

БЕСЕДЫ С УЧАСТНИКАМИ 2-го МЕЖДУНАРОДНОГО САЛОНА ИННОВАЦИЙ



АЛИФАНОВА Ирина Евгеньевна,
начальник лаборатории научных исследований
Учреждения науки ИКЦ СЭКТ, Санкт-Петербург

Расскажите о вашем проекте. История создания, идея создания. Какие задачи решает?

Более 20 лет коллектив Учреждения науки ИКЦ СЭКТ посвятил разработке и применению различных технологий неразрушающего контроля, в том числе с использованием лазерно-ультразвуковых методов и средств, разработанных профессором Александром Алексеевичем Карабутовым в начале 2000-х гг. За это время нам неоднократно приходилось применять лазерно-ультразвуковые приборы в сложных цеховых условиях, на местах эксплуатации и на труднодоступных участках изделий авиационной, судостроительной ракетно-космической и других отраслей промышленности. Практический опыт показал необходимость создания нового лазерно-ультразвукового дефектоскопа, который бы отвечал всем современным требованиям применения на предприятиях промышленности.

Так, по инициативе канд. техн. наук Владимира Анатольевича Быченка силами научно-технического коллектива Учреждения науки ИКЦ СЭКТ и при поддержке ПАО «ОАК» «ОКБ Сухого» в лице

начальника отдела неразрушающего контроля Степана Алексеевича Хижняка за два года появился на свет первый опытный образец портативного лазерно-ультразвукового дефектоскопа, который успешно прошел испытания и апробацию в полевых условиях. Затем была создана представленная на выставке модификация лазерно-ультразвукового дефектоскопа, который сохранил первоначальное название своего прототипа – УДЛ-2М. Представленная модель выгодно отличается от своих предшественников широким функционалом, современным программным обеспечением, портативностью, мобильностью и автономностью.

В проекте участвовал коллектив авторов:

- **Быченко Владимир Анатольевич** – заместитель директора по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам Учреждения науки ИКЦ СЭКТ, Санкт-Петербург,
- **Хижняк Степан Алексеевич** – зам. начальника научно-исследовательского отделения, начальник отдела по неразрушающим методам контроля ПАО «ОАК» «ОКБ Сухого», Москва,
- **Дьячковский Евгений Иннокентьевич** – инженер-программист Учреждения науки ИКЦ СЭКТ, Санкт-Петербург,
- **Егоров Роман Александрович** – инженер-программист Учреждения науки ИКЦ СЭКТ, Санкт-Петербург,
- **Малый Валерий Валерьевич** – научный сотрудник Учреждения науки ИКЦ СЭКТ, Санкт-Петербург,
- **Беркутов Игорь Владимирович** – руководитель центра технологий неразрушающего контроля Учреждения науки ИКЦ СЭКТ,
- **Алифанова Ирина Евгеньевна** – начальник лаборатории научных исследований Учреждения науки ИКЦ СЭКТ, Санкт-Петербург.

В сентябре 2023 года этот усовершенствованный дефектоскоп внесен в Государственный реестр средств измерений под номером 89982-23.

Какие преимущества можно получить от использования вашей разработки?

В лазерно-ультразвуковом дефектоскопе реализован термоакустический способ генерации

ультразвуковых сигналов, благодаря чему достигается минимальная длительность зондирующего сигнала (70 – 90 нс) и широкая полоса частот, которая ограничивается приемным трактом оптико-акустического преобразователя (в представленной модели достигнут диапазон от 1 до 12 МГц). Таким образом, прибор обладает лучшей разрешающей способностью по лучу и большей точностью измерения времени распространения ультразвуковых колебаний по сравнению с дефектоскопами, использующими пьезоэлектрический эффект. Это позволяет с большей точностью измерять скорость распространения ультразвуковых волн (УЗВ) в объекте контроля и точнее оценивать соответствующие свойства объекта контроля, толщину, глубину залегания дефектов, дает возможность контролировать многослойные тонкие покрытия, оценивать свойства материала путем обработки характеристик распространения УЗВ одновременно в широком диапазоне частот.

Какие компании уже используют ваш прибор, каких результатов они достигли?

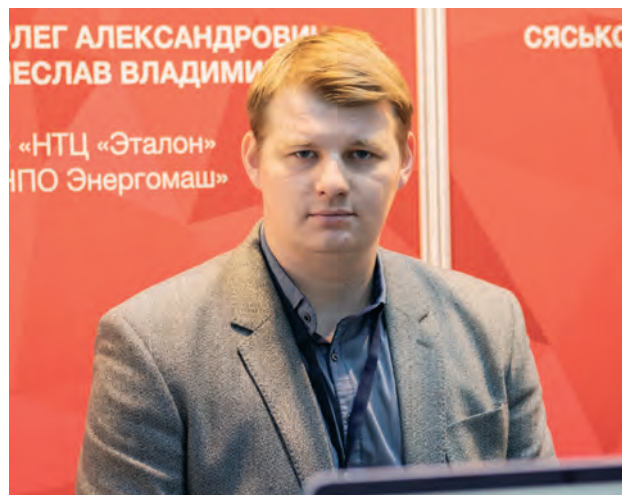
Сейчас лазерно-ультразвуковой дефектоскоп УДЛ-2М используется для контроля качества многослойных покрытий на изделиях ПАО «ОАК» «ОКБ Сухого». При этом прибор позволяет выявлять не только расслоения в покрытии, но и участки с пониженной адгезией между слоями покрытия и покрытием и подложкой, контролировать толщину слоев покрытия, контролировать подложку, в том числе композитную, на наличие внутренних дефектов.

Ваши планы на будущее?

В настоящее время мы испытываем и развиваем роликовый датчик для лазерно-ультразвукового дефектоскопа УДЛ-2М, который позволит повысить оперативность контроля и улучшить визуализацию результатов контроля. Надеемся, что на следующей выставке форума «Территория NDT» представим и эту разработку. Также продолжаем работать над совершенствованием программного обеспечения в части интерфейсов, реализации дополнительных функций и реализации методов автоматического обнаружения и классификации дефектов с использованием методов машинного обучения нейросетей.

Было ли для вас полезным общение на форуме?

Три дня форума прошли очень насыщенно. Живое общение, новые знакомства, обмен мнениями и опытом, наработки и успехи коллег в области неразрушающего контроля – все это создает благоприятные условия для новых идей и дальнейшего сотрудничества.



КОЛГАНОВ Олег Александрович, научный сотрудник ООО «НТЦ «Эталон», Санкт-Петербург, заместитель начальника опытно-конструкторского отдела, инженер-конструктор 1 категории Учреждения науки «ИКЦ СЭКТ», Санкт-Петербург, заместитель начальника отдела разработки и развития информационных технологий – ведущий инженер-разработчик ООО «НК-СОФТ», Санкт-Петербург

Какие задачи решает представленная вами разработка?

Разработанный нами Автоматизированный комплекс неразрушающего контроля позволяет решать задачи контроля толщины функционального никелевого покрытия, нанесенного на поверхности изделий сложного профиля. Система неразрушающего контроля толщины никелевого покрытия представляет собой единую систему, оснащенную устройством позиционирования преобразователей, оптической системой сканирования объекта контроля, системой обратной связи, модулем контроля толщины, с автоматизированным рабочим местом и специализированным программным обеспечением.

Также хотелось бы отметить, что для контроля толщины покрытия используется термоэлектрический метод, основанный на определении термоэлектродвижущей силы, возникающей при контакте покрытия с измерительным преобразователем.

Для прецизионного позиционирования преобразователя выполняются сканирование объекта контроля с использованием 2D-сканера (основанного на методе лазерной триангуляции), формирование массива данных, а также построения карты высот.

В чем актуальность разработки?

Актуальность разработки заключается в автоматизации процесса неразрушающего контроля толщины и действующих напряжений функционально-

го никелевого покрытия, нанесенного на поверхности изделий сложного профиля. Разработанное ПО предназначено для проведения автоматизированного неразрушающего контроля качества нанесения никелевых покрытий на изделиях сложного профиля, в том числе управления исполнительными механизмами устройств позиционирования контрольно-измерительных модулей и вращения объекта контроля (ОК); построения карты высот поверхности ОК; сбора и обработки данных с модулей контроля.

Рассматриваемая разработка оснащена возможностью измерения толщины функционального покрытия, нанесенного на поверхности изделий сложного профиля, и действующих напряжений.

Ваш комплекс уже работает на производстве?

Да, в настоящее время разработанный автоматизированный комплекс применяется в одном из главных предприятий ракетно-космической отрасли — АО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко». Использование разработанного автоматизированного комплекса НК повышает оценку качества изделий, тем самым способствует уменьшению количества изделий, содержащих дефекты, что влечет за собой значительное экономическое сокращение средств, требуемых на изготовление контролируемых изделий.



ЗОРИН Александр Евгеньевич,
генеральный директор ООО «ОМИКОН Текнолоджис»,
Москва

Что вы представляли на форуме? Какова история создания вашей разработки?

Мы представляли на форуме диагностический комплекс MicroLab-Z2 для неразрушающей оценки структурно-деформационных параметров металла конструкций. Мой опыт работы в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты показал, что очень острой является проблема

оценки фактического состояния металла конструкций. Связано это с тем, что при производстве конструкций наблюдается значительный разброс механических свойств металла, а в процессе эксплуатации — их деградация. Однако до настоящего времени оперативно получить данную информацию непосредственно на конструкции не представлялось возможным, что сильно снижало эффективность обслуживания анализируемых объектов.

Теоретические и экспериментальные исследования данного вопроса показали мне, что единственным корректным способом неразрушающей оценки состояния металла является определение фундаментальных параметров его строения (химических, структурных и деформационных), ответственных за поведение конструкции при любых воздействиях. Так родилась идея создания технологии, позволяющей на основании полученной фундаментальной информации о параметрах строения металла судить о его работоспособности, а также создания диагностического комплекса, реализующего данную технологию непосредственно на конструкции, без вырезки из нее образцов и вывода из эксплуатации.

Какие задачи решает ваш комплекс?

С использованием разработанной технологии может быть выполнена оценка: загрязненности металла неметаллическими включениями, параметров его структуры, величины наклепа и охрупчивания, протекания процессов старения. Получение данной информации позволит повысить эффективность таких работ, как производственный и входной контроль выпускаемой продукции, оценка ремонтпригодности дефектов, планирование ремонтных и других компенсирующих мероприятий, экспертиза промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Какие компании уже используют вашу технологию?

Разработка представленной технологии и диагностического комплекса завершились относительно недавно, но уже есть положительный опыт их использования в рамках выполнения НИОКР для нужд ООО «Газпром ВНИИГАЗ» при изучении особого состояния поверхностного слоя труб и его влияния на зарождение и развитие дефектов КРН.

Ваши планы на будущее?

В планах активное взаимодействие с эксплуатирующими организациями в части совершенствования существующей методологии обслуживания их объектов. Ведь для того чтобы разработанная технология нашла широкое практическое применение, необходимо нормативное и методическое ее закрепление.

Что вы можете сказать в целом о форуме?

Подобные площадки являются отличным местом для коммуникации, собирающим профильных специалистов со всей страны.



КЛЕЙЗЕР Михаил Петрович,
студент РТУ МИРЭА, фриланс Android-разработчик,
Москва

Расскажите о вашей разработке. Каковы ее перспективы развития?

TarIRUS-ассистент – это мобильное приложение для специалистов по визуальному и измерительному контролю, особенно для пользователей универсального шаблона специалиста по НК TarIRUS. Приложение применяется для вычисления параметров с помощью косвенных измерений, получения критериев отбраковки из нормативно-технических документов, а также для ознакомления с методиками измерений с использованием TarIRUS и устройством шаблона. Основной перспективой для развития я считаю возможность внедрить систему для создания отчетности о проведении визуального и измерительного контроля по выбранному нормативно-техническому документу.

Какие преимущества имеет ваша разработка?

Применяя TarIRUS-ассистент, уменьшается время проведения контроля, а также снижается вероятность ошибки при вычислении параметров и считывании данных из нормативно-технических документов.

Ваша разработка используется?

Да, она применяется АО «НИИИН МНПО «Спектр».

Ваши планы на будущее?

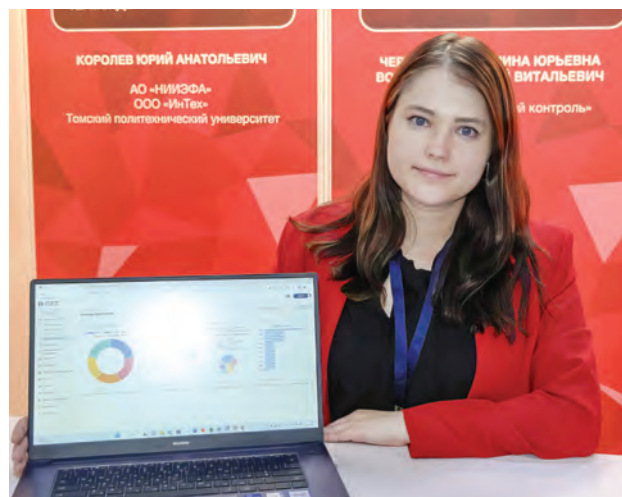
Продолжить получение высшего образования.

Что особенно интересно было на форуме?

Общение на форуме позволило мне услышать мнение пользователей, предложения по улучшению приложения вживую, что для меня бесценный опыт. Из интересного могу отметить предложения по улучшению функционала, поступившие от посетителей форума, о которых при разработке приложения даже не шло и речи.

Какие разработки, представленные на форуме, вы можете отметить?

Меня заинтересовала разработка, представленная на стенде НИКИМТ «Атомстрой», – VR-лаборатория радиографии. Эта разработка мне интересна с точки зрения реализации и потенциальных возможностей ее применения, обучение специалистов в виртуальном пространстве представляется мне очень перспективным направлением, так как такой подход не требует покупки оборудования и подготовки помещений и образцов в физическом пространстве.



ЧЕРЕМИСИНА Марина Юрьевна,
группа компаний «Неразрушающий контроль»,
директор по развитию программных продуктов,
Екатеринбург.

Какова идея создания вашей разработки? Как применяется?

Идея разработки программного обеспечения появилась в первую очередь для реализации внутренних задач нашей лаборатории. Мониторинг процессов на удаленных участках, оперативная выдача заключений, задачи по обучению сотрудников и контролю оборудования – все это привело к созданию своей платформы для управления процессами лаборатории. Успешное ее применение в строительной сфере заставило нас задуматься о выводе этого продукта на рынок, и постепенно ПО iSet

расширило свой функционал, превратившись в систему управления процессами монтажа, сварки и неразрушающего контроля.

К функционалу программного обеспечения iSet относятся:

- безопасное хранение всех данных о деятельности компании в сфере сварки и контроля (изометрия, рентгеновские снимки, эхограммы, квалификационные удостоверения сотрудников, проверки оборудования, нормативные документы, заключения и др.);
- единая система планирования и учета работ: постановка сменного-суточного задания, операция сборки, сварки, контроля, выдача заключений и другой исполнительной документации, отслеживание статуса сварных соединений в онлайн-режиме;
- управление удаленными объектами в режиме реального времени;
- учет и анализ состояния оборудования и расходных материалов;
- управление сотрудниками и подрядчиками;
- единый электронный журнал сварочных работ и работ по неразрушающему контролю;
- единая аналитическая система.

Какие преимущества можно получить от использования вашего программного обеспечения?

Применение программного обеспечения iSet дает возможность управлять процессами строительства и ремонтов, обеспечивая сокращение сроков и повышение качества работ за счет детальной аналитики реальных данных о работах, получаемых в режиме онлайн. Документация формируется в электронном виде автоматически, что также уменьшает срок сдачи объектов и минимизирует ошибки операторов. Единая база хранения информации дает возможность развития процессов более детального прогнозирования и планирования на основе предыдущего опыта проведения работ. Все это приводит к сокращению затрат на весь процесс строительства и эксплуатации промышленных объектов.

Где используется ваше ПО? Какова его эффективность?

Программное обеспечение iSet используют наши партнеры в секторе строительства нефтегазовых объектов и энергетики, к которым относится ряд подразделений Газпрома и Росатома. Эффективность применения технологии доказывают не только крупные заказчики строительства, но и частные лаборатории, готовые развиваться и внедрять новейшие технологии.

К примеру, сейчас лаборатория неразрушающего контроля СМСЛ может одновременно контролировать работы на 12 удаленных объектах, обес-

печивая оперативность и обоснованность принятия управленческих решений.

Ваши планы на будущее?

В ближайшее время мы планируем развивать функционал программного обеспечения iSet за счет расширения возможностей аналитической системы, внедрения процессов прогнозирования и планирования с помощью искусственного интеллекта, интеграции системы с основными производителями оборудования для сварки и лаборатории и др.

Что для вас форум «Территория NDT»?

Форум — это хорошая площадка для того, чтобы пообщаться с единомышленниками, которые стремятся сделать отрасль более производительной и технологичной, обменяться идеями и найти возможности для совместного развития.

На форуме было множество интересных разработок, сложно выделить какую-то одну. Но есть очевидный тренд цифровизации и внедрения искусственного интеллекта в сферу неразрушающего контроля, вероятно, оборудование и программные решения, работающие с большим количеством данных, имеют наибольший потенциал для развития.



КОРОЛЕВ Юрий Анатольевич,
АО «НИИЭФА», начальник испытательного стенда,
Санкт-Петербург

Что вы презентовали на форуме? Идея создания разработки, применение, перспективы?

Разработка, презентуемая мной на стенде инноваций, — это «Опытный образец роботизированной установки ультразвукового контроля» (ООРУЗК). Она позволяет проводить ультразвуковой контроль (УЗК), применяя робот в качестве манипулятора. Концепция данной разработки была придумана в АО «НИИЭФА» еще 10 лет назад для решения задач по контролю производимых нами компонентов ИТЭР (международного термоядерного экспериментального реактора). Данные объекты сложны

для использования классических форм УЗК — сложная геометрия, высокие требования качества, нестандартные материалы, например бериллий и вольфрам. Нужен был инструмент, который будет способен не только обеспечить качественный контроль, но и поможет отработать технологии производства уникальных для нашей и мировой промышленности объектов. Роботизированная установка стала комплексным решением данной задачи. В перспективе роботизированный контроль должен будет заменять труд человека в области НК, поскольку он более достоверен и на него меньше влияет человеческий фактор — основной источник ошибок в УЗК. И мы находимся у истоков данной революции.

Что можно отнести к достоинствам вашей разработки?

Среди достоинств роботизированной установки ультразвукового контроля можно назвать:

- 1) высокую достоверность и повторяемость УЗК;
- 2) минимизацию влияния человеческого фактора, поскольку почти все процессы происходят в автоматическом режиме;
- 3) скорость выполнения контрольных операций;
- 4) выполнение УЗ-контроля объектов с нестандартной геометрией, невозможного при стандартном подходе;
- 5) контроль токсичных материалов;
- 6) возможность отработки процессов изготовления, поскольку полученная информация об объекте представляет собой по сути УЗ-томограмму, которую можно совместить с 3D-изображением объекта контроля.

Где уже используют вашу разработку?

Подобные установки были изготовлены для ИЯФ Будкера (Новосибирск), АО ТЭМЗ (Томск), IFZR (Саарбрюккен).

Каковы ваши планы по развитию роботизированной установки?

Сейчас в разработке находится следующий вариант роботизированной установки, в котором мы учли опыт применения ООРУЗК. Данная установка является эволюционным развитием существующей, и основная задача — увеличение пропускной способности лаборатории НК, чтобы справиться с огромными темпами серийного производства объектов ИТЕР.

Интересным ли для вас было участие в форуме?

Участие в подобных форумах всегда полезно, это и обмен опытом, и реклама, и полезные контакты как в бизнесе, так и в научной сфере. Для меня интересны были различные приложения для

управления процессами в лабораториях НК, поскольку оптимизация данных процессов это вечная головная боль на предприятиях.



СЯСЬКО Алексей Владимирович,
ООО «КОНСТАНТА», ведущий специалист отдела разработок, Санкт-Петербург

Расскажите о вашем приборе и истории его создания.

В рамках «Салона инноваций 2023» нашей компанией был представлен промышленный прибор для бесконтактного измерения блеска и коэффициента яркости, который может быть интегрирован в состав автоматизированных измерительных систем.

Основой разработки является серийно выпускаемый портативный прибор для измерения блеска и коэффициента яркости «Константа ФБ». Принцип работы прибора основан на измерении отраженного или рассеянного светового сигнала от контролируемой поверхности при непосредственном физическом контакте прибора с изделием. Таким образом, прибор предназначен для проведения ручного контроля ограниченного участка изделия в лабораторных или цеховых условиях.

На одной из выставок мы получили запрос от представителей компании ООО «Брамек», занимающейся промышленным производством облицовочных кромочных материалов. Стояла задача бесконтактного непрерывного измерения блеска покрытия, движущегося по производственной конвейерной ленте в целях контроля всей поверхности изготавливаемого материала. Одним из ключевых требований был контроль движущейся поверхности, отстоящей от нижней грани прибора на 5 — 10 мм. Также нужно было обеспечить возможность интеграции измерительного оборудования в состав промышленного компьютера с передачей информации через интерфейс RS485. Успешный результат этой работы и был представлен на салоне инноваций.

В чем заключается особенность вашего прибора?

Наша разработка позволяет осуществлять непрерывный контроль всей поверхности выпускаемого изделия, своевременно выявляя брак или отклонение параметров продукции от заданных значений, что в конечном итоге ведет к повышению качества продукции.

Применяется ли в промышленности ваш прибор?

Разработанная система проходит процедуру внедрения в производственную линию заказчика – ООО «Брамек».

Каковы ваши планы?

В отношении этой разработки мы планируем продвижение прибора, поиск промышленных компаний, заинтересованных в такой системе, а также переход к производству серийных образцов.



СУРИН Виталий Иванович (на фото справа), канд. техн. наук, доцент, НИЯУ МИФИ, ИЯФиТ, заведующий лабораторией функциональной электрофизической диагностики и неразрушающего контроля, Москва

Что вы представили на форуме? В чем новизна вашей разработки?

Нами открыт и исследован в полном объеме принципиально новый метод неразрушающего контроля, относящийся к пассивной электромагнитной дефектоскопии. Разработаны многочисленные измерительные датчики, установки, устройства и информационно-измерительные системы для широкого практического применения. Метод обладает уникальными свойствами и характеристиками: по разрешающей способности и выявлению дефектов конкурирует с радиографическим контролем, а также имеет преимущества и превосходит его по ря-

ду конкурентных параметров. Подробно описан в научных статьях и учебных пособиях. Около трех сотен научных работ посвящены методу сканирующей контактной потенциометрии (СКП). Автор также имеет международный патент.

Какие преимущества дает использование вашего метода?

На сегодняшний день метод сканирующей контактной потенциометрии не имеет альтернативы при применении в экстремальных условиях, например в поле интенсивного ионизирующего излучения активной зоны ядерного реактора, а также и в других экстремальных случаях. Метод исключительно подходит для диагностики и контроля в труднодоступных местах.

Где уже внедрен ваш метод?

Наш метод уже внедрен на нескольких российских предприятиях. В настоящее время проводится активная работа по внедрению нового метода на предприятиях Росатома, а также на предприятиях ВПК. В частности, метод внедряется в АО «АЭМ-технологии «Атомаш» в Волгодонске. В рамках Салона инноваций к нам обратились представители более двадцати известных промышленных организаций, заинтересованных во внедрении нового метода на их предприятиях и фирмах. Среди них можно отметить ООО «Томскнефтехим СИБУР», АО «Таманьнефтьгаз», ООО «Газпромтрансгаз Югорск», «Туламашзавод», АО «Мосгаз», Волховский филиал АО «Апатит», «Северсталь» и многие другие. Активно интересовались нашим методом и представители из Китая.

Ваши планы на будущее?

Метод стремительно развивается. Ежедневно мы обнаруживаем и открываем все новые и новые его свойства и возможности. Работаем над подготовкой нескольких патентов, а также готовим документы в комитет РФ по открытиям.

Как вы оцениваете свое участие в форуме?

Мы второй раз участвуем в выставке «Территория NDT». Первый раз участвовали около десяти лет назад. Считаем для себя очень полезным и престижным участие в данном мероприятии и благодарим организаторов за приглашение.

Какие интересные разработки, представленные на форуме, вы бы отметили?

Мы поздравляем победителей Салона инноваций. Все работы участников Салона без исключения заслуживают самой высокой оценки, потому что они выполнены на самом высоком мировом научном и техническом уровне.