эмиссионного контроля в процессе испытания на прочность и плотность, отработана и утверждена методика проведения контроля.

На предприятии принимаются меры по постоянному росту квалификации работников. Основные специалисты имеют высшее образование по НМК и II уровень квалификации в соответствии с правилами аттестации специалистов неразрушающего контроля. Специалисты предприятия принимают участие в организации и проведении научно-технических семинаров и конференций.

Предприятие тесно сотрудничает с институтом «Интроскопия» и кафедрой ФМ и ПКК ТПУ, в том числе и в вопросах подготовки специалистов неразрушающего контроля, являясь филиалом кафедры.

При основном составе 18 20 человек, среднее число специалистов с учетом работающих по совместительству и трудовым договорам 43 человека. Предприятие выполняет в год 50-60 договорных работ. Объем работ, выполненных в 1995 году, превышает 500 млн.руб.

**Владимир Платоненко,**  
директор ТЦТД «Химотест».



Кафедра «Физические методы и приборы контроля качества» Томского политехнического университета предлагает помощь в подготовке инженерных кадров для любых предприятий. Обучение студентов ведут профессор, доценты и ведущие сотрудники НИИ. При подготовке студентов используется материально-техническая база и научно-практический потенциал НИИ Интроскопии (НИИ Ин). Наши выпускники имеют базовую университетскую подготовку по основным фундаментальным дисциплинам, изучают экономику, менеджмент, организацию производства, что легко позволяет адаптироваться и работать не только инженером, но и менеджером в самых различных областях народного хозяйства.

Выпускники получают квалификацию инженера-физика широкого профиля, решают различные задачи: исследовательские (разработка и исследование методов контроля живой и живой материи, неразрушающий контроль (НК) с использованием всех видов физических полей, организация производства и организация служб контроля, дозиметрии, управление качеством выпускаемой продукции); проектно-конструкторские (разработка средств и аппаратуры контроля и диагностики качества); производственно-эксплуатационные (применение и эксплуатация с наибольшим эффектом средств и аппаратуры контроля).

С 1993 года кафедра переходит на двухуровневую систему обучения. На первом уровне - бакалавриате, со сроком обучения 4 года, выпускаются инженеры-физики для отраслей народного хозяйства, в том числе и для сферы управления. Выпускники бакалавры могут работать на предприятиях, в ЦЗЛ НК, службах КИПиА, метрологии и стандартизации, КБ и т.д. Второй уровень обучения - магистратура, со сроком обучения 2 года, выпускаются специалисты-магистры, способные не только к инженерной, но и научно-исследовательской деятельности и могут работать в НИИ, ВУЗах, учреждениях Академии Наук, продолжать обучение в аспирантуре и докторантуре.

На базе кафедры, НИИ Ин имеется специальный факультет переподготовки кадров. Учебный центр повышения квалификации - филиал Национального Аттестационного комитета РФ, обучающий на первый и второй международные уровни квалификации НК с выдачей сертификата с правом заключения результатов по радиационному и ультразвуковому методам контроля. Дополнительно кафедра оказывает техническую помощь по обслуживанию, аттестации и периодической проверке аппаратуры НК всех видов. Наши выпускники проходят дополнительное обучение в этом центре

**Заведующий кафедрой ФМ и ПКК В.К.Кулешов.**

**ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАФЕДРЫ**

