

# ТОЧКА ОПОРЫ



GLOBALTEST

30 ЛЕТ

НАДЁЖНОСТЬ • КОНТРОЛЬ • КАЧЕСТВО



## ДАТЧИКОВАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

с.8

33 ГОДА  
НА РОССИЙСКОМ  
РЫНКЕ ПРУЖИННЫХ  
ИЗДЕЛИЙ

с.2

ТРИДЦАТЬ ЛЕТ  
НА ПЕРЕДОВОЙ  
РОССИЙСКОГО  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

с.6

КОРРОЗИОННОЕ  
ОБСЛЕДОВАНИЕ  
МЕТОДОМ МАГНИТНОЙ  
ТОМОГРАФИИ

с.25

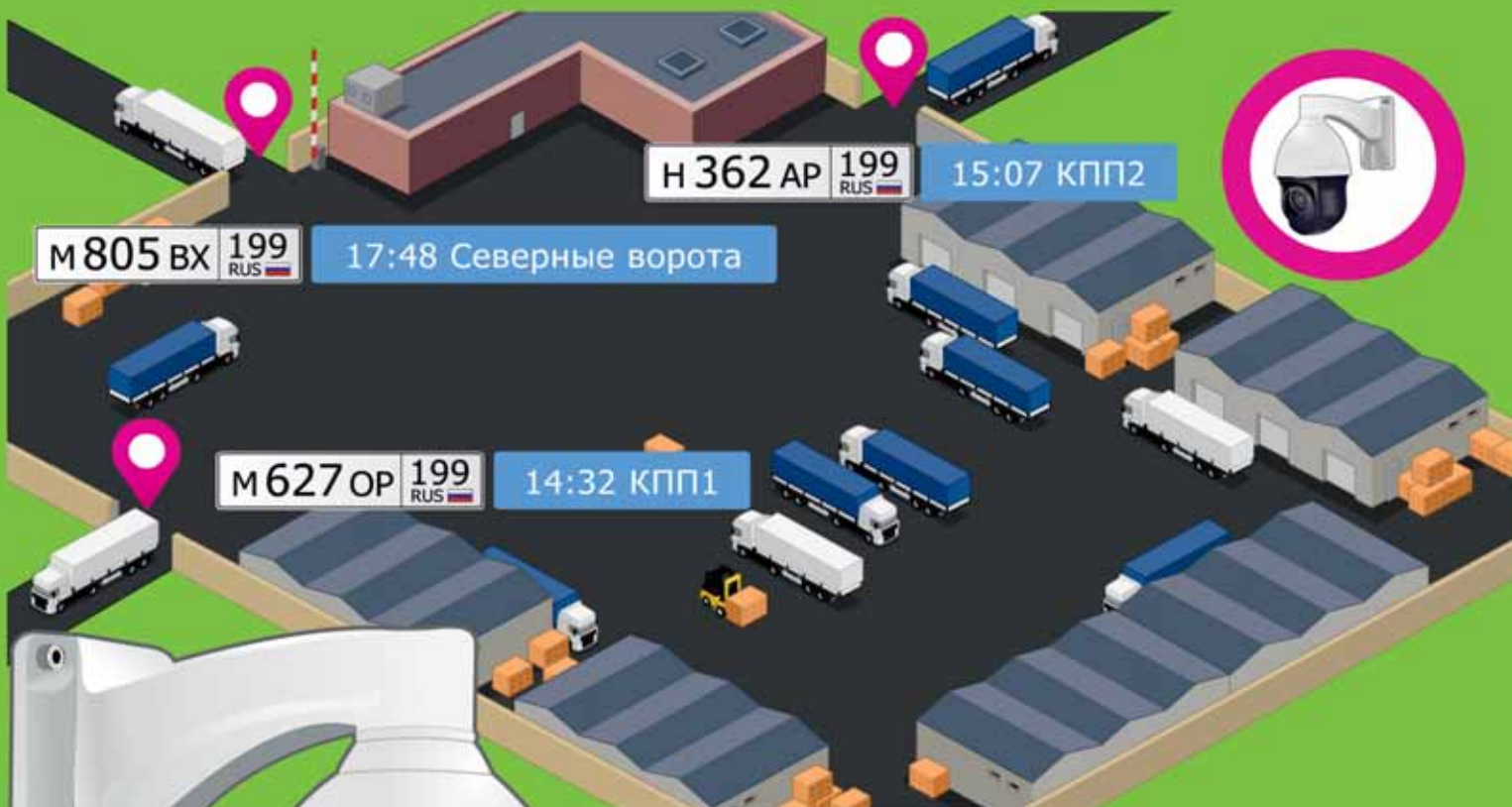
ПАРКСКАН –  
НОВЫЙ КОМПЛЕКС  
ВИДЕОКОНТРОЛЯ  
ПЛОСКОСТНЫХ ПАРКОВОК

с.32

16+



www.to-inform.ru



## ПАРКСКАН

СТАЦИОНАРНЫЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ ПЛАТНОЙ ПАРКОВКИ И ФИКСАЦИИ НАРУШЕНИЙ ПРАВИЛ СТОЯНКИ/ОСТАНОВКИ



### Особенности комплекса ПаркСкан:

- регистрация автотрафика;
- встроенная мощная ИК-подсветка;
- удалённая настройка позиций (пресет);
- нет строгого соблюдения угла установки;
- широкая выборка параметров регистрации;
- распознавание ГРЗ (98%) 944 типов 94 стран;
- распознавание ГРЗ в режиме реального времени.

## В НОМЕРЕ:

### В НАШЕЙ ВЛАСТИ

- 4 НА ФРОНТЕ БОРЬБЫ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО БОЛЬШИЕ ПЕРЕМЕНЫ**

### ПРИБОРЫ | ОБОРУДОВАНИЕ

- 6 ТРИДЦАТЬ ЛЕТ НА ПЕРЕДОВОЙ РОССИЙСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ**
- 8 «ГЛОБАЛТЕСТ» ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА**
- 11 ИННОВАЦИИ НА АТОМНОМ УРОВНЕ**
- 14 РАЗБРАКОВКА, СОРТИРОВКА, ИЗМЕРЕНИЕ. СТРУКТУРОСКОП АКА® 3010**
- 17 КАБЕЛЬ-МАСТЕР КМ-50 – ЛУЧШИЙ ПОМОЩНИК ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МНОГОЖИЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ**



- 18 ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ПРИБОРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО УЧЁТА РАСХОДА ЖИДКОСТИ, ПАРА И ГАЗА**

### АВТОМАТИЗАЦИЯ

- 20 АВТОМАТИЗАЦИЯ НК НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИИ**

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

- 22 ОТ КЛАССИЧЕСКОГО РВИ АНАЛИЗА К МОНИТОРИНГУ РИСКОВ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**



- 24 РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ОСТАВШИЕСЯ БЕЗ ОТВЕТОВ**

- 27 ВСЯ ПАЛИТРА ДИАГМЫ**

- 28 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ**



### КРЕПЁЖ

- 30 НОВЫЙ СТАНДАРТ КРЕПЁЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

### ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ

- 31 «ЭЛЕКТРОМОЛ» ГАРАНТИРУЕТ НАДЁЖНОСТЬ СОЗДАННЫХ ИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ**



### ДОРОГИ

- 32 ПАРКСКАН – НОВЫЙ КОМПЛЕКС ВИДЕОКОНТРОЛЯ ПЛОСКОСТНЫХ ПАРКОВОК**

### КУЛЬТУРА

- 34 ГРИГОРИЙ ГЛАДКОВ: МУЗЫКУ К «ПЛАСТИЛИНОВОЙ ВОРОНЕ» Я НАПИСАЛ В ЧУДО-ГОРОДЕ**

### МЕРОПРИЯТИЯ | 35

### КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК | 44

В производстве используется пружинная проволока ГОСТ 9389-75 и нержавеющая проволока ГОСТ 18143-72 диаметром от 0,2 до 5 мм. Имеющееся оборудование позволяет нашей компании осуществлять производство пружин и изделий любой конфигурации по чертежам или образцам заказчика. Высокую износостойкость, прочность, надёжность и долговечность наших пружин также обеспечивает термообработка, которая гарантирует стабильную работу изделия под нагрузкой. При необходимости возможно нанесение гальванопокрытия на готовые изделия (цинк, кадмий, хим. окс).

КОМПАНИЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ  
НА ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ ПРУЖИННОЙ ПРОВОЛОКИ:

- пружины сжатия (в том числе оплётка для проводов, тросов);
- пружины растяжения (в том числе батутные, дверные, манжетные);
- пружины кручения (в том числе двойные);
- пружины конические;
- изделия сложной конфигурации.



ПО ПАРАМЕТРАМ



ПО ЧЕРТЕЖУ



ПО ЭСКИЗУ ИЛИ ФОТО

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ НК



В Тамбовском государственном техническом университете под руководством профессора Зои Селивановой реализуется исследовательский проект – интеллектуальная информационно-измерительная система неразрушающего контроля теплофизических свойств твёрдых материалов. «Мы создаём более мощные базы знаний для того, чтобы применить методы искусственного интеллекта в этой системе», – рассказывает Зоя Михайловна. Создаваемая в рамках проекта система имеет реконфигурируемую структуру и предназначена для определения комплекса теплофизических свойств (теплопроводности, температуропроводности, теплоёмкости), температуры, влажности, теплоусвоения, толщины покрытий твёрдых материалов, с использованием цифровых технологий и методов искусственного интеллекта. Контроль теплофизических свойств является основой оценки надёжности конструкции радиоэлектронных средств из волокнистых полимерных композиционных материалов, изделий радиоэлектронной промышленности, конструкций самолётной и бортовой аппаратуры.

## МАСШТАБНАЯ ДИАГНОСТИКА МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

Внутритрубную диагностику 1,2 тыс. км линейной части магистральных нефтепроводов выполнило АО «Транснефть-Сибирь» за I квартал 2021 года. Было обследовано 20 участков магистральных нефтепроводов, в том числе проведена диагностика 88,6 км участков 10 подводных переходов трубопроводов в местах

пересечения с реками. Исследования внутренней полости трубопроводов проводилось с применением приборов собственной разработки АО «Транснефть-Диаскан» – дефектоскопами ультразвуковыми, магнитными и комбинированными. Использование этого оборудования позволяет выявлять коррозию, расслоение внутренней поверхности трубопроводов, смещение сварных швов и другие дефекты трубы. На линейной части магистральных нефтепроводов компанией была выполнена диагностика 26 единиц запорной арматуры, трёх камер пуска-приёма средств очистки и диагностики. На нефтеперекачивающих станциях проведена полная диагностика четырёх резервуаров для хранения нефти. Резервуары обследованы неразрушающими методами контроля с применением ультразвуковых, магнитных и акустико-эмиссионных диагностических приборов. Для обеспечения промыш-



ленной безопасности производственных объектов, а также повышения надёжности основного и вспомогательного оборудования специалисты провели оценку технического состояния автоматизированных систем управления технологическим процессом на трёх ЛПДС. Своевременное выполнение диагностических работ, модернизации и капитального ремонта, проведение технического обслуживания системы магистральных нефтепроводов позволяют АО «Транснефть-Сибирь» обеспечивать промышленную безопасность и повышать уровень надёжности технологических устройств, применяемых на ОПО.

## KEYSIGHT ПРЕДСТАВИЛ НОВЫЙ КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Компания Keysight Technologies (ранее группа электронных измерений Agilent

Technologies), ведущий мировой производитель измерительного оборудования и технологический лидер в области электронных измерений, запустила новую линейку бюджетных решений для лабораторий – Smart Bench Essentials (SBE). SBE объединяет в себе четыре уникальных инструмента: трёхканальный источник питания, генератор сигналов произвольной формы, цифровой мультиметр и осциллограф, с единым мощным графическим интерфейсом, а также встроенными возможностями анализа и обработки данных. Данная линейка лабораторных приборов – это компактное и масштабируемое решение, которое идеально подходит для испытательных лабораторий небольших производств и современных учебных лабораторий в университетах. Приложение PathWave BenchVue дополняет серию приборов SBE, позволяя заказчикам быстро настроить инструменты, при этом работая на этом же экране ПК над испытуемым устройством. Приложение хранит данные на ПК и экспортирует их в стандартных форматах для последующего анализа и составления отчётов. Keysight также предлагает дополнительное программное обеспечение PathWave Remote Access Lab и PathWave Lab Manager, которые позволяют повысить эффективность работы и продуктивность лаборатории. ПО PathWave Remote Access Lab предоставляет возможность учебным лабораториям в университетах без проблем перейти на онлайн-обучение, получать студентам удалённый доступ к возможностям лаборатории и выполнять учебные работы через веб-браузер. ПО PathWave Lab Manager от Keysight беспроблемно работает с инструментами серии SBE, что позволяет эффективно и продуктивно работать с лабораторным оборудованием.



# НА ФРОНТЕ БОРЬБЫ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО БОЛЬШИЕ ПЕРЕМЕНЫ

В 2020 году президент страны Владимир Путин дал поручение перейти на новые правила в работе контрольно-надзорных органов, после чего был принят новый закон о государственном контроле. Основные положения закона вступят в силу с 1 июля 2021 года. Казалось бы, это касается только проверок бизнеса, при чём же тут сфера неразрушающего контроля (НК), технической диагностики (ТД) и промышленной экспертизы (ПЭ)? Да при том, что именно эта отрасль отвечает за главное – качество производимой продукции и безопасность работающего персонала. А значит, тоже попадает под положение нового закона. Поэтому в соответствии с поручением главы государства в конце 2020 года правительство РФ и Ростехнадзор также приняли документы, регламентирующие новые правила промышленной безопасности и неразрушающего контроля.

Сейчас законодательство в области НК, ЭПБ и ТД претерпевает поистине революционные преобразования. Уже опубликованы несколько постановлений правительства, вступили или вступают в силу в ближайшее время ряд нормативно-правовых документов. Так, 1 декабря 2020 года Ростехнадзор принял приказ №478 о требованиях к специалистам неразрушающего контроля. 18 декабря правительство РФ приняло постановление №2168 о требованиях к квалификации руководителей и специалистов производственного контроля. Документы вступили в силу 1 января 2021 года.

Надо отдать должное Российскому обществу по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД), которое активно включилось не только в работу по созданию новой законодательно-нормативной базы, но и взяло на себя ответственность по «закрытию брешей», пока эта база не начнёт действовать. Эта некоммерческая организация, объединяющая специалистов НК и ТД, представляющих ведущие отечественные ВУЗы, академические институты, государственные и надзорные органы, а также компании, разрабатывающие и поставляющие оборудование НК, сервисные центры, лаборатории, учебные, сертификационные центры и т.д., на сегодняшний день является самым авторитетным органом в области НК и ТД. Хотя с этим утверждением, пожалуй, охотно поспорят представители НТЦ «Промышленная безопасность», но речь в данном случае идёт не о споре за лидерство между двумя авторитетными

организациями, а о преобразовании самой области НК и ТД.

Итак, что же уже изменилось или изменится в ближайшее время? В конце 2020 года специалисты Единого Центра Неразрушающего Контроля (ЕЦНК) и редакция «Дефектоскопист.ру» попробовали разобраться, какие изменения в области законодательной базы по НК и ТД уже произошли, к чему это привело, и что специалистам этой отрасли ждать в ближайшем будущем. Не будем приводить здесь все выводы, к которым они пришли, лишь остановимся на самых интересных. Например: «Российская нормативно-техническая документация становится всё ближе к зарубежным стандартам. С 1 марта вступили в силу ГОСТ Р ИСО 9712-2019 «Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала» и ГОСТ Р 58712-2019 «Контроль неразрушающий. Несплошности в образцах, используемых в квалификационных экзаменах», идентичные международным ISO 9712:2012 и ISO/TS 22809:2007. Подкомитет №5 «Радиационные методы» предложил в 2021 году разработать 11 новых стандартов, из которых 10 – идентичны зарубежными. В подкомитете №9 «Акустико-эмиссионные методы» работают над стандартом по калибровке преобразователей акустической эмиссии, в котором будут учтены ISO 12713:1998 и ISO 12714:1999. В разработке стандарт на замену ГОСТ 17624-2012, пересмотренный с учётом EN 12504-4. В начале года были переработаны СДА-15-2009 «Требования к испытательным лабораторато-

риям» и СДА-01-2009 «Общие требования к аккредитации органов по оценке соответствия» с учётом ГОСТ ISO/IEC 17011-2018 и ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, которые изначально были разработаны по международным стандартам». Это, пожалуй, неплохо, поскольку лишает возможности зарубежных заказчиков сомневаться в результатах экспертиз, проводимых в российских лабораториях российскими же специалистами.

Следующий вывод, который был сделан упомянутыми выше исследователями, – порядок проведения НК, ТД и ЭП изменится. Что вполне понятно. Правительством Российской Федерации в начале апреля 2021 года был одобрен проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в части эксплуатации зданий, сооружений и технических устройств на опасных производственных объектах». Данный законопроект разработан Ростехнадзором во исполнение Общенационального плана действий, обеспечивающих восстановление занятости и доходов населения, рост экономики и долгосрочные структурные изменения в экономике, одобренного на заседании правительства РФ 23 сентября 2020 г. После его принятия будет введён новый порядок регулирования вопросов продления сроков эксплуатации зданий, сооружений и технических устройств на ОПО. Решение о дальнейшей эксплуатации будет приниматься руководителем эксплуатирующей организации, и руководитель,

а не экспертная организация, как было ранее, будет нести за него всю полноту ответственности. Законопроектом определяются требования к проведению обследования технического состояния зданий и сооружений или диагностированию технических устройств квалифицированными специалистами. Соответствующие специалисты смогут состоять в штате самого предприятия, а также привлекаться на договорной основе. Обследования могут осуществляться с привлечением экспертных организаций. Данные изменения позволят снизить избыточные издержки эксплуатирующих организаций, одновременно ответственность за принимаемые ими решения возрастёт, что отвечает интересам как государства, так и бизнеса.



15 апреля 2021 года в Госдуме депутаты обсудили законопроект № 1144919-7 о внесении изменений в данный Федеральный закон. Согласно этому законопроекту оборудование (техническое устройство) по истечении срока службы будет подлежать техническому диагностированию вместо экспертизы промышленной безопасности. Его будут проводить специалисты, которые отвечают требованиям определенного профстандарта (его установят отдельно), или эксперты в области промбезопасности (с. 2, 4 и 6 проекта). Решение продолжить использовать устройство с учётом результатов диагностики примет руководитель эксплуатирующей организации или её обособленного структурного подразделения. Документ может быть бумажным или электронным. Его копию с диагностическим заключением потре-

буют направить в Ростехнадзор в течение 14 рабочих дней с даты принятия решения (с. 5 и 6 проекта). Экспертиза промбезопасности технических устройств останется лишь до начала его эксплуатации на ОПО, в случаях, если техрегламент не устанавливает другую форму оценки соответствия устройства требованиям (с. 4 проекта).

Сходные поправки хотят принять и в отношении многих производственных зданий и сооружений. Вероятно, новшества заработают с 1 марта 2022 года. Кроме того, установят переходные положения (с. 11-13 проекта).

Что касается новых правил ТД, то работа над ними пока не закончена, а вот старые ФНиП по НК отменены. Правила представления деклараций ПБ опасных производственных объектов уже пересмотрели – постановление правительства №1241 вступило в силу с 1 января 2021 года. Для организаций, осуществляющих деятельность в области ПБ и ТД, уже начали составлять рейтинг, место в котором даст приоритет при участии в закупках. Об отмене обязательной ЭПБ пока речи не идёт, возможно даже их ужесточение после таких громких аварий, как разгерметизация бака с дизтопливом в Норильске, пожар на газораспределительной станции в Казани или взрывы на НПЗ в Ухте.

Специалисты из ЕЦНК и «Дефектоскопист.ру» после проведённых совместных исследований также сделали выводы, что в дальнейшем лабораториям по НК и ТД придётся экономить, расходы на аттестацию/сертификацию персонала, и без того немаленькие, вряд ли снизятся. «Дополнительные трудности есть у тех, кто хочет пройти аттестацию (сертификацию) для работы на «Транснефти» или в атомной энергетике – в связи с тем, что аттестационных центров в принципе очень мало и они перегружены. Рейтингование организаций в области ЭПБ и ТД – платное (100000-150000 рублей в год). Плюс ежегодная индексация цен на оборудование и расходники», – пишут исследователи в своём отчёте. Не забывают они и про то, что требования к

квалификации персонала будут жёстче. «Уже сейчас порядка 42% дефектоскопистов вынуждены осваивать 5 методов НК и более. В разработке ГОСТ Р «Не разрушающий контроль. Оценка остроты зрения персонала, проводящего неразрушающий контроль», идентичный ISO 18490:2015. Плюс неизвестно, какие требования пропишут в новых правилах аттестации. И это не говоря про развитие технологий, аппаратуры и программного обеспечения по НК. Для работы с TOFD, ФАР и системами цифровой и компьютерной радиографии, например, уже сейчас требуется дополнительная подготовка», – можно прочитать в упомянутом документе и даже согласиться с этим выводом.

Пока в данной части законодательной базы существовал некий вакуум, для стабилизации ситуации в регулировании деятельности по проведению НК на ОПО, до завершения формирования системы нормативных и рекомендательных требований, РОНКТД было принято решение о создании системы НК, применяемой в целях подтверждения компетентности специалистов и лабораторий, осуществляющих деятельность на ОПО (СНК ОПО РОНКТД). СНК ОПО РОНКТД, как и СДСПНК (Система добровольной сертификации персонала НК) являются составными частями системы НК РОНКТД и охватывают все отрасли экономики РФ без исключения. В настоящее время в системе функционируют семь аттестационных центров, имеющих значительный опыт работы по направлению аттестации персонала (в т.ч. и специалистов НК) и признанных на основании решения координирующего органа с целью обеспечения бесперебойного функционирования СНК ОПО РОНКТД. Перечень этих центров с контактами можно найти на сайте общества. Стоит отметить и тот факт, что после того, как в конце января 2021 года Минюстом России был зарегистрирован приказ министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 911н об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере промышленной безопасности», вакуума стало гораздо меньше.

# ТРИДЦАТЬ ЛЕТ НА ПЕРЕДОВОЙ РОССИЙСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

В этом году ведущее предприятие Промышленной группы МИДА, ООО МИДАУС, отмечает тридцатилетнюю годовщину начала своей деятельности. Для редакции нашего журнала это не просто повод поздравить своего давнего друга — да, да, именно друга, а не просто «героя наших публикаций» — со славным юбилеем. Нам хотелось бы рассказать, как непросто проходило становление ведущего российского производителя высокоточной продукции. Это сегодня ПГ МИДА имеет замкнутый технологический цикл изготовления датчиков и других приборов, востребованных не только в России, но и далеко за её пределами, владеет самыми современными технологическими процессами. А в 90-е годы, да и позже, пришлось многое преодолеть. И лучше всего нам об этом может рассказать создатель ПГ МИДА и бессменный её руководитель, доктор технических наук, профессор, академик Метрологической академии РФ Владимир Михайлович СТУЧЕБНИКОВ.



**Владимир Михайлович СТУЧЕБНИКОВ,**  
создатель ПГ МИДА

– Владимир Михайлович, ООО МИДАУС было образовано в 1991 году, сразу после распада СССР. Практически вы ровесники новой постсоветской России. Значит в биографии вашей компании отразилась история новой России. Какие годы в истории ООО МИДАУС вы считаете самыми сложными и какие самыми важными?

– Первым в 1991 году возникло совместное российско-германское предприятие МИДАУС-ИЦР, ныне ООО МИДАУС. Именно оно со временем было преобразовано в ведущее предприятие Промышленной группы «Микроэлектронные датчики» (ПГ МИДА). И практически все годы существования ПГ МИДА были наполнены борьбой за выживание и развитие, поскольку наша продукция предназначена в основном для промышленности, которую в истории новой России планомерно убивают. Но всё-таки можно выделить несколько важных этапов развития ПГ МИДА. Первый – это

очень тяжёлый этап становления, особенно 1996-1998 годы, когда в России наши датчики практически не покупались; в эти годы мы смогли выжить и сохранить наших работников за счёт экспортных поставок в США. Второй – это сложный 2005 год, когда были предприняты попытки (к счастью, безрезультатные) захватить или уничтожить ПГ МИДА. Третий этап – это и трудные и очень важные 2006-2007 годы, когда ПГ МИДА приобрела собственные производственные площади, провела их реконструкцию и переехала на отдельную территорию (кстати, без сокращения производства). Очень важными были 2000-е годы, когда у нас установились прочные и постоянные связи с Китаем и Индией, а также начало 2010-х, когда появились крупные и постоянные отечественные заказчики. Конечно, вместе со всей экономикой на нашей работе сказались кризисы 2008 и 2014-2017 годов. Но надо отметить, что во всё время нашего существования мы постоянно расширяли номенклатуру, повышали качество и надёжность продукции.

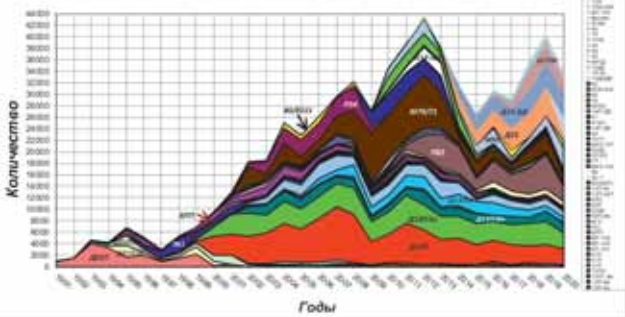
– Фактически ПГ МИДА является наследником и продолжателем дела «Ульяновского центра микроэлектроники и автоматизации в машиностроении» (НПК УЦМ), но любое наследство рано или быстро заканчивается, если его не преувеличивать. Какие из разработок вашей компании можно назвать уже не «продолжением дела советских учёных», а современными, основанными на собственных исследованиях?

менными, основанными на собственных исследованиях?

– К сожалению, НПК УЦМ не успел даже начать работать, так что говорить о продолжении его дела было бы большой натяжкой, так же, как и о его наследстве, которое было весьма незначительным. Что же касается собственных разработок ПГ МИДА, то хотя они и базировались на «продолжении дела советских учёных» (к которым, кстати, я непосредственно отношусь), то с самого начала они были оригинальными. Это было обусловлено, в том числе, и тяжелейшими условиями работы; поэтому с самого начала мы поставили задачу создания и производства именно малогабаритных датчиков давления на основе хорошо изученных чувствительных элементов из структур «Кремний на сапфире» (КНС), и это направление оказалось достаточно перспективным. Несмотря на скептические отзывы некоторых специалистов в области датчиков, нам удалось разработать и освоить в производстве не только общепромышленные датчики давления, но и, например, высокотемпературные датчики давления расплавов полимеров, превосходящие по своим параметрам зарубежные аналоги, а также эталонные датчики давления с точностью лучше 0,05%, в том числе и на давления от 100 до 250 МПа, аналогов которым сегодня на рынке нет. Нужно отметить, что эти и другие впечатляющие достижения базируются на серьёзных работах нашей научно-исследовательской лабораторато-



Поставка приборов МИДА



рии. Об уровне этих работ говорит тот факт, что за время существования ПГ МИДА были подготовлены два кандидата технических наук, и одна работа сейчас готовится к защите. Кстати, наши разработки успешно (правда, без ссылок, что в наше время не удивительно) используют и другие отечественные производители датчиков давления.

– **Владимир Михайлович, а вам, компании из Ульяновска, часто приходится «спорить с центром», доказывая, что и «на периферии» научная жизнь кипит, делаются разработки мирового масштаба? Вообще, какое в нашей стране отношение к таким компаниям, как МИДАУС, – не столичным, но имеющим авторитет на мировом рынке?**

– С самого начала мы ни с кем не «спорим» и ничего не доказываем. Лучшим доказательством высокого уровня наших приборов служит их востребованность как в России и странах СНГ, так и в дальнем зарубежье. Хорошим примером служит Китай: в то время как большое число российских производителей датчиков давления используют модули и преобразователи китайского производства, мы экспортируем свои модули и преобразователи в Китай, и наш китайский экспорт не сокращается со временем. Также стоит отметить, что при поставках в серьёзную государственную фирму в Индии мы успешно выдерживаем конкуренцию с ведущим английским производителем датчиков давления. Кстати, заметим, что за все годы своего существования мы не получали никого финансирования из бюджета и все исследования и разработки ведём за свой счёт.

– **Раз уж мы заговорили об авторитете на мировом рынке, каковы сейчас международные связи ПГ МИДА, в**

**какие страны за пределы России вы поставляете свою продукцию в настоящее время?**

– Как я уже говорил, мы в течение почти двадцати лет постоянно ведём поставки в Китай и Индию. В настоящее время серьёзными нашими заказчиками являются южнокорейская фирма и кипрская

компания, распространяющая наши высокотемпературные датчики давления расплавов в Западной Европе. Из ближних стран нашими постоянными заказчиками являются Беларусь и Казахстан. В течение 17 лет мы поставляли наши преобразователи в США и в Украину, но сейчас эти связи оборвались.

– **А расширилась ли география поставок вашей продукции по России или ей уже некуда расширяться?**

– Ну, всё-таки возможности для расширения географии поставок пока у нас есть – Россия достаточно большая. Большая часть наших потребителей находится в европейской части, но и за Уралом мы поставляем приборы от Екатеринбурга до Петропавловска-Камчатского и от Анадыря до Владивостока. Всего только за последние пять лет мы поставили нашу продукцию почти 2500 потребителей, в том числе новыми пользователями стали более 1800 заказчиков. Стоит упомянуть, что уже более 10 лет наши датчики работают в системе жизнеобеспечения российского модуля космической станции «Мир».

– **Владимир Михайлович, хотелось бы хотя бы в нескольких словах услышать о ваших новых разработках. Какие новинки сейчас вы предлагаете потребителям продукции ПГ МИДА?**

– За последнее пятилетие мы разработали и освоили в производстве датчики давления с открытой мембраной для многофазных жидкостей, включая пульпу; высокотемпературные (до 350 °C) датчики давления расплавов; эталонные датчики абсолютного и избыточного давления в диапазоне от 40 кПа до 250 МПа; датчики вакуума (от 800 до 10<sup>-2</sup> мм рт.ст.); датчики для одновременного измерения давления и температуры (без отдельного термочувствительного элемента); датчи-

ки давления для измерения глубины погружения. В последнее время мы разработали датчики давления криогенных сред (до –200 °C), которые, надеемся, найдут применение, в частности, в производстве и транспортировке сжиженных газов. Ну и, конечно, мы продолжаем совершенствовать и выпускать общепромышленные датчики давления, адаптируя их к потребностям заказчиков.

– **Каким вы видите будущее ООО МИДАУС и ПГ МИДА, будут ли какие-то перемены в их деятельности в ближайшее десятилетие?**

– Честно говоря, в наше быстроменяющееся и непредсказуемое время долгосрочное планирование деятельности промышленного предприятия практически невозможно. К сожалению, главной трудностью в развитии ПГ МИДА является катастрофический недостаток разработчиков – конструкторов и электронщиков. Сегодня это главная проблема всех производящих предприятий: этих специалистов почти никто не готовит, да и желающих осваивать эти сложные специальности среди молодёжи не так уж много. И можно ожидать, что так называемая «цифровизация» образования окончательно уничтожит эти профессии. Если в производстве дефицит высококвалифицированных кадров несколько смягчает автоматизация, то в исследованиях и разработках главный инструмент – мозги. Тем не менее, закалённые в боях и имеющие тридцатилетний опыт работы в непростых экономических условиях, сотрудники ПГ МИДА готовы и дальше продолжать разрабатывать, совершенствовать и производить столь необходимые для жизни страны малогабаритные и высокоточные средства измерения давления.

– **А мы искренне желаем им дальнейших успехов и от всей души поздравляем весь ваш коллектив с 30-летним юбилеем компании!**

ПГ МИДА  
432012, г. Ульяновск,  
пр-д Энергетиков, д. 4  
тел.: 8 (800) 200 0304  
e-mail: info@midaus.com  
www.midaus.com

# «ГЛОБАЛТЕСТ» ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Каким всё-таки эпохальным был 1991 год: с одной стороны, с политической карты Земли исчез «великий, могучий Советский Союз», с другой, он стал годом создания многих компаний – нынешних лидеров российской индустрии. В том числе и специализированного научно-производственного предприятия «ГлобалТест». Мы попросили коммерческого директора, к.э.н. компании Андрея Андреевича РЕДЮШЕВА рассказать, каким было становление «ГлобалТест» и каковы его перспективы сейчас.



**Андрей Андреевич  
РЕДЮШЕВ,**  
коммерческий директор, к.э.н.

**– Андрей Андреевич, с чего началась деятельность ООО «ГлобалТест» и лично ваша на этом предприятии?**

– Я бы иначе сформулировал ваш вопрос: с кого началась деятельность «ГлобалТест»? И ответил бы, что отцом-основателем нашей компании является Владимир Васильевич Смирнов, кандидат технических наук, пожалуй, самый авторитетный и уважаемый российский разработчик и конструктор измерительных датчиков механических величин. Владимир Васильевич, окончив в 1953 году Военмех в Ленинграде, приехал в город Арзамас-16 и приступил к работе в шестом секторе Всесоюзного научно-исследовательского института экспериментальной физики (ВНИИЭФ). Вот с этого и началось развитие пьезотехники во ВНИИЭФ, который сейчас является Всероссийским ядерным центром ВНИИЭФ (РФЯЦ-ВНИИЭФ) и входит в состав Госкорпорации «Росатом». Владимир Васильевич стал родоначальником разработки и производства датчиков акустической эмиссии, которыми оснащены практически все отечественные и зарубежные атомные электростанции. За

время своей творческой деятельности он не только основал новое научно-техническое направление, но и сумел наладить качественные измерения при проведении наземных испытаний специзделий и обеспечить эти испытания серийно выпускаемыми измерительными датчиками. А в 1991 году, когда грянули перемены в стране, Владимир Васильевич основал наше предприятие, первоначально ставшее филиалом совместной российско-английско-индонезийской компании «ГлобалТест», преобразованное в 1998 году в сугубо отечественное ООО «ГлобалТест». Владимир Васильевич, которому в прошлом году исполнилось 80 лет, до сих пор в строю, без внимания нас, своё «детство», не оставляет.

Я пришёл работать во ВНИИЭФ 1 марта 1983 года в лабораторию, которой тогда руководил Владимир Васильевич Смирнов, и сейчас работаю в должности коммерческого директора «ГлобалТест», образованного на её базе.

**– Компания сразу начала работать по трём направлениям, как сейчас, или было какое-то одно?**

– Сначала мы занимались только пьезоэлектрическими акселерометрами. Сейчас развиваем всю линейку датчиков, плюс у нас широкий спектр радиоэлектронных устройств. Всего на данный момент «ГлобалТест» производит более 350 типов средств измерений. Это пьезоэлектрические вибропреобразователи, датчики динамического давления, датчики силы, ударные молотки, преобразователи акустической эмиссии, вихретоковые преобразователи вибра-

ции, калибраторы, согласующие электронные устройства, вибровыключатели, виброконтроллеры, автономные датчики мониторинга вибрации и др. Их назначение – измерение и анализ механических колебаний и ударов, виброакустические исследования и испытания, непрерывный мониторинг и техническая диагностика промышленного оборудования, аттестация рабочих мест и промышленная санитария. Метрологическая служба как структурное подразделение появилась в компании в 2000 году, затем она была аккредитована на право первичной и периодической поверки. Механический цех образован в 2009 г. Сейчас у нас замкнутый цикл производства: мы проектируем, разрабатываем, производим, метрологически аттестуем и реализуем всю перечисленную выше продукцию.

**– Какие годы вы назвали бы самыми значимыми для становления организации за 30 лет её существования?**

– На мой взгляд, самым ярким и самым значимым этапом стала середина 90-х, точнее, 1994-1996 гг., когда у нас реализовывался проект международного научно-технического центра. Полагаю, этот проект оказал мощную поддержку предприятию и помог нам встать на ноги. Тогда по всей стране не выплачивались зарплаты, закрывались институты, научные работники и инженеры массово переходили в торговлю, ездили «челноками» за границу, некоторые просто потерялись, опустили руки, сидели без дела. Нам же деятельность научно-технического центра позволила сохранить кадры и обеспечить их работой по специальности.

– Как сейчас формируется штат компании, есть ли возможность у молодых специалистов устроиться к вам «по объявлению» или нужна протекция?

– Принцип формирования нашего коллектива очень прост: мы не только работаем вместе, мы – одна семья, хоть и не родственники. Нас объединяет не только общее дело и командный дух, но и традиции компании, неизменно действующий принцип взаимовыручки. Вообще у нас очень сплочённый коллек-



тив, и много вакансий не бывает. Но поскольку производство до прошлого года, который для всех был непростым, неизменно расширилось, мы приглашали одного-двух новых специалистов в год. Устроиться к нам можно было и по объявлению, и по протекции. Перспективных бакалавров мы находим в НИЯУ МИФИ г. Сарова, которые потом ещё два года доучиваются в магистратуре. Некоторые из них могут от нас перейти куда-то ещё, но, как правило, остаются. Мы берём выпускников Нижегородского политехнического университета и Саранского МГУ, как правило, выбрав их заранее, убедившись, что они действительно могут и хотят работать по направлению деятельности нашей компании.

– Андрей Андреевич, на сайте «ГлобалТест» очень большой перечень ваших основных заказчиков и партнёров. Даже не берусь их тут перечислять, печатной площади не хватит. Но обратила внимание, что вы работаете и с госкорпорациями, и с институтами, и с частными компаниями. А с кем удобнее работать?

– Вы имеете в виду с государственными компаниями или частниками? Сложно однозначно ответить на этот вопрос. Я бы

сказал, и с теми хорошо работать, и с другими. Чем хорошо сотрудничество с госкомпаниями и организациями – стабильностью и предсказуемостью. Если мы единожды прошли достаточно сложную процедуру участия в тендере, объявленном, например, «Росатомом», и стали их поставщиками, нам практически гарантированы стабильные долгосрочные заказы. Понятно, что это удобнее, чем разовые заказы от частных компаний, пусть даже крупные. Работать с госкорпорациями сложно – много требований, бумажной волокиты, но надёжно. Сотрудничество с частными компаниями хорошо тем, что меньше бюрократии, но заказы менее масштабные.

– Поговорим о продукции. Ваш преобразователь GT200B в прошлом году был признан одним из 100 лучших товаров России. Сколько ещё ваших приборов имеют какие-то награды?

– Признаюсь, мы не тщеславны и никогда не уделяли внимания этому вопросу. Возможно, если бы занимались этим вплотную, то у нас таких наград скопилось бы ровно столько, сколько лет компании. Но как-то так получилось, что долгое время даже мысли не было об участии в подобных конкурсах. И только в прошлом году, когда из-за пандемии появилось немного времени, решили поучаствовать в конкурсе «Сто лучших товаров России». Собрали документы, отправили организаторам и получили это звание. Зато в выставках научно-технических достижений участвуем регулярно, поскольку это основа маркетинга, и, как правило, ежегодно предприятие удостоивается двух-трёх дипломов.

– Скажите, чем хороша ваша новинка – беспроводной трёхкомпонентный вибропреобразователь AP2089D?

– Его особенность заключается в применении беспроводной технологии передачи данных по радиоканалу связи стандарта Wi-Fi. Первичный преобразователь (датчик вибрации), модуль оцифровки сигнала и беспроводной передатчик цифрового сигнала находятся в одном корпусе и устанавливаются непосредственно на контролируемом объ-

екте, что позволяет исключить применение длинных кабельных линий на всех этапах передачи информации в систему управления. Встроенные аппаратно-программные средства дают возможность обеспечить защиту передаваемой информации и применять вибропреобразователь AP2089B на критически важных объектах в соответствии с законодательством РФ. Продукт является импортозамещающим, так как обладает свойствами, сопоставимыми с существующими импортными аналогами, и имеет стоимость как минимум в два раза ниже. AP2089D может передавать информацию на обычный смартфон. Не нужно никакого специального прибора, осциллографа, какой-то другой дорогостоящей аппаратуры, чтобы измерить вибрацию на рабочем месте. Вся информация записывается на смартфон, на котором установлено соответствующее приложение, разработанное нашими программистами.

– Позвольте завершающий вопрос: какими вы видите следующие 30 лет «ГлобалТест»?

– В перспективном развитии нам никуда не уйти от цифровизации, искусственного интеллекта, роботизации и прочих «ций». Будем работать в направлении развития информационных технологий. И наша задача не только не отстать от зарубежных конкурентов, но и опережать их. Без высокоточных измерительных приборов, таких как датчики, сбор первичной информации не представляется возможным. Нам предстоит сделать их более надёжными, точными, менее дорогостоящими и простыми в работе. Вот и будем двигаться в этом направлении.

– Желаем вам успехов и ещё раз поздравляем вас лично, весь коллектив компании и её основателя Владимира Васильевича СМЕРНОВА с 30-летним юбилеем «ГлобалТест»!

ООО «ГлобалТест»  
607185, Нижегородская обл.,  
г. Саров, ул. П. Морозова, д. 6  
тел./факс: +7 (831-30) 677 77 / 78  
e-mail: mail@globaltest.ru  
www.globaltest.ru



## ООО «Измерительная техника» **ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

Компания ООО «Измерительная техника» – ведущий производитель отечественных рН-электродов, в том числе комбинированных и ряда ионселективных электродов, которые успешно используются как в лабораторной практике, так и в системах контроля и управления технологическими процессами. В настоящее время объединение также выпускает серийно рН-метры, ионометры, промышленные преобразователи, нестандартные измерительные ячейки и оборудование из стекла по чертежам заказчика.

### ЛИДЕРАМИ ПРОДАЖ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ЯВЛЯЮТСЯ:



#### **Лабораторный многофункциональный иономер И-160МИ**

Предназначен для прямого и косвенного потенциометрического измерения активности ионов водорода (рН), активности и концентрации других одновалентных и двухвалентных анионов и катионов (рХ), окислительно-восстановительных потенциалов (Еh) и температуры в водных растворах с представлением результатов в цифровой форме и в виде аналогового сигнала напряжения постоянного тока. Совместим с большинством отечественных и импортных ионселективных и рН-электродов. Преимущества данного ионометра – возможность производить анализ и обработку данных на ПК, выполнение автоматической обработки результатов измерений и индикацию во всех возможных единицах.

#### **рН-метр рН-150МИ**

Современный микропроцессорный прибор, компактный, лёгкий, автономный и экономичный, прост в настройке и управлении, удобен в эксплуатации. Предназначен для измерения значений рН, окислительно-восстановительного потенциала (Еh) и температуры в технологических и других водных растворах, природных и сточных водах. Позволяет уточнять значения координат изопотенциальной точки используемой электронной системы, хранить в памяти 30 результатов и останавливать процесс измерений с удержанием текущих показаний на дисплее. Автоматическое распознавание любого из стандартных калибровочных растворов рН: 1,65; 4,01; 6,86; 9,18; 12,43 облегчает градуировку рН-метра. В данном приборе исключены случайные сбои настроек, поскольку отсутствуют механические органы управления. Он выполнен в пылевлагозащитном корпусе, при наличии автономного питания возможно его использование в полевых условиях. рН-метр рН-150МИ прост в эксплуатации, работает в диалоговом режиме с использованием подсказок оператору. Применение взаимозаменяемых термодатчиков позволяет не проводить настройку при их замене.

В комплекте с рН-метром поставляется всё необходимое для проведения измерений, в т.ч. комбинированный электрод ЭСК-10603/7 и штатив ШУ-05, оснащённый поворотным столиком.



# ИННОВАЦИИ НА АТОМНОМ УРОВНЕ

Институт физико-технических проблем Федерального агентства по атомной энергии (ИФТП) начал свою деятельность в подмосковной Дубне в 1992 году, став правопреемником Рижского научно-исследовательского института радиоизотопного приборостроения, оставшегося на территории тогда уже чужого нам государства. Сегодня ИФТП единственный в России производитель (со 100% локализацией) полупроводниковых детекторов и пластмассовых сцинтилляторов – двух продуктов, востребованных не только в атомной энергетике, но и в других отраслях. Помимо этого, институт выпускает 86 типов приборов, в том числе сложных, оснащённых аналитическим программным обеспечением. Подробнее о продукции и новых разработках института мы попросили рассказать его директора, кандидата физико-математических наук Александра Александровича СМИРНОВА.



**Александр Александрович  
СМИРНОВ,**  
директор

– Александр Александрович, расскажите, пожалуйста, что сейчас входит в основную линейку продукции ИФТП?

– В настоящее время основными разработками и выпускаемой продукцией нашего института являются спектрометры и радиометры рентгеновского, альфа- и гамма-излучений на основе кремниевых и германиевых детекторов, анализаторы состава вещества, дозиметрическая аппаратура с детекторами из природного алмаза для использования в радиационной медицине, широкая номенклатура радиоизотопных приборов. На базе детекторов выпускаются спектрометры и анализаторы. Это сложные приборы, оснащённые аналитическим программным обеспечением и используемые в технологической спектрометрии на атомных станциях, а также в центральных заводских лабораториях. Особое место в линейке выпускаемой нами продукции я бы отвёл радиоизотопным приборам: толщиномерам проката технологических покрытий, уровнемерам, золомерам, плотномерам.

– Вы же не только разрабатываете, производите и реализуете эти

приборы, но и оказываете другие услуги, связанные с ними?

– Да, мы оказываем комплекс услуг по разработке проектов размещения радиоизотопных приборов, оформлению санитарно-эпидемиологических заключений, монтажу, наладке и вводу в эксплуатацию, согласовываем все эксплуатационные моменты с Роспотребнадзором, Ростехнадзором и так далее. Одним словом, выполняем проекты под ключ.

– Насколько мне известно, у ИФТП есть экспериментальные продукты и проекты, связанные с Роскосмосом и Росатомом. Можете что-то рассказать о них или это секрет?

– Что-то можно рассказать, не вдаваясь в подробности. Например, о совместном проекте с петербургским Инженерно-конструкторским центром сопровождения эксплуатации космической техники, специализирующемся, в том числе, на неразрушающем контроле. Мы предложили коллегам из этого центра решение по измерению толщины функциональных и технологических покрытий – очень важных элементов конструкций. Нами были проведены измерения на тестовых образцах и в максимально короткий срок осуществлена поставка этому центру измерительного блока, ставшего частью роботизированной системы сканирования деталей и сборочных единиц жидкостных ракетных двигателей.

В Росатоме реализуется масштабный проект – новое направление бизнеса «Ядерное приборостроение». В рамках реализации дорожной карты нового направления бизнеса утвер-

ждена концепция развития радиоизотопного приборостроения, которая будет учитывать перспективы этого направления и меры, направленные на повышение конкурентоспособности продукции, выпускаемой предприятиями Росатома. Особое внимание будет уделено приборам технологического неразрушающего контроля.

Также наш институт участвует в мегасайнс-проектах NICA и DANSS-3. Мы выполнили работы по созданию технического проекта станции для исследований в области ядерной энергетики на выведенных пучках ускорительного комплекса NICA. Работы включали в себя проведение ряда расчётов, в частности, по радиационным условиям облучения толстых мишеней на выведенных пучках и биологической защиты, а также некоторым другим. Основная часть работы связана с разработкой технических проектов различных систем и составных частей станции (таких более 13), а также с разработкой технического проекта всей станции.

– Это очень интересно! Надеемся, при следующей нашей встрече об этих проектах и других новых разработках ИФТП мы сможем поговорить подробнее. Спасибо, Александр Александрович, за сегодняшний содержательный разговор!

АО «ИФТП»  
141980, МО, г. Дубна, ул. Курчатова, д. 4  
тел./факс: +7 (496) 217 0645  
+7 (496) 216 5082  
e-mail: iftp@dubna.ru  
info@iftp.pf  
www.iftp.pf

23 ГОДА  
НА РЫНКЕ



**ДИНАМИЧЕСКИЕ  
ТВЕРДОМЕРЫ**

**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ  
ТВЕРДОМЕРЫ**

**ЭТАЛОННЫЕ МЕРЫ  
ТВЁРДОСТИ**

**ЭТАЛОННЫЕ МЕРЫ  
МИКРОТВЁРДОСТИ**



ООО «ЦЕНТР «МЕТ»

8 (800) 222-75-26

info@tverdomer.ru

www.tverdomer.ru

ПРОИЗВОДСТВО  
И РАЗРАБОТКА  
**твердомеров и эталонных мер твёрдости с 1998 года.**  
Поставки за рубеж (США, Голландия, Сингапур, Индия) **с 2004 года.**

Поможем выбрать твердомер под ваши задачи. Изготавливаем стандартные и нестандартные эталонные меры твёрдости из стали и алюминия по ГОСТ 9031-75.



**РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
ВИБРОИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**



В перечень предлагаемой к реализации продукции компании входят:

- электродинамические вибростенды;
- механические вибростенды;
- усилители мощности;
- системы управления.

ООО НПП «Вибротрон» специализируется на разработке и выпуске серийного и заказного виброиспытательного оборудования, проектировании и создании вибростендов для специализированных задач, а также производит ремонт и модернизацию вибростендов всех известных компаний, изготавливает расширители и принадлежности для проведения виброиспытаний, оказывает бесплатную помощь и консультацию по выбору и эксплуатации испытательного оборудования.

ООО НПП «Вибротрон» 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, а/я 50  
тел./факс: +7 (8772) 56 82 45, +7 (8772) 56 82 45 | e-mail: [contact@vibrotron.ru](mailto:contact@vibrotron.ru) | [www.vibrotron.ru](http://www.vibrotron.ru)



**Леонид Николаевич БЛИНОВ,**  
генеральный директор  
ООО «НПК ПРИБОРИСТ»

Принципы работы нашей компании – это безупречное качество продукции, современные технические характеристики, минимальные сроки выполнения заказа, умеренные цены.

За годы деятельности «НПК ПРИБОРИСТ» был отмечен дипломами и благодарственными письмами за участие в международных, всероссийских, областных, региональных выставках. Промышленная Российская академия наук признала нас одним из лучших и социально значимых представителей среднего и малого бизнеса с вручением премии «Российский национальный Олимп». Международный клуб лидеров торговли наградила золотым призом «За технологию и качество», мы были удостоены Почётным дипломом международной программы «PROFESSIONAL 1 st», на основании критериев модели качества признаны одной из лучших фирм в мире и представлены к награждению призом «International».

За вклад в укрепление экономического могущества и развитие социального благосостояния России коллектив «НПК Приборист» имеет грамоту «За доблестный труд во славу Отечества» и орден «За Обустройство Земли Российской», которыми наш коллектив наградила Президиум Международной Академии Общественных Наук.

## 30 ЛЕТ НА РЫНКЕ!



### ВСЕ ВИДЫ ТЕРМОПАР И ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПО ЖЕЛАНИЮ ЗАКАЗЧИКА В МИНИМАЛЬНО КОРотКИЕ СРОКИ

«НПК ПРИБОРИСТ» занимается разработкой, производством и поставкой приборов для автоматизации тепловых процессов, термообразователей сопротивления, термопар, защитных гильз, вторичных цифровых приборов с выходом на ЭВМ, измерительно-управляющих комплексов на любое количество каналов, щитков для тепловычислителей с принтером, а также щитков и шкафов для КИПиА. «НПК Приборист» получил аттестат аккредитации на право поверки термопреобразователей сопротивления и термопар. Межповерочный интервал на термопреобразователи сопротивления, выпускаемые «НПК Приборист» – 4 года.

С 2015 г. «НПК Приборист» изготавливает приборы для Атомпрома: датчики пульсации давления, датчики вибрации, термопары из кабеля КТМС. В апреле 2017 г. Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) принято решение о выдаче ООО «НПК Приборист» лицензии № УО-12-101-9897 от 11.04.2017 г. на право изготовления оборудования для ядерных установок атомных станций (блоки атомных станций) сроком на 5 лет.

#### «НПК ПРИБОРИСТ» принимает заказы на:

- автоматизацию исследовательских / испытательных стендов и энергетических установок;
- разработку и поставку средств измерений температуры для российских и зарубежных потребителей;
- разработку приборов и средств автоматизации, систем измерения и автоматизации для тепловых процессов в различных областях промышленности;
- комплексную автоматизацию производственных процессов;
- первичную и периодическую поверку термопреобразователей сопротивления (термометров сопротивления) с диапазоном измерения от 0 до 200°C;
- первичную, после ремонта и периодическую поверку многоканальных измерителей температуры собственного производства МИТ-40;
- поверку преобразователей термоэлектрических типа ТХА (К), ТХК (Л) с диапазоном измерения от 0 до 1100°C.

#### Компания также является:

- дилером московской фирмы «Овен», поставку приборов которой осуществляем по ценам изготовителя;
- партнёром российского разработчика и производителя электронной контрольно-измерительной и регулирующей аппаратуры для автоматизации технологических процессов научно-производственной фирмы «КонтрАвт».

# РАЗБРАКОВКА, СОРТИРОВКА, ИЗМЕРЕНИЕ. СТРУКТУРОСКОП АКА® 3010

Основанная в 1991 году компания «АКА-Контроль» является одним из самых долгоживущих и авторитетных производителей приборов неразрушающего контроля в нашей стране. Её основная специализация – низкочастотная акустическая (импедансный метод) дефектоскопия, толщинометрия покрытий, магнитометрия и структуроскопия. Сегодня мы представляем один из приборов этого производителя – структуроскоп АКА3010.

Продукция машиностроения нуждается в качественных исходных материалах, а также в контроле качества подвергнутых различным типам обработки готовых деталей.

Особенно эта потребность актуальна на предприятиях, производящих продукцию оборонного назначения, где традиционно высоки стандарты качества.

Очень эффективно решает эту задачу электромагнитный метод высших гармоник, суть которого состоит в том, что в исследуемом образце (детали) возбуждают электромагнитное поле и по параметрам вихревых токов и индукции магнитного поля определяют их корреляцию с физическими свойствами образца (детали).

Широко распространённый структуроскоп ЭМИД эпохи СССР в настоящее время на производстве не применяется в виду морального и физического устаревания в целом неплохого и надёжного прибора.

Компания «АКА-Контроль» приобрела опыт создания электромагнитных структуроскопов в процессе разработки и продвижения структуроскопа ВС2010. В виду объективной ограниченности на тот период, снижения спроса на подобные приборы, а также из-за недостаточной конструктивной и схематехнической проработки, модельный ряд под обозначением ВС2010 был снят с производства.

В последнее время нами отмечена тенденция к росту интереса со стороны

производителей машиностроительной продукции к контролю её качества.

Учитывая эту тенденцию и прогноз о неизбежности ужесточения конкуренции среди производителей, компания «АКА-Контроль» завершила разработку структуроскопа АКА3010 в качестве замены неконкурентоспособного ВС2010. В приборе воплощён 15-летний опыт фирмы по созданию оборудования неразрушающего контроля.

АКА3010 – это ряд модификаций приборов, объединённых общим назначением, типом решаемых задач, программным обеспечением и отличающихся конструктивными особенностями и разветвлённостью функционала.

Структуроскопы, основанные на методе высших гармоник, позволяют контролировать такие характеристики изделий из металлов, как: марка, твёрдость, вязкость, проводимость, предел прочности, толщина закалённого слоя и даже геометрические размеры.

Гармоники сигнала преобразователя являют собой однозначное соответствие нелинейности кривой перемагничивания металла синусоидальным электромагнитным полем. Амплитуда и фаза гармоник – это те параметры сигнала, которые изменяются при изменении электромагнитных свойств металла.

Сравнивая между собой амплитуды и фазы гармоник базового (опорного) и контролируемого образцов, судят о свойствах металла изделия.

Структуроскоп АКА3010 предназначен для использования в качестве

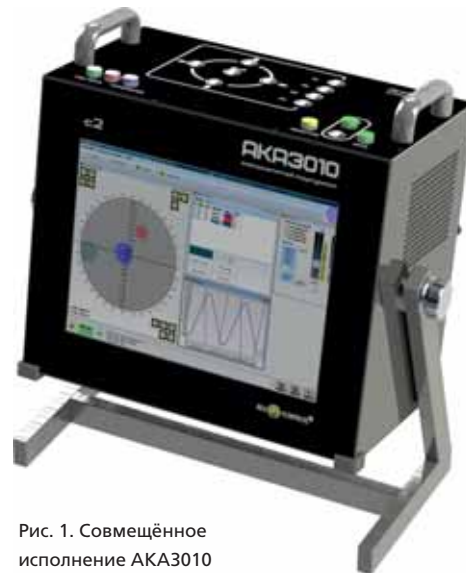


Рис. 1. Совмещённое исполнение АКА3010

базового блока при оснащении линий непрерывной сортировки чёрного металлопроката: труб, прутков, лент – а также для сортировки однотипных деталей по различным электромагнитным параметрам.

Структуроскоп АКА3010 имеет два вида исполнения: совмещённое – силовой блок объединён с блоком компьютера в едином корпусе; раздельное – силовой блок и компьютер конструктивно независимы. На рисунке 1 представлен вид совмещённого исполнения прибора.

## ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА МЕТОДА ВЫСШИХ ГАРМОНИК (МВГ)

- Бесконтактность.
- При использовании проходного преобразователя деталь должна находиться в рабочей зоне преобразователя, размер которой определяется диаметром и длиной преобразователя.
- Быстродействие.
- Сравнение с опорной деталью может происходить за доли секунды.
- Высокая чувствительность.
- Чувствительность к контролируемому параметру ограничивается стабильностью положения детали в рабочей зоне.



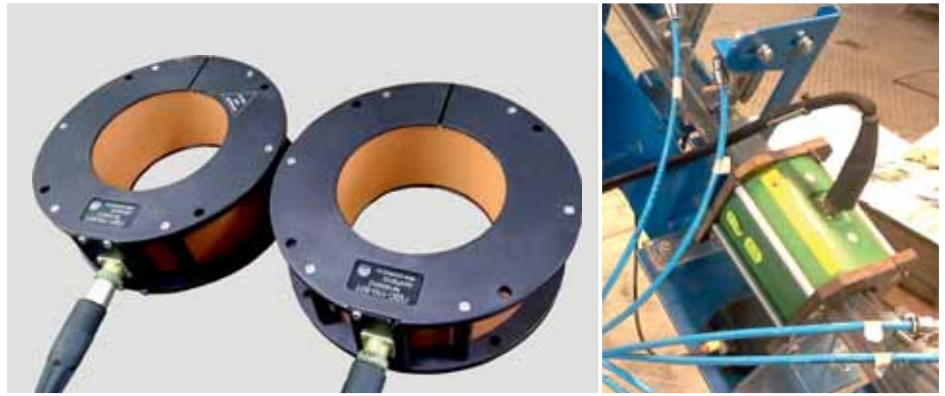
- Наглядность результата контроля.
- Представление векторов гармоник в полярных координатах (комплексная плоскость).

### ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Габаритные размеры: 265x400x465 мм (без подставки).
- Масса (со встроенным компьютером): 19кг.
- Рабочая частота: 10-1000 Гц.
- Максимальный ток возбуждения: 5А.
- Поперечный размер контролируемой детали: 180 мм.
- Материал детали: сталь, алюминий.
- Диапазон рабочих температур: +5...+40°C.
- Защита IP30.
- Специальные технические особенности.
- Порт USB.
- Порт Ethernet.
- Сенсорный экран.
- Вращающаяся подставка с зажимами.
- Эффективное жидкостное охлаждение.
- Ручки для переноски.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АКА3010:

- Графический интерфейс АКАСофт3010v2.4.1.
- Автоматическая балансировка дифференциального преобразователя.



- Возможно использование абсолютно-го, симметричного дифференциального и ассиметричного дифференциального преобразователей.
- Сохранение режимов работы (настроек).
- Автоматическая компенсация сигнала.
- Автоматический выбор максимального тока возбуждения преобразователя.
- Автоматическая и ручная установка двумерной границы браковочного критерия.
- Регистрация статистики контроля.
- Индикация положения объекта контроля в рабочей зоне преобразователя.

Исключительные права на программное обеспечение структуроскопа АКА3010 принадлежат ООО «АКА-Контроль».

На рисунке 2 представлен вид графической оболочки программного обеспечения структуроскопа АКА3010 с изоб-

ражением вектора сигнала от объекта контроля и цветными областям, соответствующими различным физическими свойствами объектов.

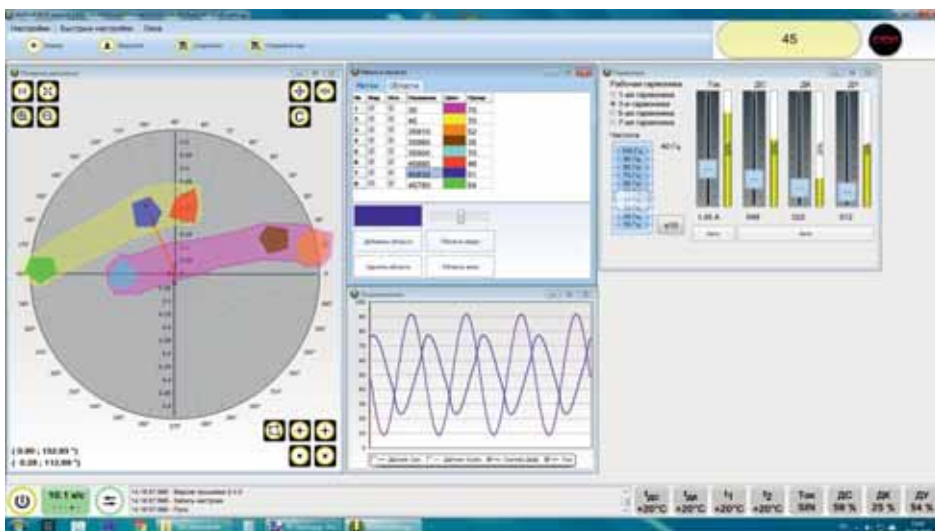
Преобразователи АКА3010 могут быть выполнены с различными соотношениями длины и диаметрами рабочей зоны.

На рисунке 3 изображены дифференциальный преобразователь ПДС 110.50 с диаметром рабочей зоны 110 мм и длиной 50 мм, а также преобразователь ПДС40.100 с равномерным рабочим полем, встроенный в линию контроля.

Компания «АКА-Контроль» готова оказать любые консультационные услуги по практическому применению своей новой разработки АКА<sup>®</sup>3010: мы готовы передать прибор в опытную эксплуатацию или провести проверку применимости структуроскопа на продукции заказчиков.

Наша цель – убедить потребителя в технологической основательности и высоком уровне технических характеристик выпускаемого нами оборудования. Более подробную информацию о продукции компании можно найти на её сайте по указанному ниже адресу.

Рис. 2. Графический интерфейс АКА3010



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
**МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**



**НПО «Магнитные материалы» (Open Company «NPO Magnetic materials») – разработчик и производитель магнитных материалов:**

- **МАГНИТОТВЁРДЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ;**
- **МАГНИТОМЯГКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МАГНИТОПРОВОДОВ;**
- **ПОРОШКОВЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ.**

Компания может разработать материалы, а также магнитные системы для различных приборов с нужными заказчику свойствами как гражданского, так и военного назначения со специальной приёмкой.

 **+7 (495) 416 5410**

 **www.npomm.ru**

**НОВЫЕ РОССИЙСКИЕ СПЕКТРОМЕТРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ**  
СПЕКТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ Производим спектральное оборудование с 1992 года.



Настольные универсальные спектрометры MCAII-V5 для точного анализа состава любых чёрных и цветных металлов при выплавке металлов, входном контроле:

- 500-мм оптическая система в спектрометре для обеспечения лучших аналитических возможностей, в том числе точного определения C, S, P;
- возможность работы в реальных цеховых условиях с нестабильным электропитанием и температурой;
- до 60 аналитических каналов одновременно;
- контроллер аргона, обеспечивающий минимальное потребление;
- модификация с воздушным столиком для анализа сыпучих проб и проб произвольной геометрии;
- опция «гибрид» – стационарный спектрометр с обычным штативом + пистолет на гибком кабеле для анализа больших деталей, отливок.



Мобильный универсальный спектрометр «Минилаб СЛ» с пистолетом на гибком кабеле для быстрого определения химсостава, включая C, Si, Al, Mg и другие элементы, независимо от их атомного веса, металлических деталей при производстве, входном контроле изделий, деталей, приёмке металла на месте в цехе, на складе без отрезания образца, с автоматическим подбором марки стали, автономной системой электропитания.

«Эпишур-А СЛ» – серия установок для очистки аргона и других технических газов; семиступенчатая система газоочистки обеспечивает последовательное удаление всех вредных примесей и глубокую очистку газа до уровня менее 0,5 ppm.



**ЗАО «Спектральная лаборатория»** тел.: +7 (812) 385 1453, +7 (812) 331 7657, +7 (921) 960 7664  
195009, г. Санкт-Петербург, а/я 115 e-mail: in@spectr-lab.ru **www.spectr-lab.ru**

# КАБЕЛЬ-МАСТЕР КМ-50 – ЛУЧШИЙ ПОМОЩНИК ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МНОГОЖИЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ

Наш журнал часто рассказывает о продукции компании «ВизКом», поскольку мы искреннее считаем, что этим отечественным производителем можно и нужно гордиться. Однако в этой статье мы расскажем не об антеннах и не о спутниковых терминалах, выпускаемых компанией, а о созданном её сотрудниками и запатентованном приборе, позволяющем найти дефекты в многожильном кабеле, скрытом от глаз.

«КАБЕЛЬ-МАСТЕР КМ-50» является контрольным устройством и предназначен для проверки кабелей с числом жил до 50. Он сокращает время и затраты при проведении монтажа, маркировке и диагностике любых типов кабелей длиной до 3000 м, уже проложенных в кабельных трассах, под полом, в потолках, в стенах или трубах. КМ-50 состоит из двух блоков – основного и удалённого, подключаемых к концам проверяемого многожильного жгута и соединяющихся между собой при помощи кабеля связи. Основной блок имеет двухразрядный семисегментный цифровой индикатор, показывающий номер проверяемого провода в жгуте (кабеле) со стороны удалённого блока и поле из 50-ти светодиодов, наглядно отражающее состояние жил кабеля – обрыв, короткое замыкание, перекрёстные соединения. Также предусмотрена возможность совместного использования двух комплектов прибора для расширения числа проверяемых жил кабеля до 100. В базовом режиме прибор запрограммирован на проверку симметричного кабеля, распаянного «один к одному». Проверка осуществляется по принципу «каждый с каждым». При этом определяется состояние каждой жилы по отношению ко всем остальным в жгуте. При тиражировании кабелей, имеющих спецмонтаж, предусмотрена возможность занесения разводки эталонного кабеля в память прибора, и при дальнейшей проверке аналогичных кабелей основной блок отобразит отличия. В этом режиме при проверке каждого следующего образца происходит сравнение с эталоном, и любые несоответствия отображаются на индикаторах. Для работы

с напарником предусмотрено использование переговорного устройства симплексного типа с гарнитурой (наушник с микрофоном), которое подключается к свободным розеткам связи прибора. Прибор также позволяет существенно ускорить и облегчить распайку многожильных кабелей, особенно при плохой цветовой маркировке проводов. Для этой цели используется режим щупа. Касание щупом одного из проводов со стороны монтируемого конца кабеля показывает номер контакта, к которому он припаян с противоположной стороны. Проверяемый кабель подключается к прибору через основные разъёмы «CENTRONICS-50» или соответствующие переходники – адаптеры. Параллельно первым восьми контактам основного разъёма подключены розетки RJ45 для дополнительных приложений, например для оперативной проверки или монтажа компьютерных и телефонных сетей (для этих целей также предусмотрены специальные адаптеры с шестью розетками типа RJ45). На обоих блоках имеются по две запараллеленные розетки типа RJ45, одна из которых предназначена для подключения кабеля связи, а вторая – для подключения второго комплекта прибора (с целью увеличения числа проверяемых жил кабеля до 100) или переговорного устройства. При комбинированном режиме работы прибор позволяет быстро найти провод или контакт с заранее заданным номером. Из основных технических характеристик прибора следует отметить:

- напряжение питания постоянного тока – 9 В;



- сопротивление линии, воспринимаемое прибором как обрыв, – более  $1.1 \pm 15\%$  кОм;
- сопротивление двух перемкнутых линий, воспринимаемое как «короткое» – менее  $600 \pm 15\%$  Ом;
- потребляемую мощность: основного блока – менее 1 Вт, удалённого блока – менее 0,5 Вт;
- габаритные размеры: основного блока – 110x196x40 мм, удалённого блока – 95x160x30 мм;
- массу – не более 2,0.

Более подробную информацию о «КАБЕЛЬ-МАСТЕР КМ-50» можно найти на сайте компании «ВизКом» по указанному ниже адресу.

ООО «Визком» 127238, Москва,  
Дмитровское ш., д. 75  
тел.: +7 (495) 508 1979  
+7 (926) 535 0141  
e-mail: info@viscomtec.ru  
www.viscomtec.ru

# ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ПРИБОРОВ ПРОМЫШЛЕННОГО УЧЁТА РАСХОДА ЖИДКОСТИ, ПАРА И ГАЗА

Более 28 лет научно-производственное предприятие ООО «Пьезоэлектрик» разрабатывает и производит современные пьезоэлектрические преобразователи для нужд машиностроения, нефтегазовой отрасли и Военно-морского флота России. ООО «Пьезоэлектрик», созданное при участии НКТБ «Пьезоприбор» Южного федерального университета, специализируется на разработке и производстве первичных пьезоэлектрических преобразователей и датчиков для измерения импульсных и быстропеременных процессов, в том числе для ультразвуковых и вихревых расходомеров жидкостей, нефти, газа и пара.

Все серийные изделия, являющиеся средствами измерения, внесены в Государственный реестр. Имеется разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на выпуск взрывозащищённого оборудования.

ООО «Пьезоэлектрик» обладает патентами РФ на все свои изобретения. В настоящий момент ведётся разработка перспективных изделий для работы в газовой среде при температурах выше 200°C. Проводится разработка и внедрение неинвазивных преобразователей на металлические трубы для приборов учёта расхода жидкости.

Проектировка и создание новых образцов продукции ведётся совместно с НКТБ «Пьезоприбор» ЮФУ, имеющим лицензию на разработку и производство вооружения и военной техники, оборудования для космической отрасли, а также заключение о соответствии производства стандарту менеджмента качества ISO 9001.

Одним из основных направлений деятельности предприятия является разработка и серийный выпуск пьезоэлек-

трических датчиков для вихревых и ультразвуковых расходомеров. На основе этих датчиков разработаны 11 типов вихревых расходомеров газа, пара и воды, включённых в государственный реестр средств измерения РФ и серийно выпускаемых на семи предприятиях страны. Эти приборы

по техническому уровню не уступают аналогам ведущих зарубежных фирм Европы, Японии, США, а по некоторым характеристикам превосходят их, обеспечивая порядка 90% отечественного рынка вихревых средств учёта газа и пара.

На базе преобразователей созданы вихревые расходомеры с предельной рабочей температурой пара 500°C, не имеющие аналогов в мировой практике.

ООО «Пьезоэлектрик» предлагает широкий ассортимент пьезоэлектрических преобразователей для ультразвуковых приборов учёта расхода жидкости и газа. Преобразователи для жидкости обеспечивают оптимальное сочетание характеристик по чувствительности, длительности затухания, диапазону рабочих температур и надёжности.

Особенностью преобразователей для газа является наличие цельнометаллического корпуса, что обеспечивает надёжность работы в агрессивных средах с избыточным давлением и необходимую взрывозащищённость. Особенности уникального конструктива преобразователя позволяют работать в гармоническом и импульсном режимах.

Постоянными партнёрами ООО «Пьезоэлектрик» являются такие пред-



приятия, как: ОАО ИПФ «Сибнефтеавтоматика», АО «Даймет» (г. Тюмень), ЗАО «Эмис» (г. Челябинск), ОАО «Промприбор» (г. Ливны, Орловская обл.), ООО «Глобус» (г. Белгород), ГК «Взлёт» (г. Санкт-Петербург), ООО ГК «Турбулентность-Дон», МУП «Теплокоммунэнерго», ООО «Азия-Дон» (г. Ростов-на-Дону), ООО «Ирвис» (г. Казань), РУП «Белгазтехника» (г. Минск, Республика Беларусь) и многие другие.

Предприятие заинтересовано в сотрудничестве с организациями, занимающимися разработкой, проектированием, монтажом и эксплуатацией систем измерений и автоматики энергетического оборудования.

д.т.н. М. В. Богуш  
Г. В. Булдаков  
С. А. Толмачёв

ООО «Пьезоэлектрик»  
344090, г. Ростов-на-Дону  
ул. Мильчакова, д. 10  
тел.: +7 (863) 219 8815  
+7 (863) 219 8814  
e-mail: [bmw@piezoelectric.ru](mailto:bmw@piezoelectric.ru)  
[www.piezoelectric.ru](http://www.piezoelectric.ru)



## МЫ ПОМОЖЕМ ВАМ РЕШИТЬ ПРОБЛЕМЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ И ДОБИТЬСЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА!

Более 28 лет ООО «СКБ Стройприбор» разрабатывает, производит и поставляет современные приборы неразрушающего контроля, основанные на новейших достижениях науки и техники. За эти годы создана целая гамма сертифицированных малогабаритных микропроцессорных приборов различного назначения.

Около 14 000 предприятий России и ближнего зарубежья являются пользователями нашей продукции. В настоящее время в эксплуатации находятся более 50 000 приборов. Дилерами «СКБ Стройприбор» являются более 50 предприятий в регионах России и около 20 предприятий в Казахстане, Белоруссии.

Среди наших постоянных клиентов ведущие научно-исследовательские и проектные институты – НИИЖБ, ЦНИИПромзданий, ЦНИИС, ЦНИИЭПжилища, НИИСФ, ВНИИ МЧС РФ, МНИИ ТЭП, НИИМосстрой, высшие учебные заведения, службы Минобороны, Ростехнадзора и МЧС, Росатома, Ростехнологий, строительные компании, заводы ЖБК, сертификационные центры, службы обследования и эксплуатации зданий.

Целью предприятия является удовлетворение потребностей клиентов в современных средствах неразрушающего контроля, поэтому мы постоянно расширяем номенклатуру выпускаемой продукции. Ежегодно осваивается производство трёх-пяти новых изделий. В 2008 году лаборатория была аккредитована на техническую компетентность и независимость.



Наиболее популярными и важными позициями в линейке наших приборов можно назвать:

- разрывные машины;
- установки для испытания бетона на водонепроницаемость;
- прессы испытательные;
- прогибомеры;
- плотномеры асфальтобетона.

На всю номенклатуру поставляемых приборов предоставляется гарантия 18 месяцев.

Гарантируется сервисное и метрологическое обслуживание на весь период эксплуатации приборов.

Каталог продукции:

- измерители прочности бетона ИПС-МГ4.01, ИПС-МГ4.03, ИПС-МГ4.04;
- измерители прочности бетона ПОС-50МГ4 «СКОЛ», ПОС-50МГ4.0 ПОС-50МГ4.П, ПОС-50МГ4.У, ПОС-50МГ4.ОД;
- ультразвуковые приборы для контроля прочности материалов УКС-МГ4, УКС-МГ4С;
- прессы испытательные гидравлические малогабаритные на 50, 100, 500, 1000, 1500, 2000кН ПГМ-50МГ4, ПГМ-100МГ4, ПГМ-500МГ4, ПГМ-1000МГ4, ПГМ-1500МГ4 и ПГМ-2000МГ4;
- машины разрывные испытательные РМГ-МГ4;
- ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4;
- магнитные толщиномеры лакокрасочных покрытий ТМ-20МГ4 и ТМ-50МГ4.



# АВТОМАТИЗАЦИЯ НК НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ РОССИИ

Роль автоматизированного неразрушающего контроля (НК) растёт с каждым годом, и причин, обуславливающих развитие этой отрасли, несколько: уход от влияния человеческого фактора, повышение производительности контроля, решение специальных задач, недоступных для ручного НК. Но стоит ли внедрять автоматизированный НК на всех предприятиях подряд? Ведь дело это, что ни говори, достаточно дорогостоящее? Именно этот вопрос наш корреспондент задал руководителю Научно-производственного центра «КРОПУС» (НПЦ «КРОПУС») Вячеславу Владимировичу БОРИСЕНКО.



**Вячеслав Владимирович  
БОРИСЕНКО,**  
генеральный директор

**Мы не просто так обратились с этим вопросом именно к Вячеславу Владимировичу. Дело в том, что НПЦ «Кропус», которым В. В. Борисенко руководит уже много лет, имеет богатый опыт разработки и создания средств неразрушающего контроля, в том числе автоматизированных комплексов НК для ряда отечественных предприятий. Здесь производят серию собственных портативных приборов и комплексов оборудования для ультразвуковой, вихретоковой, магнитной, магнитопорошковой и оптической диагностики в промышленности, строительстве, металлургии, транспорте, атомной энергетике, военно-промышленном, нефтегазовом и аэрокосмическом комплексах. Так кому же, как не руководителю компании-производителя автоматизированных комплексов НК, ратовать за повсеместное их внедрение на производствах. Тем не менее, ответ Вячеслава Владимировича нас несколько удивил.**



Установка ротационного типа УКВ-90, обеспечивающая вращение ротора вокруг трубы со скоростью 3000 об/мин. АО «Синарский трубный завод»



Установка контроля УСКТ-8 с вращательно-поступательной подачей трубы через иммерсионную ванну. АО «Элемаш»

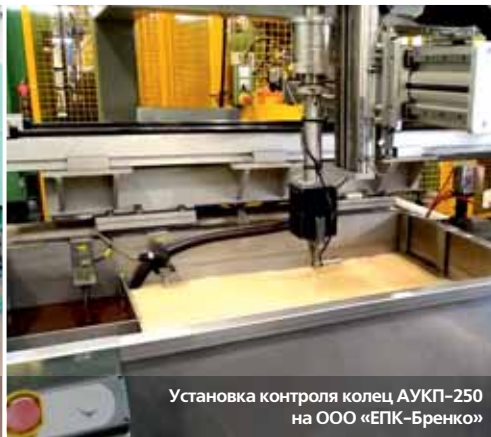
– Не везде и не всегда. На некоторых предприятиях установка автоматизированных комплексов НК просто нецелесообразна, вполне можно обойтись качественным ручным контролем. И, напротив, есть ряд производств, где в принципе качественный ручной контроль невозможен. Например, при массовом выпуске серийной продукции – труб, прутков, листов и прочих изделий простой геометрии. Ручной труд там нереален, ибо скорости контроля должны соответствовать скоростям работы прокатного стана, а это зачастую 1-2 метра в секунду. Или когда речь идёт об изделиях не столь массовых, зато особо ответственных, имеющих достаточно высокую цену, сложную геометрию и жёсткие критерии качества, не позволяющие обеспечить такой контроль вручную. Это, например, турбинные диски авиадвигателей, контролируемые на предмет выявления отражателя диаметром 0,4 мм, очень габаритные изделия для космической или военной техники. И в первом, и во втором случаях экономика проектов понятна, и окупаемость поддаётся простым расчётам.

Но не стоит воспринимать автоматизацию процессов контроля как некую универсальную палочку-выручалочку, позволяющую разом решить все проблемы. В обоих вышеописанных случаях на предприятиях имеется довольно сильная служба КИП, обслуживающий персонал, знакомый с автоматизированным НК много лет и знающий, с чем придётся иметь дело.

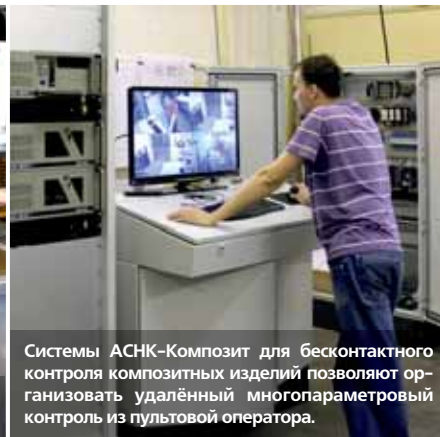
Но у нас порой сам покупатель не понимает, зачем ему комплекс автоматизированного контроля качества, а просто решил заказать его, чтобы упростить контроль всей массы приходящих на предприятие заготовок. Тогда в дело вмешиваются два серьёзных фактора, зачастую приводящих к невозможности найти приемлемое для завода решение. Первое – это полное непонимание сотрудников завода, что автоматизированный НК – это не какое-то волшебное устройство, а просто сложный станок с ЧПУ. И требования к работающему на нём персоналу ничуть не меньше, чем к дефектоскопистам по ручному НК. Ведь редко кому приходит в голову купить дорогостоящий токарный автомат



Установка АСНК-ВАЛ для контроля заготовок валов авиационных двигателей. АО «ПМЗ»



Установка контроля колец АУКП-250 на ООО «ЕПК-Бренко»



Системы АСНК-Композит для бесконтактного контроля композитных изделий позволяют организовать удалённый многопараметровый контроль из пульта оператора.



Установка контроля дисков УКД-1200, обеспечивающая УЗ контроль дисков диаметром до 1200 мм. АО «ПМЗ»

и поставить к нему не токаря соответствующего разряда, а кого-нибудь из отдела снабжения или свободного ИТР, чтобы он между дел вытачивал на нём сложные изделия.

Повсеместно считается, что автоматизированная система по НК – это нечто, что само по себе избавит предприятие от тревог и забот по поводу качества продукции.

Да, требования к персоналу несколько отличаются, но для работы нужно никак не меньше знаний по физике процесса, а в том, что касается процесса контроля в динамике, то и больше. Если при ручном НК оператор вряд ли сможет водить преобразователем с такой скоростью, чтобы аппаратура не справлялась, то при автоматизированном контроле частота посылок и ширина диаграммы направленности преобразователей играет ключевую роль. Если не учитывать эти параметры, то дефекты просто могут пропускаться.

Второй фактор – это всё та же экономика. Если трубный завод может ставить на каждую линию по автоматизированной установке, то при входном конт-

роле номенклатура типоразмеров изделий просто зашкаливает. Потребителю хочется контролировать и небольшие прутки, и полуметровые трубы, и отводы, и листы, и много всего разного, приходящего на завод. Как правило, создать такого универсального «монстра» либо невозможно, либо его перенастройка будет нереальна по трудоёмкости, а цена никогда не окупится. Для решения таких нюансов необходим исключительно индивидуальный подход. Сначала требуется выделить из всей массы «желаний» типовую массовую номенклатуру, под которую целесообразна автоматизированная установка, а остальное оставить на ручном контроле. Но опыт показывает, что и обычный ручной контроль может находиться в таком зачаточном состоянии, что об автоматизации говорить пока ещё просто бессмысленно.

Ещё одной проблемой применения автоматизированного УЗК является необходимость принципиально другой системы производства вообще.

Когда система контроля качества по ISO – это не обуза и не пустая неприятная формальность, а реально задокументированная ежедневная жизнь предприятия. Когда центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ) на предприятии контролирует выборочно каждую партию поступающего материала всеми доступными способами. Когда отдел контроля качества следит за процессами производства на каждой операции, а не только когда сложное и дорогое изделие уже сделано, и изменить в нём что-то по результатам контроля невозможно.

При соблюдении технологии на каждой стадии производства приобре-

тение автоматизированной установки контроля становится вполне логичным шагом, экономический эффект которого просчитывается, пусть и в некоем будущем. В противном случае установка зачастую становится безумно дорогой игрушкой с заложенными высокими точностями, реально не достижимыми из-за низкого качества поверхности, кривизны и несоблюдения геометрии производимого изделия. Кроме того, контроль качества должен восприниматься всем производством как обычная рутинная деятельность, а не как ненужная процедура, нацеленная исключительно на то, чтобы мешать производственному персоналу получить свою премию за количественный вал продукции.

По сути, все методы НК – это лишь одна из важных составляющих системы качества, которая не может заменить собой отсутствие современных технологий, грамотного персонала и, наконец, элементарного желания производить качественную продукцию.

Однако время показывает, что в конечном итоге долгосрочные вложения в современное высокотехнологичное производство всегда выгодны. И при таком подходе автоматизация всех технологических процессов, в том числе и процессов неразрушающего контроля, является единственно правильным вариантом.

ООО Научно-Производственный  
Центр «КРОПУС»  
142412, МО, г. Ногинск,  
ул. Климова, 50Б  
тел./факс: 8 (800) 500 62 98  
e-mail: sales@kropus.com  
www.kropus.com

# ОТ КЛАССИЧЕСКОГО RBI АНАЛИЗА К МОНИТОРИНГУ РИСКОВ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Компания ДИАПАК была создана на базе лаборатории акустических методов контроля Российского Научного Центра «Курчатовский Институт». Цель создания компании – обеспечение качественной экспертизы опасных промышленных объектов с использованием современных аппаратно-программных комплексов и методик. Сейчас компания ДИАПАК проводит работы по неразрушающему контролю, технической диагностике и экспертизе объектов повышенной опасности, подведомственных Ростехнадзору России. Предлагаем вниманию читателей статью, написанную ведущими сотрудниками компании, о новом методе НК, позволяющем одновременно с АЭ мониторингом статических объектов контролировать работоспособность вспомогательных вращающихся устройств.

В последние годы в проводимых работах по обеспечению безопасной эксплуатации на предприятиях нефтегазового комплекса чётко обозначились две тенденции: оснащение объектов системами мониторинга для оценки их фактического технического состояния (ФТС) и внедрение риск-технологий.

Например, для контроля состояния работоспособности вращающихся устройств и механизмов устанавливаются системы мониторинга вибрационного состояния. В то же время мониторинг статических объектов обычно ограничивается контролем технологических параметров (температуры, давления, скорости потока среды, редко – скорости коррозии). То есть на сегодняшний день статические ОПО практически не охвачены средствами мониторинга с применением инструментальных методов НК, что увеличивает риск непредвиденных отказов и аварий в период межремонтного пробега (МРП). В этом отношении среди прочих методов НК следует выделить метод акустической эмиссии (АЭ), который обладает уникальной способностью осуществлять мониторинг акустического состояния статических объектов и выявлять проблемные места, связанные с наличием дефектов в период эксплуатации. Специалисты компании ДИАПАК, работающие в области АЭ контроля уже более 30 лет, применяют метод для решения широкого спектра задач, от лабораторных исследований до проведения длительного непрерывного мониторинга крупногабаритных ОПО с использованием многоканальных

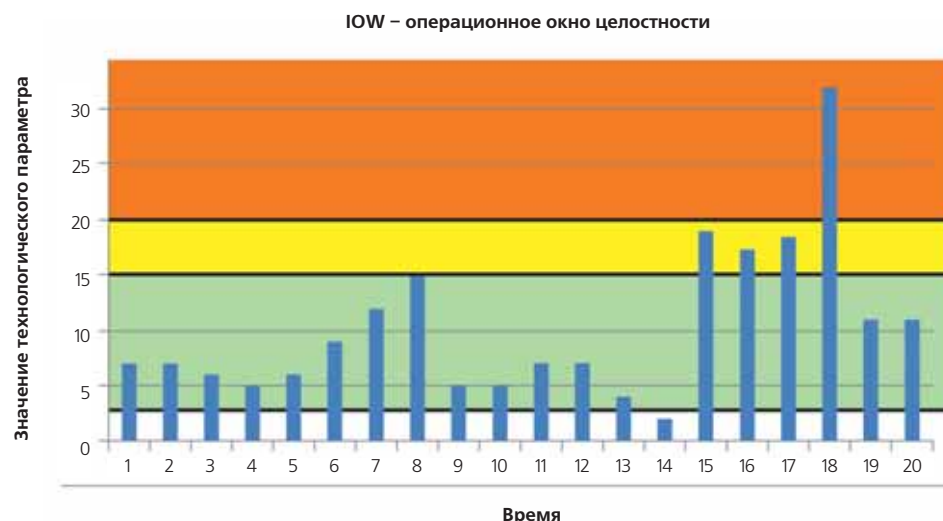


Рис. 1. Операционное Окно Целостности (введено в API 584) – используется в динамическом RBI для учёта накопления повреждённости при повышенных (жёлтая зона) и критических (красная зона) значениях технологических параметров.

систем. В последние годы в компании разработан новый способ, позволяющий одновременно с АЭ мониторингом статических объектов, используя те же датчики, контролировать работоспособность вспомогательных вращающихся устройств, то есть практически выполнять функции виброконтроля.

Однако при обосновании безопасности по-прежнему актуальным остаётся вопрос не просто интерпретации результатов НК, но также анализа возможных рисков, связанных с износом материала и потерей целостности объекта в процессе эксплуатации. В риск-ориентированной технологии мероприятия по ТОиР для каждой единицы оборудования планируются на основе критерия снижения риска отказа ниже допустимого уровня. В планах определяется как периодичность и время проведения обследований, так и перечень методов НК и объёма обследований. Перечисленные задачи решаются

в рамках технологии RBI (инспектирование с учётом рисков), которую совместно со специализированным программным обеспечением PCMS (производства компании MISTRAS, США) специалисты ДИАПАК в течение последних 10 лет внедрили и сопровождают на множестве заводов в России и за рубежом. Программа полностью локализована, и в ней учтены требования российских нормативных документов.

Однако при всей своей эффективности основным недостатком классического RBI анализа является то, что используемая стратегия не учитывает изменений текущих значений технологических параметров, способных оказывать негативное воздействие на состояние целостности оборудования в период между плановыми остановками. Другой недостаток связан с тем, что не учитывается суммарное время воздействия механизмов разрушения в случае откло-



нения технологического процесса от установленных допустимых диапазонов изменения параметров (рис.1).

Для решения проблемы в компании ДИАПАК была разработана методология и на её основе создано специализированное ПО, где реализованы такие опции, как автоматическое считывание периодически обновляемых технологических параметров из базы данных предприятия и оценка текущей вероятности и риска отказа, а также остаточного ресурса для каждого объекта (рис.2). Стратегия нового, как мы его назвали, «динамического» RBI, лишена недостатков традиционного RBI анализа и помимо стандартов Американского Института Нефти API 581, API 571 использует также принципы стандарта API 584. В системе динамического RBI реализованы все функции, свойственные системе мониторинга, при этом обеспечен непрерывный контроль не только отдельных параметров состояния, но также комплексного показателя состояния – риска. Как и для класси-

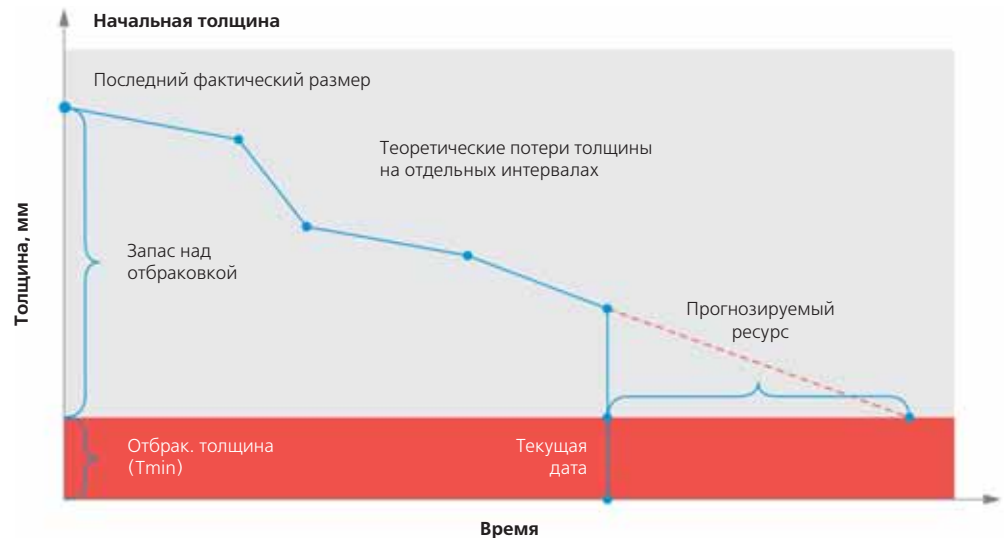


Рис. 2. Прогноз остаточного ресурса по механизмам повреждения, связанным с потерей толщины

ческого RBI, одной из целей динамического анализа является увеличение МРП и получение экономического эффекта при одновременном снижении риска отказа ОПО. При этом динамический подход обеспечивает возможность оперативного реагирования в случае выхода технологических пара-

метров или значений риска за допустимые пределы, что служит дополнительным фактором повышения эксплуатационной безопасности объекта.

Т. Б. Петерсен,  
В. В. Шемякин,  
А. Б. Самохвалов

**MISTRAS**  
A World of NDT Solutions

**ДИАПАК**  
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

**Поставка приборов неразрушающего контроля:**

- для мониторинга промышленных объектов с помощью акустической эмиссии;
- акустико-эмиссионных систем;
- системы акустического мониторинга трубных протечек котельных агрегатов;
- систем контроля протечек в затворе задвижек

**Проведение технической диагностики и НК**

**Поставка и внедрение программного обеспечения управления состоянием оборудования завода на основе анализа рисков**

**PCMS**  
Plant Condition Management Software

Тел.: +7(495)789-4549  
Факс: +7(495)789-4536  
sale@diapac.ru  
www.diapac.ru

# РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ОСТАВШИЕСЯ БЕЗ ОТВЕТОВ

**С вопросом: «Как сегодня обстоят дела в области радиографического контроля?» – наш корреспондент обратился к специалисту III уровня по радиационному контролю, имеющему почти 40-летний опыт практической деятельности в данной области, победителю III всероссийского конкурса специалистов неразрушающего контроля (НК), генеральному директору ООО «ЛЕНТЕСТ» Алексею Владимировичу МАКАРОВУ.**



**Алексей Владимирович  
МАКАРОВ,**  
генеральный директор

Сейчас у нас в области НК всё далеко не однозначно. Меня как специалиста в области радиографического контроля с 36-летним практическим стажем, более 20 лет проработавшего непосредственно с выдающимся теоретиком и практиком в области радиографии – д.т.н. Вячеславом Михайловичем Зуевым, волнует ряд существенных вопросов. Например, я считаю большой государственной ошибкой передачу многих моментов, касающихся промышленной безопасности, в частные руки. В первую очередь речь идёт об аттестации специалистов НК и лаборатории НК. Конкуренция в этой области обязательно приводит к деградации самой аттестации. Уверен, экзамены надо сдавать госинспектору, тогда, чтобы пройти аттестацию, руководство предприятий будет направлять людей не туда, где не спрашивают, а туда, где действительно хорошо подготовят к экзаменам. Совсем недавно нас попросили выполнить повторный контроль десяти газовых труб 108 мм диаметром на

строющейся котельной. Оказалось, что все они с браком, иногда весьма значительным. А по протоколам лаборатории Строительно-монтажного управления всё годно. Пригласили ещё лабораторию, чтобы понять, кто прав. Она вообще на десяти трубах нашла одну пору 1 мм. Пригласили третью лабораторию, она подтвердила брак. Так что есть спрос на «годность», есть и предложение. А по аттестации все равны. Кроме того, до недавнего времени аттестация персонала НК в области использования атомной энергии шла по требованиям ПНАЭГ-7-010-89. ПНАЭГи, вроде, отменили, но по ним и сейчас изготавливается продукция для АЭС. Иностранцы инспекторы требуют аттестацию по ПНАЭГам. Где сегодня брать эти полномочия на контроль? И ещё очень много вопросов по этой теме. Почему бы лицензирующим организациям не объяснить нам всё компетентно, разослав по электронной почте соответствующие письма. Нормативная документация, касающаяся промышленной безопасности, по-моему, должна быть в полном и актуализированном объёме бесплатно доступна всем желающим. Это в государственных интересах максимально сохранять жизнь и здоровье людей, экологию. Пора «оцифровать» эту проблему.

И несколько слов по поводу главного документа по радиографическому контролю – ГОСТ 7512-82. Ему уже «за сорок», и он, разумеется, нуждается в обновлении. В Европе главный документ по радиографическому

контролю на плёнку – ISO 17636-1. И он всё чаще востребован у нас в России. Выполнили аутентичный перевод и выпустили с 1 ноября 2018 г. ГОСТ ISO 17636-1 в качестве второго(!) национального стандарта. Оба документа не стыкуются друг с другом. Было решено выпустить новый ГОСТ на смену ГОСТУ 7512-82, обладателем первой редакции проекта которого стал и я. Новый документ должен был сблизить два конкурирующих стандарта, что в какой-то мере удалось. Но при этом очень резко ужесточились параметры требуемой чувствительности. Если сегодня работать с рентгеновским аппаратом комфортно, то завтра, возможно, значительное число лабораторий просто не смогут получить требуемую чувствительность. Особенно те, которые оснащены импульсными рентгеновскими аппаратами с нерегулируемым напряжением. Кроме того, сближение с Европой несколько улучшает качество контроля, но заметно, до 1,5 раз, увеличивает его трудоёмкость и стоимость. Думаю, большинство наших предприятий не готовы к значительному удорожанию контроля и увеличению сроков, отводимых на плановый ремонт.

ООО «ЛЕНТЕСТ»  
196650, г. Санкт-Петербург, Колпино,  
ул. Финляндская, д. 24, лит. А  
тел.: +7 (812) 333 5140  
+7 (812) 670 8577  
e-mail: lentest@mail.ru  
www.lentest.ru

В 2021 году Научно-технический центр ТРАНСКОР-К – российский лидер в области разработки и применения Метода Магнитной Томографии (МТМ) отмечает 20-летие своей деятельности. За это время им были проведены работы по МТМ и АКВА МТМ технологии почти в 30 странах мира, обследовано более 20 000 км трубопроводов, около 3000 шурфов вскрыто в зонах аномалий. Сегодня ТРАНСКОР-К работает практически по всему Земному шару. Используемые им методы диагностики состояния трубопроводов:

- не требуют подготовки трубопровода к обследованию;
- обеспечивают высокую вероятность выявления зон риска;
- гарантируют дистанционное сканирование сквозь большую толщу земли;
- выполняют регистрацию механических напряжений в реальных условиях эксплуатации;
- помогают в построении цифровых двойников инфраструктуры.



## РОССИЙСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОКОРЯЮТ АФРИКУ

Коррозионное обследование  
Методом Магнитной Томографии (МТМ)



ООО НТЦ «Транскор-К»  
111141, Москва, ул. Перовская, д. 31А



тел./факс  
+7 (495) 225 9653



info@transkor.ru  
www.transkor.ru



**ТОО «РНПЦ «Система»** – независимая экспертная организация, которая с 2015 года оказывает услуги в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах Республики Казахстан по отраслям: металлургическая, нефтяная и газовая, нефтехимическая и АЭС, химическая, объекты по хранению и переработке с/х продукции: оборудование, работающее под давлением; грузоподъемные механизмы.

В составе предприятия действует аккредитованная испытательная лаборатория (ИЛ) по неразрушающему и разрушающему методам контроля [Аттестат аккредитации № KZ.T.14.1674, область аккредитации на сайте <http://www.nca.kz>], которая полностью укомплектована современным испытательным оборудованием, средствами измерения и вспомогательными техническими средствами, имеет штат квалифицированных специалистов по дефектоскопии со вторым и третьим уровнями компетентности.

**В области промышленной безопасности ИЛ оказывает следующие услуги:**

- ВИЗУАЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ;
- МАГНИТОПОРШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ;
- КОНТРОЛЬ ПРОНИКАЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ;
- УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ;
- ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ;
- КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ;
- КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ (ОСВЕЩЕННОСТЬ, ШУМ, ВИБРАЦИЯ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ);
- РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТАЛЛА, ПОЧВЫ;
- АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ;
- АТТЕСТАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЛАБОРАТОРИЙ.

В 2020 году **ТОО «РНПЦ «Система»** успешно прошла переаккредитацию на соответствие Межгосударственному стандарту ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Применяя полученный практический опыт, мы занимаемся и научной деятельностью. В первую очередь исследованиями в области применения различных методов технического диагностирования, ориентируясь на конструктивные особенности оборудования и режимы его работы с учётом особенностей каждого производства.

В рамках сотрудничества нашими специалистами проведены работы для следующих предприятий Республики Казахстан: ТОО «Компания Нефтехим ЛТД», ТОО «KSP STEEL», АО «Алюминий Казахстана», АО «Казахстанский электролизный завод», АО «Транснациональная компания «Казхром», ТОО «АЭС Шульбинская ГЭС» и др.



**ТОО «РНПЦ «Система»**

Республика Казахстан,  
Павлодарская область, г. Павлодар,  
ул. М. Исиналиева, д. 1, оф. 102 6

тел.: 8 (701) 513 1069

+7 (778) 560 8331

+7 (701) 794 1964

e-mail: 556856@mail.ru

[www.stiso.kz](http://www.stiso.kz)

**СИСТЕМА**  
ВЗВЕШЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

# ВСЯ ПАЛИТРА ДИАГМЫ

Магнитопорошковая дефектоскопия широко применяется для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов изделий из ферромагнитных материалов. Метод основан на притяжении магнитных частиц в неоднородности магнитного поля, которые возникают над дефектами поверхности проверяемого изделия. В России лидером в производстве индикаторных материалов для магнитопорошковой дефектоскопии уже 26 лет является компания «ОРИОН-М».

Сегодня ассортимент диагностических средств, выпускаемых компанией «ОРИОН-М» под торговой маркой ДИАГМА, включает концентраты магнитной суспензии (КМС), магнитные (МП), цветоконтрастные и флуоресцентные порошки с магнитными частицами. Они широко используются для проведения магнитопорошковой дефектоскопии деталей, изделий, оборудования из ферромагнитных материалов в различных областях промышленности, поскольку отличается высокой выявляющей способностью. Флуоресцентные средства контроля обладают высокой яркостью свечения, а КМС дополнительно содер-

живов и других нарушений сплошности). Разводится в воде, массовая доля основного вещества – не менее 70%, концентрация водородных ионов (рН) дисперсионной среды суспензии – не менее 8, дисперсность – от 3 до 20 мкм.

**МП «Диагма 0473»** используется при проведении сухого метода контроля крупных трещин труб, проката и т.д. Состоит из железа и его оксидов, покрытых органическим красителем зелёного цвета с помощью эфиров целлюлозы. Имеет дисперсность – 20-250 мкм. Применяется также в поиске поверхностных и подповерхностных дефектов, дефектов сварки, нарушений сплошности.

несценции, используемый в масляных и водных суспензиях для контроля ответственных деталей с тёмной поверхностью. Это магнитный порошок железа или его оксидов, покрытый люминофором. Для приготовления водной суспензии ЛМП «Диагма-1613» порошок (1,5-5г/л) смешивается с КДСС «Диагма-1000» и затем разводится в воде. Приготовление масляной рабочей суспензии из ЛМП «Диагма-1613» производится введением порошка в масло из расчёта 1,5-5,0 г/л.

Концентрат дисперсионной среды (КДСС) «Диагма-1000» светло-серого, почти белого, цвета используется для



МП «Диагма-1100»



КМС «Диагма-1100»



МП «Диагма 0473»



КМС «Диагма 1200»



КФМС «Диагма-1613»



КДСС «Диагма-1000»

жат ПАВы и антикоррозионные добавки. Вся продукция компании соответствует единым санитарно-эпидемиологическим и техническим требованиям, не содержит токсичных соединений, не создаёт их в воздухе и водной среде, негорюча и непожароопасна. Отличает эти индикаторные материалы и разнообразная цветовая палитра.

Так, КМС и МП «Диагма-1100» чёрного цвета обеспечивают контраст на светлых поверхностях. Основные компоненты **МП «Диагма-1100»** – железо и его окись (не менее 90%). Рабочей средой для него служат масло или керосин. **КМС «Диагма-1100»** предназначена для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов (волосовин, трещин различного происхождения, непроваров сварных соединений, флюкенов, закатов, раз-

**КМС «Диагма 1200»** – порошок красно-коричневого цвета для водной суспензии со всеми добавками. Используется для обеспечения контраста на чёрной и других тёмных поверхностях. Приготовление рабочей суспензии проводят разбавлением концентратов водой из расчёта 20-30 г/л.

**КФМС «Диагма-1613»** нежно-зелёного цвета – индикаторный материал с высокой яркостью флуоресценции, используемый для контроля ответственных деталей с тёмной поверхностью. Представляет собой смесь магнитофлуоресцентного порошка, поверхностно активных веществ, ингибиторов коррозии, пеногасителя. Для приготовления суспензии порошок разводится в воде в соотношении 15-20 г/л.

**ЛМП «Диагма-1613»** – универсальный материал с высокой яркостью люми-

приготовления водных магнитных суспензий. Это смесь сбалансированных по составу неорганических солей, ПАВ, ингибиторов коррозии, пеногасителя и других компонентов. Применяется также для промывки и обезжиривания контролируемых деталей в промышленности, ёмкостей цистерн и топливных баков от масла и нефтепродуктов. Рабочий раствор для суспензий готовят растворением  $14 \pm 1$  г концентрата в 1 л воды. Водный раствор для мытья ёмкостей от остатков нефтепродуктов готовится из расчёта 5-20 г/л, в зависимости от степени загрязнённости.

ООО Фирма «ОРИОН-М»

тел.: +7 (499) 242 9749

+7 (495) 723 5941

e-mail: diagma2015@mail.ru

www.diagma.ru

# ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ

**Анатолий Александрович ДУБОВ, профессор, доктор технических наук, генеральный директор и основатель ООО «Энергодиагностика».**

В настоящее время, как известно, под лозунгом «цифровизация экономики» в условиях реального производства, с целью обеспечения промышленной безопасности (ПБ), где требуется просто выполнить ремонт по фактическому состоянию объекта контроля (ОК) на основе современных методов технической диагностики, «ретиные» менеджеры разрабатывают и внедряют дорогостоящие мероприятия, типа «умная труба» или автоматизированный мониторинг развития повреждений сварных соединений трубопроводов и сосудов. Понятна деятельность по цифровизации документооборота в управлении производством или в социальных учреждениях. Понятно также внедрение «цифровизации» для автоматизации технологических процессов в различных производствах. Однако с позиций «здорового смысла» и экономии средств совершенно не понятны усилия, которые предпринимаются, например, при реализации идеологии цифровизации на газопроводах на основе волоконно-оптических сенсоров (ВОС) путём установки точечных датчиков вдоль периметра в отдельных сечениях трубы. Установка датчиков ВОС предлагается для мониторинга напряжённо-деформированного состояния (НДС) на участках газопроводов, расположенных в зонах активных тектонических разломов и в сложных грунтовых условиях (колебания температуры и подвижки грунта в заболоченных районах). Применение оптоволоконных систем сопряжено с преодолением целого ряда методических и технических трудностей: сложность монтажа и обеспечение надёжности компонентов системы в полевых условиях, необходимость развития специализирован-

ных методов анализа и интерпретации результатов контроля НДС.

Известно, что для контроля фактического НДС газопроводов и других трубопроводов в России и других странах мира уже более 25 лет применяется метод магнитной памяти металла (МПМ), позволяющий в контактном и бесконтактном режиме снимать цифровую информацию о распределении собственного магнитного поля рассеяния (СМПР) трубопровода через каждые 1–2 мм по всей его длине. Магнитограмма, фиксируемая на приборе при движении оператора вдоль трассы трубопровода в режиме реального времени, представляет собой его цифровой двойник и даёт визуализацию фактического НДС. Зафиксированные таким образом магнитограммы после сброса на ПК могут храниться длительное время, и на их основе можно выполнять периодический мониторинг изменения состояния трубопровода. На метод МПМ имеются российские и международные стандарты, в ПАО «Газпром» действует более 10 отраслевых стандартов, в которых даны рекомендации, как использовать этот метод именно для контроля НДС газопроводов. Применение метода МПМ и соответствующих приборов не требует никаких подготовительных работ, при контроле используется СМПР трубопровода, сформировавшееся в магнитном поле Земли под действием рабочих нагрузок. Скорость контроля в бесконтактном режиме составляет от 5 до 10 км в смену и обеспечивается в полевых условиях двумя специалистами.

Другой пример – на отдельных нефтехимических производствах делается попытка организовать мониторинг развития повреждений композитных сварных соединений (аустенит – перлит) трубопроводов реакторов и змеевиков печей. Эту задачу планируется решить

путём установки специальных датчиков АЭ на сотнях стыков и вывода проводной информации на монитор ПК. По приблизительной оценке решение этой задачи потребует около 100 млн рублей. Многочисленные исследования, выполненные специалистами ООО «Энергодиагностика» на котельных агрегатах тепловых электростанций с использованием метода МПМ, показали, что основной причиной повреждений композитных стыков змеевиков пароперегревателей является наличие конструктивного концентратора напряжений, обусловленного сплавлением разнородных металлов и переходом с одного диаметра на другой, в сочетании с напряжениями от самокомпенсации температурных расширений. При этом примерно на 5–10% от общего количества проконтролированных стыков, как правило, обнаруживается некачественная монтажная сварка. Как показала практика, применение метода МПМ для своевременной отбраковки комбинированных стыков (не более 10% от общего количества) является эффективным и, самое главное, малозатратным мероприятием.

В заключение необходимо ещё раз отметить, что при обеспечении надёжности и промышленной безопасности различных технических устройств (ТУ) необходимо руководствоваться существующими руководящими документами, национальными и отраслевыми стандартами. При реализации лозунга «цифровизация экономики» в области промышленной безопасности с целью предотвращения внезапных усталостных повреждений ТУ рекомендуется более широко применять методы ранней диагностики, к которым можно отнести АЭ, метод МПМ, тепловой контроль.

# Приборы для ранней диагностики повреждений оборудования, трубопроводов и конструкций с использованием метода магнитной памяти металла



ИКН-7М-16



ИКН-8М-4  
ИКН-9М-12



ИКН-5М-32

ИКН – измеритель концентрации напряжений – система измерения, регистрации и обработки данных диагностики напряжённо-деформированного состояния оборудования и конструкций с использованием метода магнитной памяти металла  
Свидетельство Росстандарта RU.C.34.003.A № 42683



ИКН-6М-8



Специализированные приборы и высокочувствительные датчики для бесконтактной магнитометрической диагностики теплопроводов, газопроводов, расположенных под слоем грунта, в труднодоступных каналах с целью определения участков, предрасположенных к повреждениям



ЭМИТ-1М

Электромагнитный индикатор трещин  
Свидетельство Росстандарта RU.C.27.002.A №35003

Тип 11-6К  
Тип 11-12К



# НОВЫЙ СТАНДАРТ КРЕПЁЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Как стало известно нашей редакции, разработан национальный стандарт и предварительные национальные стандарты, областью применения которых являются системы подводной добычи углеводородов. Поскольку проект данного стандарта уже обсуждался на заседаниях клубов производителей и реализаторов крепёжных изделий, мы попросили рассказать, в чём его суть, основателя компании «Мир Крепежа» Татьяну Николаевну БОГДАНОВУ.



**Татьяна Николаевна  
БОГДАНОВА,**  
основатель компании

Целью разработки настоящего предварительного национального стандарта является обеспечение безопасности эксплуатации систем подводной добычи за счёт установления требований к крепёжным изделиям из легированной и нержавеющей стали, применяемым в сосудах под давлением, клапанах, фланцах и фитингах, эксплуатирующихся в условиях высокого давления в системах подводной добычи углеводородов.

К таким требованиям можно отнести, например, то, что болты, шпильки следует поставлять с гайками, если это указано в заказе на поставку. Гайки должны соответствовать ПНСТ 485.

**Разработан также ряд требований к изготовлению такого крепежа, например:**

- прутки для изготовления крепёжных изделий должны быть горячедеформированными и в дальнейшем могут быть обработаны бесцентровым шлифованием или холодным волочением;
- прутки из ферритных сталей должны пройти термическую обработку по режиму закалки с отпуском. Закалку нужно проводить с отдельного нагрева (не допускается проводить закалку

прутков с прокатного или ковочного нагрева);

- после высадки или нарезания резьбы крепёжные изделия из ферритных сталей не должны подвергаться закалке.
- прутки для изготовления крепёжных изделий должны пройти испытание на растяжение на одном образце от партии, состоящей из прутков одной плавки, одного диаметра, одной садки термообработки.

В проекте стандарта прописаны строгие требования для проверки механических свойств крепёжных изделий, например:

- для шпилек, болтов, винтов одно испытание на растяжение должно быть проведено для каждой партии;
- одно крепёжное изделие из партии болтов и винтов с головкой классов 2.2В и 2С с диаметром стержня не более 35 мм и длиной стержня не менее чем в три раза превышающей диаметр, изготовленного с использованием высадки иликовки (горячей или холодной), должно быть подвергнуто испытанию на растяжение полноразмерных крепёжных изделий в дополнение к основному испытанию образцов на растяжение;
- одно крепёжное изделие из партии винтов с головками с внутренним шестигранником, с шестигранными, квадратными, шестигранными с фланцем или двенадцатигранными с фланцем головками должно пройти испытание на растяжение на косой шайбе;
- измерение твёрдости должно быть проведено на двух изделиях из партии.

Также проводятся испытания на растяжение, проверяют твёрдость,

которые должны отвечать требованиям стандарта.

Определение твёрдости следует проводить на торце болта или шпильки, если это невозможно, то на другой части изделия. При подготовке поверхности испытываемого болта или шпильки необходимо принять меры, предотвращающие возможное изменение твёрдости испытываемого изделия вследствие нагрева. Допускается использование электромагнитного (вихретокового) метода измерения твёрдости для болтов и шпилек марки В7М в качестве альтернативы определению твёрдости по отпечатку.

Обязательно должен быть заполнен сертификат на крепёжные изделия, в котором указаны размеры, режим термообработки, результаты анализа химического состава, результаты механических испытаний.

Также заказчик может указать какие-либо дополнительные требования в заказе или контракте. Например, провести испытания при высокой температуре или на ударный изгиб по Шарли; нанести на изделие покрытие определённой толщины или особую маркировку; нарезать дополнительно резьбу и так далее.

Испытания такого крепежа должны проводиться в специальных аккредитованных лабораториях, на сертифицированном и поверенном в срок оборудовании.

Компания «Мир Крепежа»  
125438, г. Москва,  
Лихоборская наб., д. 3  
тел.: +7 (495) 787 4053  
e-mail: info@mir-krepega.ru  
www.mir-krepega.ru



# «ЭЛЕКТРОМОЛ» ГАРАНТИРУЕТ НАДЁЖНОСТЬ СОЗДАННЫХ ИМ ЭЛЕКТРОСИСТЕМ

Надёжная работа электросистемы – это гарантия не только бесперебойной деятельности предприятия, но и безопасности работающего на нём персонала. И эта надёжность в первую очередь зависит от того, кто проектирует, монтирует и обслуживает саму электросистему. Среди московских компаний, специализирующихся в этом направлении, заслуженным авторитетом пользуется ООО «Электромол». Наш корреспондент попросил генерального директора этой компании Дмитрия Витальевича ЩЕРБАКОВА рассказать подробнее о её деятельности.



**Дмитрий Витальевич  
ЩЕРБАКОВ,**  
генеральный директор

ООО «Электромол» проектирует, поставляет и обслуживает распределительные, силовые, учётные, этажные и другие электросистемы. Компания имеет все необходимые сертификаты и допуски на выполнение соответствующих работ. Поставляемое ею оборудование отвечает ГОСТу и работает в полном соответствии с техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования», регулирующего выпуск низковольтного оборудования и его обращение на территории стран ЕАЭС. Это гарантирует заказчикам компании надёжную защиту от неприятностей, связанных с ошибками проектирования, и является одним из важнейших показателей работы ООО «Электромол». Соблюдение регламентов – своего рода фундамент, на котором можно развивать успешное производство. Но пока на рынке ЕАЭС не так много предприятий, полностью соответствующих данному критерию.

Компания «Электромол» выполняет преимущественно заказы на разработку, монтаж и техническое обслужи-

вание низковольтных щитов, различных шкафов автоматизации, АВР и т. д. В числе её заказчиков в основном различные объекты энергетики, ЖКХ, водоканалы. Помимо этого, компания обеспечивает сервисное обслуживание электросистем, в том числе и замену как устаревшего, так и вышедшего из строя оборудования. В копилке реализованных ею проектов — реконструкция электрощитового оборудования в общественных зданиях Москвы, на различных промышленных объектах и на космодроме «Восточный». ООО «Электромол», благодаря высокой профессиональной квалификации сотрудников проектного отдела, предлагает наиболее современные и перспективные решения, как серийного исполнения, так и разработанные под конкретные нужды заказчика.

К основным преимуществам сотрудничества с ООО «Электромол» можно отнести не только ответственное отношение к выполнению любого заказа, но и объёмы собственного производства, а также наличие у компании дилерских договоров с основными производителями автоматики и кабельной продукции. Всё это позволяет ООО «Электромол» не только предложить хорошие и выгодные условия для приобретения оборудования, но и грамотно проконсультировать при комплектации заказов. При выполнении заказов компания использует только те комплектующие, которые были согласованы с заказчиком.

Линейка продуктов и услуг, которые оказывает компания, достаточно

обширны и включают самые разные решения, начиная от простейших бюджетных шкафов и заканчивая выполненными на заказ мощными конденсаторными установками. Например, шкафы АВР на бесконтактных аппаратах, выпускаемые ООО «Электромол», отличаются большим ресурсом переключений (из-за отсутствия между контактами зазора из воздуха). Оборудование практически не производит помехи, а также снижает перепады напряжения при переключениях.

Ещё одно важное направление деятельности – производство шкафов автоматики, включая шкафы управления насосами, различным промышленным оборудованием, освещением и т. д. Также компания разрабатывает и производит на собственных линиях различные модификации: ГЩР (для организации электроснабжения сооружений и зданий); ЩУР (для учёта потребления электричества отдельными потребителями, а также для защиты систем от коротких замыканий и перегрузок); ЩАП (для бесперебойной подачи электричества и переключения на резервное питание); ЩО (осветительные щиты), КУ (конденсаторные установки).

Более подробно о продукции ООО «Электромол» и услугах, оказываемых компанией, можно прочитать на её сайте.

ООО «Электромол»  
г. Люберцы, МО  
тел.: +7 (495) 642 4598  
e mail: info@elektromol.ru  
www.elektromol.ru

# ПАРКСКАН – НОВЫЙ КОМПЛЕКС ВИДЕОКОНТРОЛЯ ПЛОСКОСТНЫХ ПАРКОВОК

Проблема свободных парковочных мест по-прежнему остаётся одной из самых злободневных. С нелёгкой задачей поиска места для парковки ежедневно сталкиваются автомобилисты в любом крупном городе. Как контролировать машиноместа на площадках и объектах, где автомобили задерживаются ненадолго и постоянно сменяют друг друга? Для автомобильных парковок возле вокзалов, аэропортов, крупных торговых центров и прочих публичных мест требуются особый контроль автотранспорта.

Организация платных парковок на перечисленных объектах позволяет обеспечить оптимальное время пребывания автотранспорта на стоянке и избежать злоупотребления паркингом сверх необходимого посетителю времени. Видеоконтроль такого рода парковок имеет ряд особенностей. Во-первых, в отличие от обычной линейной парковки, которая зачастую располагается вдоль проезжей части дороги около тротуара, плоскостная парковка – это крупная площадка, предназначенная для стоянки автотранспорта. Во-вторых, если автомобили на линейной парковке контролировать достаточно просто, то их массовое скопление на площадке создаёт трудности для организации автоматического надзора. При этом из-за разницы габаритов кузова автомобиля могут перекрывать друг друга, тем самым создавая так называемые «слепые зоны» для обзора видеокамер. В-третьих, как правило, плоскостные парковочные площадки имеют несколько въездов/выездов и, таким образом, перемещение автотранспорта проходит стихийно, без чёткого предписывающего алгоритма. Тем не менее задача по обеспечению учёта и надзора машиномест на парковочных площадках успешно решается. Для этого используется автоматическая система видеоконтроля «ПаркСкан», разработанная в лаборатории российской компании «Технологии Распознавания».

Система «ПаркСкан» использует программный алгоритм комплекса «АвтоУраган», который работает на автотрассах во всех регионах России. От «старшего брата» система «ПаркСкан» переняла идентификацию автомобильных номерных знаков. Такое заимствование позво-

ляет безошибочно распознавать номера в режиме реального времени. Для работы комплекса «ПаркСкан» используются поворотные купольные камеры, а также стационарные камеры, в качестве обзорных. Система работает в автоматическом режиме круглосуточно.



Сам принцип работы «ПаркСкан» состоит в следующем. Всё пространство парковочной площадки разбивается на виртуальные зоны контроля с таким условием, что видеокамеры системы с определённой периодичностью их «просматривают». Обнаружив и распознав номерной знак на автомобиле, программа комплекса «ПаркСкан» заносит в электронный журнал запись о его регистрации. В записи отображаются следующие параметры: фотография транспортного средства; распознанный номерной знак; дата; время; номер места на парковочной площадке (опционально). Алгоритм всех позиций (пресет) видеокамеры при

сканировании зон контроля формируется так, чтобы создавалось дублирование и/или перекрытие обзора другой камерой системы. Это необходимо для устранения вероятных «слепых зон» в случае появления на парковке крупногабаритного транспорта, который может

закрыть от объектива камеры другие автомобили. По этой причине при проектировании системы необходимо учитывать размеры территории паркинга, а также все крупные объекты, которые разме-

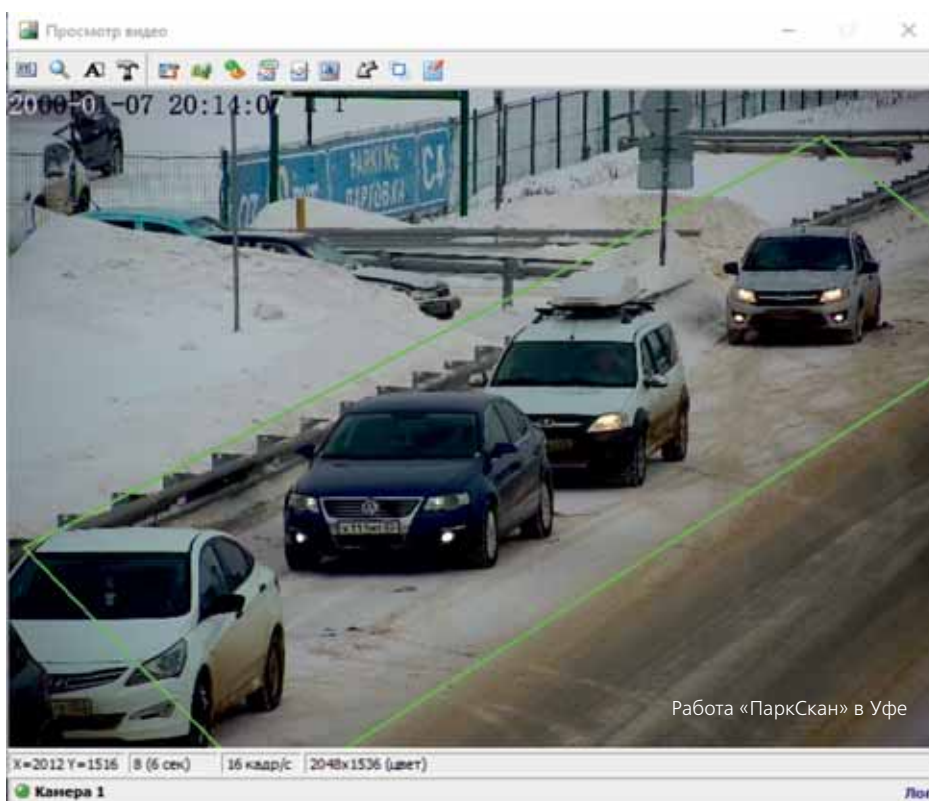
щаются на парковочной площадке. Работа по пресетам даёт возможность использовать все преимущества купольных поворотных камер – провести полный видеомониторинг (на 360°) в любом направлении, в случае необходимости увеличить изображение без потери качества. Таким образом, купольная камера – это оптимальное и наиболее эффективное решение для контроля площадных паркингов. При минимуме камер – максимальный охват площади.



Система «ПаркСкан» позволяет не только организовать платный паркинг, но и решить при этом несколько важных прикладных задач – обеспечить безопасность передвижения возле многолюдных объектов и автоматическое электронное информирование о наличии свободных мест, а также надзор за припаркованными автомобилями в режиме 24/7.

Кроме учёта на публичных парковочных площадках «ПаркСкан» хорошо подходит для организации контроля на закрытых территориях предприятий. Там также необходимо слежение за всеми перемещениями и остановками автотранспорта с сохранением истории этих манёвров.

На сегодняшний день применение системы «ПаркСкан» только началось. Первые пилотные установки проведены в аэропорте Уфы и на закрытом объекте в Республике Беларусь. Кроме того, несколько тестовых площадок оснащены около крупных публичных площадок в Москве. Дальнейшее развитие системы



Работа «ПаркСкан» в Уфе

позволит создать оптимальную схему работы системы «ПаркСкан», что позволит снизить её себестоимость для всех последующих проектов.

С. КУСОВ,  
руководитель отдела пропаганды

ООО «Технологии Распознавания»  
107023, г. Москва  
ул. Электровзаводская, д. 24, оф. 405  
тел./факс:+7 (495) 785 1536 / 645 6706  
e-mail: info@recognize.ru  
www.recognize.ru  
www.parkright.ru, www.parknet.ru

## КВ радиостанции

### РАЦИИ РАЗНЫЕ – СХЕМА ОДНА!

**Радиостанция «Карта-3»**

- Крепкая
- Удобная
- Неприхотливая

**Радиостанция «Улейма-80»**

- Облегчённая
- Компактная
- Универсальная

50-200 км

Технические Характеристики:	
Частота, МГц	1,7-7
Число каналов	3
Тип излучения	SSB
Мощность, Вт	5
Питание, В	11-16
Ток на приём, мА	30

ООО «Фирма «Радиал» | тел.: +7 (495) 775 4319 | e-mail: hfpager@radial.ru

# ГРИГОРИЙ ГЛАДКОВ: МУЗЫКУ К «ПЛАСТИЛИНОВОЙ ВОРОНЕ» Я НАПИСАЛ В ЧУДО-ГОРОДЕ

В гостях у нашего внештатного корреспондента из Санкт-Петербурга, телеведущей, автора проекта «РАЗГОВОРЫ ЗА ЧАШЕЧКОЙ ЧАЯ» Натальи Дроздовой популярный композитор Григорий ГЛАДКОВ.

– Здравствуйте, Григорий.

– Здравствуйте.

– По традиции, я не перечисляю титулы своих гостей, но уверена, что даже без титулов все прекрасно знают, кто такой Григорий Гладков.

– Главный титул – мы друзья.

– Соглашусь с вами. Ну а с Петербургом у вас связано немало воспоминаний. Ведь известную всей стране музыку из «Пластилиновой вороны» вы написали в этом городе. Я права?

– Абсолютно правы. Я написал её в чудо-городе. Это сейчас я москвич, а раньше жил (тогда ещё) Ленинграде, и в доме по соседству проживал Вячеслав Полунин, которому я посвятил песню «В коробке с карандашами». Вообще, всё моё «первое» произошло в Ленинграде: моя первая пластинка «Чудетство», первый сольный концерт на улице Рубинштейна, первая музыка к спектаклю. Её я написал для ТЮЗа. В этом городе я закончил два учебных заведения: Музыкальное училище и Ленинградский институт культуры. В Ленинграде я впервые подал заявление в ЗАГС. Моя невеста была американкой, и на свадьбу её не пустили.

– Да, это воспоминание на всю жизнь.

– Несомненно.

– Григорий, я хочу с вами поговорить о вашем альбоме «Прогулки по Петербургу». Я дочка и внучка блокадниц, мой дед воевал, а бабушка и мама делили между собой последние крохи. Поэтому о тех страшных годах я знаю много. В альбоме, о котором мы говорим, есть несколько ваших песен о блокаде Ленинграда.

– Да, там у меня на эту тему три песни: «Песня о блокаде», «Послевоенный город» и монолог блокадника «Закрою глаза и увижу...»

– Спасибо вам огромное за эти песни!

– Возможно, стихи в этих песнях, так сказать, юношеские, написаны они были давно, но... написаны искренне. Несмотря на то что, в основном, я пишу весёлые детские песни, я решил написать цикл песен о блокаде, за что сам себя уважаю. Я общался с людьми, пережившими блокаду. Однажды я был свидетелем сцены, когда у старушки упал на землю хлеб и она закричала, бросившись к буханке и бережно её поднимая с земли. Никакой Карфаген не сравнится с тем, что пережил Ленинград и ленинградцы.

– Вот вы сказали об упавшей буханке хлеба... Это в крови. Я не могу оставлять на тарелке еду, а тем более — выбрасывать...

– Да, Наташа, это действительно в крови.

– Григорий, вы уже тридцать лет живёте в Москве. Вам там уютно?

– Я – человек мира. В двух городах США я стал почётным жителем, почётный член Русского клуба Шанхая, являюсь членом жюри фестиваля «Дружная планета» – детского фестиваля на русском языке, организатором которого является жительница Белфаста Елена Геддис. И... знаете, что я понял... Моя миссия не в том, что я сочиняю весёлые песни для детей и заставляю взрослых оставаться детьми, а в том, что я, как и все авторы детских песен и детской литературы, стараюсь своим творчеством сделать так, чтобы все дети дружили. Если дети раз-



ных стран будут дружить, то в будущем эти страны не будут воевать.

– Григорий, хочу возвратиться к теме Петербурга.

– Возвращаясь к этой теме, могу сказать, что большинство москвичей, которые чего-то достигли (и не только в искусстве), прошли ленинградскую школу: музыканты, поэты, артисты, режиссёры. И сейчас, когда упростились поездки из Москвы в Питер, возникло единое культурное (и не только культурное) пространство. Есть сейчас в Москве Сколково. А Петербург – это «Супер Сколково». Здесь всё произошло: в науке, в литературе, в архитектуре, в музыке, в медицине...

– Григорий, что вы хотели бы пожелать нашим читателям?

– Я всем желаю внутреннего благополучия, равновесия и спокойствия.

Проекты Натальи Дроздовой:

<http://vk.com/drozdovanataly>

<https://ndrozdova.ru>

<http://разговорызачашечкойчая.pf>

<https://zen.yandex.ru/id/>

[5e026db1e3062c00b20f8562](https://zen.yandex.ru/id/5e026db1e3062c00b20f8562)

# NDT

RUSSIA

21-я Международная  
выставка  
оборудования  
для неразрушающего  
контроля

26|27|28  
ОКТАБРЯ  
2021

Москва, Крокус Экспо



Организатор — компания MVK  
Офис в Санкт-Петербурге

**MVK** Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (812) 380 6000  
ndt@mvk.ru

Подробнее о выставке:  
**ndt-russia.ru**

12+

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ «ТЕРРИТОРИЯ NDT 2021. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ. ИСПЫТАНИЯ. ДИАГНОСТИКА»



С 18 по 21 октября 2021 г. в Москве, на территории ЦВК «Экспоцентр», состоится VIII ежегодный Международный промышленный форум «Территория NDT 2021. Неразрушающий контроль. Испытания. Диагностика». В этом году форум будет проходить в рамках Российской промышленной недели, которая уже объединяет на одной площадке ключевые отраслевые выставки:

- **ТЕРРИТОРИЯ NDT** – выставка и форум в области технологий и оборудования неразрушающего контроля и технической диагностики;
- **RUSWELD** – выставка оборудования, технологий и материалов для процессов сварки, и резки;
- **ТЕХНОФОРУМ** – политехническая выставка оборудования и технологий обработки конструкционных материалов.

Российская промышленная неделя соберёт более 600 компаний-участников, её посетят не менее 20000 специалистов, экспертов и

учёных. Синергия промышленных тематик, экспозиций и деловых программ делает его уникальным пространством для ознакомления с передовыми технологиями, обсуждения отраслевых задач, расширения круга потенциальных заказчиков и полезных контактов.

В 2020 году Российская промышленная неделя уже продемонстрировала свой высокий статус площадки, являющейся основной в России и СНГ, для демонстрации новейших достижений в области машиностроения и металлообработки, сварочного производства и техники, неразрушающего контроля и технической диагностики. Ведущие отечественные разработчики средств НК, представленные на коллективном стенде РОНКТД – «НИИИМ МНПО «СПЕКТР», «Акустические Контрольные Системы», «КОНСТАНТА» и другие, – подтвердили результативность площадки с точки зрения делового и научно-го потенциала.

Форум «Территория NDT 2021» традиционно пройдёт в Павильоне 8.4. ЦВК «Экспоцентр», представляя посетителям выставку последних разработок в области средств и технологий неразрушающего контроля, технической диагностики и мониторинга состояния, а также насыщенную деловую программу, рассчитанную на четыре дня проведения форума. В настоящий момент активно ведётся формирование экспозиции, всего интерес к участию в Форуме про-



**явили более 100 ведущих российских и зарубежных производителей и поставщиков, иностранных партнёров, региональных представителей, отраслевых СМИ.**

Разработку деловой программы курирует научный комитет форума во главе с академиками В. В. Клюевым и Н. П. Алёшиным.

Пленарное заседание будет посвящено актуальным вопросам и мировым тенденциям развития НК, МС и ТД, маркетинговой стратегии предприятий, умным производствам, передовому опыту.

**В рамках деловой программы Форума «Территория NDT» пройдут круглые столы по следующим темам:**

- «Трубопроводный транспорт»;
- «Перспективные материалы и технологии»;
- «Задачи автоматизации и цифровизации неразрушающего контроля в жизненном цикле подвижного состава и объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта»;

- «NDE 4.0»;
- «Атомная и тепловая энергетика»;
- «Квалификация, сертификация, аттестация»;
- «Псевдо НК»;
- «Состояние и перспективы мобильных средств измерения твёрдости, их стандартизация и метрологическое обеспечение».

**Также ожидаются:**

- презентации новых технологий и оборудования ведущих отечественных и зарубежных производителей;
- бизнес-клуб производителей средств и технологий НК «Клиентоориентированный подход и стратегический маркетинг предприятия»;
- общее собрание технического комитета ТК 371 «Неразрушающий контроль» для подведения итогов работы за год, а также заседания подкомитетов ТК;
- заседание Объединённого экспертного совета по проблемам применения метода АЭ;
- молодёжная научно-техническая конференция;

при поддержке Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Среди участников деловой программы: Университет ИТМО, НИЦ Курчатовский институт, Ростехнадзор, СРО Ассоциация НАКС, Институт Машиноведения РАН, Газпром, Роснефть, РКК Энергия, ВИАМ, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, СКБ Турбина, Туполев, Севмаш, Магнитогорский металлургический комбинат, Лукойл, Композит, ГК Роскосмос, НИКИЭТ, ЦНИИ Прометей, ОАО РЖД, НП «ОПЖТ», ПГУПС, ВНИИЖТ, НИИ мостов, НИИ Транснефть, Российские космические системы», УНИИКМ, УНИХИМТЕХ, ЦАГИ, ПАО «Компания Сухой», «НПО «Техномаш», РФЯЦ-ВНИИЭФ, ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, ЦНИИМС, ВНИИФТРИ, ВНИИОФИ, Германское общество по неразрушающему контролю, Чешское общество по неразрушающему контролю, ИПФ НАН Беларуси.

**Дирекция РОНКТД совместно с организаторами Российской промышленной недели ведёт активную**



- «Актуальные вопросы применения современных систем неразрушающего контроля (НК) при производстве высокотехнологичных изделий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) Российской Федерации»;
- «Современные тенденции метрологического обеспечения и стандартизации в области неразрушающего контроля»;

- конкурс дипломных работ профильных кафедр в области НК, приборостроения и метрологии;
- награждение лауреатов Национальной премии в области неразрушающего контроля и технической диагностики;
- награждение победителей и подведение итогов ежегодного Всероссийского конкурса специалистов неразрушающего контроля, проводимого

**работу по привлечению участников и посетителей: адресные приглашения получают более 110000 организаций и отраслевых специалистов.**

**Ждём вас на форуме «Территория NDT 2021» в Москве 18-21 октября 2021 года!**

Всю актуальную информацию можно посмотреть на сайте и в социальных сетях: [www.expo.ronktd.ru](http://www.expo.ronktd.ru) и @ronktd.

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ  
ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА

18-21 ОКТЯБРЯ 2021  
МОСКВА • ЦВК ЭКСПОЦЕНТР

КРУПНЕЙШАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ПЛОЩАДКА  
В РОССИИ И СНГ



18+  
КРУГЛЫХ СТОЛОВ  
С УЧАСТИЕМ ЭКСПЕРТОВ



3 000+  
РУКОВОДИТЕЛЕЙ  
И СПЕЦИАЛИСТОВ



60+  
КОМПАНИЙ-ЛИДЕРОВ  
В ОБЛАСТИ НК И ТД

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ • ИННОВАЦИИ  
РУКОВОДИТЕЛИ КОМПАНИЙ • КЛЮЧЕВЫЕ ЗАКАЗЧИКИ  
ПРЕДСТАВИТЕЛИ ВЛАСТИ • ОТРАСЛЕВЫЕ СМИ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ • ДЕФЕКТОМЕТРИЯ  
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ • ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА  
ОЦЕНКА РИСКА • ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА

В РАМКАХ  
РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕДЕЛИ



28 000 +  
М<sup>2</sup> ВЫСТАВОЧНОЙ ПЛОЩАДИ



29 000 +  
ПОСЕТИТЕЛЕЙ



500 +  
КОМПАНИЙ УЧАСТНИЦ



[EXPO.RONKTD.RU](http://EXPO.RONKTD.RU)



ОРГАНИЗАТОР ФОРУМА  
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ  
КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ  
RONKTD.RU




**25-28.05 2021**








**Российский нефтегазохимический форум**  
**ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ**  
**29 специализированная выставка**



**ОРГАНИЗАТОРЫ**    **ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА**  

**СОДЕЙСТВИЕ**     

 <b>Геофизическое направление</b>	 <b>Иновации газовой отрасли</b>
 <b>Нефтяное направление</b>	 <b>Газомоторное топливо</b>
 <b>Химия. Нефтехимия</b>	 <b>СПГ: производство, транспорт, распределение</b>
 <b>Сервисное направление</b>	 <b>IT - технологии в нефтегазовой отрасли, цифровизация</b>

По вопросам выставки  
 Бронь стенда [www.gntexpo.ru](http://www.gntexpo.ru)  
 +7 (347) 246-41-77 [gasoil@bvkepo.ru](mailto:gasoil@bvkepo.ru)

По вопросам форума  
 Регистрация на форум [www.gntforum.ru](http://www.gntforum.ru)  
 +7 (347) 246-42-81 [kongress@bvkepo.ru](mailto:kongress@bvkepo.ru)

 **1-3 ИЮНЯ**  
 **МОСКВА, ТЕХНОПАРК СКОЛКОВО**

# TECH WEEK 2021

3-х дневная прикладная конференция и выставка об инновационных технологиях для решения задач бизнеса.

# КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ: в центре внимания, в центре Москвы

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

[www.oilandgasforum.ru](http://www.oilandgasforum.ru)

**27–28 апреля 2021**  
Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

## 20-я международная выставка **НЕФТЕГАЗ-2021**



[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

**26–29 апреля 2021**  
Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

12+

Реклама



МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ



ЭКСПОЦЕНТР

Messe  
Düsseldorf



4-й ежегодный  
конгресс и выставка

26 — 27 мая 2021, Москва

[www.syngasrussia.com](http://www.syngasrussia.com)

VOSTOCK CAPITAL

## Докладчики, участники дискуссий, почётные гости 2020:



**Рашид  
Насиров,**  
Директор  
по утилизации газа,  
Нефтяная Компания  
Новый Поток



**Роман  
Дьяк,**  
Генеральный директор,  
Мелеузовские  
минеральные удобрения



**Андрей  
Начаткин,**  
Заместитель Генерального  
директора по экономике и  
финансам,  
Мелеузовские  
минеральные удобрения



**Николай  
Копытин,**  
Заместитель Генерального  
директора,  
ЮгТерминалПроект



**Алексей  
Никитин,**  
Главный технолог,  
Флотметанол



**Николай  
Неплюев,**  
Член Совета Директоров,  
Тольяттиазот

## Ключевые моменты мероприятия:

**20+ НОВЫХ И ТЕКУЩИХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ строительства, модернизации, расширения** производственных мощностей азотной и метанольной промышленности в России и СНГ со сроком реализации до 2025 г. и позднее;

**CASE STUDIES** от компаний, успешно реализовавших проекты строительства, модернизации, расширения, повышения эффективности производственных мощностей в России и СНГ— узнайте, как добились успеха Ваши коллеги и каких ошибок можно избежать!

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ И ДИСКУССИЯ ЛИДЕРОВ ОТРАСЛИ**  
**Метановая газохимия в России и СНГ:** драйвера развития отрасли, задачи и средне-, долгосрочные цели;

**В ФОКУСЕ: Аммиак и азотные удобрения**  
Технические, технологические и стратегические составляющие успеха производств аммиака и азотных удобрений;

**В ФОКУСЕ: Метанол и производные**  
Технические, технологические и стратегические составляющие успеха метанольного производства;

**ВАЖНО! Финансирование капитальных проектов**  
Привлечение внутренних и иностранных инвестиций, банковское финансирование, меры государственного участия и поддержки;

**НОВОЕ В ПРОГРАММЕ: Логистика и транспортно-логистическая инфраструктура** для реализации инвестиционных проектов и повышения сбытовой эффективности действующих и планируемых производств;

**ЭКСКЛЮЗИВНАЯ ВЫСТАВКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ** инновационных и проверенных технологий, оборудования и услуг от ведущих мировых поставщиков отрасли – строительство, модернизация, расширение, эксплуатация, повышение эффективности;

**ЗАСЕДАНИЕ ТОП-МЕНЕДЖМЕНТА И ТЕХНИЧЕСКИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ предприятий отрасли** - повышение операционной и экономической эффективности проектов и действующих производств;

**30+ ЧАСОВ ДЕЛОВОГО И НЕФОРМАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ**  
Встречи один-на-один по заранее согласованному графику, деловые обеды, кофе-брейки, интерактивные дискуссии и многое другое;

**ТОРЖЕСТВЕННЫЙ УЖИН\***  
для участников конгресса - возможность продолжить общение с коллегами и потенциальными партнёрами в неофициальной обстановке.  
\*участие по специальным приглашениям, условия участия уточняйте у организаторов

Если Вам интересно выступить с докладом или принять участие в дискуссии:



**Александра Тюменцева,**  
Программный продюсер  
+7 (495) 109 9 509  
[ATyumentseva@vostockcapital.com](mailto:ATyumentseva@vostockcapital.com)

В РАМКАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
МЕЖДУНАРОДНОГО ФОРУМА ТРУДА

**22-23  
АПРЕЛЯ  
2021**



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**  
КОНГРЕССНО-  
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА В СФЕРЕ  
БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА  
И РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

**КУБ** **ЭКСПО**

**КАДРЫ  
УПРАВЛЕНИЕ  
БЕЗОПАСНОСТЬ**

**ВЫСТАВОЧНАЯ ПРОГРАММА**

- СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
- УСЛУГИ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА, СОУТ
- ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ, СЕРТИФИКАЦИЯ
- МЕДИЦИНСКИЕ ПРОФОСМОТРЫ
- УЧЕБНЫЕ ЦЕНТРЫ
- HR-ТЕХНОЛОГИИ, РАЗВИТИЕ ПЕРСОНАЛА, ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

**ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА**

- ПРЕЗЕНТАЦИИ – ВЫСТУПЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ NON-STOP
- КОНФЕРЕНЦИИ И КРУГЛЫЕ СТОЛЫ ПО ТЕМЕ ОХРАНЫ ТРУДА И РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА
- ЦЕНТР ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ – ПЛОЩАДКА ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПЕРЕГОВОРОВ ПОСТАВЩИКОВ И ЗАКУПЩИКОВ

ОРГАНИЗАТОР

**EXPOFORUM**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ

**eco** group  
STANDARD

**АЛАНДР**

[KUB-EXPO.EXPOFORUM.RU](http://KUB-EXPO.EXPOFORUM.RU)

+7 (812) 240-40-40

**ПОВОЛЖСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

27-я международная специализированная выставка

**ЭНЕРГЕТИКА И ЖКХ-2021**



**Экспозиция**

- Энергетическое и электротехническое оборудование
- Автоматизированные системы управления
- Интеллектуальные системы освещения
- Альтернативная энергетика
- Цифровая энергетика

**Программа**

- Развитие инфраструктуры для электро-транспорта
- Развитие проектов ВИЭ
- Цифровые и биотопливные технологии в энергетике
- Национальные проекты
- Охрана труда и развитие персонала в новых условиях.

**МЕСТО ВСТРЕЧИ ЭНЕРГЕТИКОВ ПОВОЛЖЬЯ**



г. Самара  
ул. Мичурина 23а

**14-16 апреля**



# EXPO-RUSSIA KAZAKHSTAN 2021

9<sup>я</sup> МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

АЛМАТИНСКИЙ  
БИЗНЕС-ФОРУМ

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

Машиностроение, металлургия, новые технологии в металлургической промышленности, энергетика и энергосберегающие технологии, нефтехимическая и газовая промышленность, химическая промышленность, строительство, горнодобывающая промышленность, транспорт, в т.ч. авиация и космонавтика, высокотехнологичные и инновационные отрасли, телекоммуникации и связь, мебельная промышленность, агропромышленный комплекс, промышленная безопасность, образование, медицина и фармакология

Казахстан, Алматы  
**23–25 ИЮНЯ**  
2021

[www.ZarubezhExpo.ru](http://www.ZarubezhExpo.ru)

АО «Зарубеж-Экспо»

[info@zarubezhexpo.ru](mailto:info@zarubezhexpo.ru)

+7 (495) 721-32-36

## ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Бизнес-форум,  
круглые столы,  
презентация  
регионов,  
биржа контактов



19.05. – 21.05.2021

**ИНТЕЛЛЕКТ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ 2021.** Международный промышленный форум, г. Севастополь, Севастопольский государственный университет (СевГУ), ОРГАНИЗАТОР: Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Правительство Севастополя; Фонд перспективных исследований, [www.forumimm.ru](http://www.forumimm.ru)

24.05. – 28.05.2021

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2021.** 20-я Международная специализированная выставка, г. Москва, Экспоцентр на Красной Пресне, ОРГАНИЗАТОРЫ: АО Экспоцентр, <https://www.metobr-expo.ru/>

26.05.2021

**ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ. ПТА – ЧЕЛЯБИНСК 2021.** Специализированная конференция, г. Челябинск, бизнес-отель ПаркСити, ОРГАНИЗАТОРЫ: ООО Экспотроника, <https://www.pta-expo.ru/chelyabinsk/>

08.06. – 10.06.2021

**ИНТЕРПОЛИТЕХ: БЕЗОПАСНОСТЬ ЮГА РОССИИ / SAFE SOUTH RUSSIA 2021.** Международная специализированная выставка, г. Минеральные Воды, МВЦ МинводыЭКСПО, ОРГАНИЗАТОРЫ: ОВК Бизон, [www.arms-expo.ru](http://www.arms-expo.ru)

#### ЭКСПОЦЕНТР ПРИГЛАШАЕТ

«Экспоцентр» – всемирно известная российская выставочная компания, неизменно сохраняющая статус ведущего организатора крупнейших в России, СНГ и Восточной Европе международных отраслевых выставок, а также национальных экспозиций нашей страны на выставках EXPO.

Ежегодно на Центральном выставочном комплексе «Экспоцентр» проводится более 100 международных выставок, которые посещают свыше двух миллионов специалистов, проходят более 600 конгрессов, симпозиумов, конференций.

Общая выставочная площадь ЦВК «Экспоцентр» – 150 тыс. м<sup>2</sup>, в том числе закрытая – 90 тыс. м<sup>2</sup> и открытая – 60 тыс. м<sup>2</sup>, [www.exposentr.ru](http://www.exposentr.ru)

12.05. – 14.05.2021

**РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА 2021.** Развитие городского и пригородного транспорта общего пользования в городских агломерациях, пав. №3

15.06. – 18.06.2021

**РОССИЙСКАЯ НЕДЕЛЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ-2021.** 33-я международная выставка информационных и коммуникационных технологий «Связь-2021», 13-я международная выставка навигационных систем, технологий и услуг «Навитех-2021», форумы «Связь-2021», «Российский софт», Международный навигационный форум, конференция «IoT в ЖКХ», международный форум Международной академии связи, пав. 1, 2, 8 (зал 3)

24.05. – 28.05.2021

**МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2021.** 21-я международная специализированная выставка «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности», пав. «Форум», №№ 1-4, 6-8

## ТОЧКА ОПОРЫ

Генеральный директор – С. Копачинская  
 Главный редактор – В. Чернышёв  
 Зам. гл. редактора – Л. Золотарёва, А. Котельников  
 Дизайн и вёрстка – С. Фомина  
 Веб-дизайнер – Е. Моркина  
 Выставки, распространение – А. Рубцова

Корреспонденты: В. Карелина, И. Кирст,  
 А. Леватаева, М. Федосов

График выпусков:

№269	апрель	ТЭК
№270	июнь	промышленность
№271	сентябрь	безопасность
№272	октябрь	строительство
№273	ноябрь	ТЭК

Специальная цена на редакционную подписку (годовой комплект) для юридических лиц: 16800 руб.

Подпишитесь на журнал!

Будьте в курсе дел всех ваших партнёров, коллег, лидеров самых эффективных отраслей!

Направьте, пожалуйста, реквизиты вашей компании на электронный адрес редакции: [to@to-inform.ru](mailto:to@to-inform.ru), а в теме письма просто укажите слово «подписка».

Свидетельство о регистрации СМИ

ПИ № ФС77-68094 от 21.12.2016

Учредитель и издатель: ООО «АЛЬМЕГА»

Точка Опоры в VK.COM: [vk.com/toinform](https://vk.com/toinform)

Проект В. Чернышёва: [@novosti\\_istorii\\_](https://vk.com/novosti_istorii)

Контакты:

111033, г. Москва,

ул. Золоторожский вал, д. 32, стр. 4

тел.: +7 (495) 259 2468, +7 (925) 800 4832, +7 (926) 111 4407

e-mail: [to@to-inform.ru](mailto:to@to-inform.ru)

сайт: [www.to-inform.ru](http://www.to-inform.ru)

Редакция не несёт ответственности за достоверность информации, размещённой в рекламных объявлениях. Перепечатка материалов журнала ТОЧКА ОПОРЫ и использование их в любой форме и любым способом возможны только с письменного разрешения редакции.

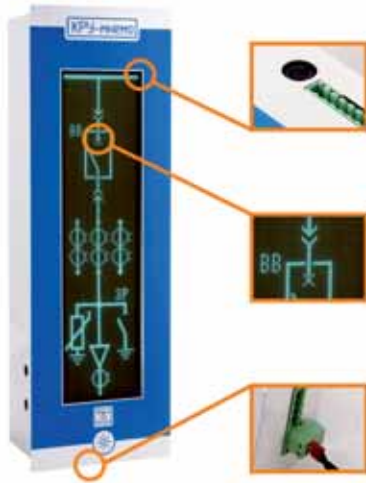
Порядковый номер журнала: № 268 2021 год

Номер подписан в печать: 10.04.2021

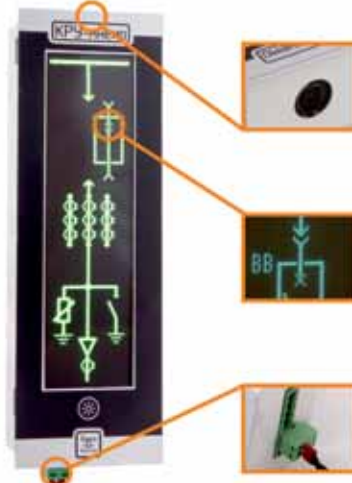
Отпечатано в типографии «Юнион Принт», г. Н. Новгород

Тираж 1500 экз. (1-й завод)

**КРУ МНЕМО-2**



**КРУ МНЕМО-4**



**КРУ МНЕМО-5**



**Модуль центрального процессора и модуль визуализации, совмещённые в одном блоке:**

- линейка дисплеев от 4,3 до 10 дюймов;
- опрос широкого спектра периферийных модулей;
- гибкая реализация всех необходимых алгоритмов блокировок и управления аппаратами главной цепи ячейки;
- встроенный конфигурируемый журнал событий и трендов параметров.

**Линейка периферийных модулей ввода/вывода для связи с линейным оборудованием ячейки на шине CAN:**

- модули дискретного ввода для стандартов 24В и 220В в рамках требований ФСК ЕЭС;
- модули дискретного вывода типа «твёрдотельное реле» и «сухой контакт»;

- эффективная компоновка набора дискретных входов/выходов в одном корпусе в нескольких форм-факторах под требования проекта.

**Собственная периферия специального назначения на шине CAN:**

- система контроля высокого напряжения с функцией фазирования;
- система бесконтактного многоканального температурного контроля высоковольтных соединений;

**Дополнительная периферия под заказ:**

- аналоговый ввод/вывод;
- датчики физических величин на шину CAN;
- инфракрасный матричный видеосенсор для тепловизионного контроля.

# УЛЬТРАСКАН-2004

Прибор дистанционного контроля  
высоковольтного энергетического оборудования  
под напряжением модифицированный



ПОЛУЧЕНИЕ  
ПРИБОРОМ  
ДАННЫХ

**ПРИБОР ПРЕДНАЗНАЧЕН** для дистанционного бесконтактного определения мест утечек электрического тока в элементах конструкций линий электропередач, подстанций, в изоляторах контактной сети железных дорог, а также для их визуального контроля. Прибор может найти применение для контроля мест утечек жидкостей и газов в газо- и трубопроводах, находящихся под давлением.

Прибор пригоден для контроля высоковольтного оборудования напряжением до 110 кВ. Наибольшая эффективность достигается при контроле состояния электрооборудования напряжением 6–35 кВ

## ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- максимальная дальность определения дефекта..... 15 м
- угол раскрытия диаграммы направленности по уровню 0,7..... не более 5 град
- диапазон принимаемых частот..... 37-42кГц
- длительность записи сообщений\*..... не менее 2 часов
- кратность оптического визира..... 4
- диапазон рабочих температур..... -10...+40 °С
- время непрерывной работы от одной зарядки..... не менее 8 часов
- габаритные размеры..... 380x250x80 мм
- вес..... не более 2,5 кг

\* в зависимости от комплектации.

## ВНЕШНИЙ ВИД СПЕКТРОГРАММ ДЕФЕКТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ

Распознать дефект можно по спектрограмме. При его наличии появляются гармоники, кратные 50 или 100 Гц. Характерный вид спектра приведён на графиках. Здесь хорошо видны спектральные составляющие 100 Гц и 200 Гц, показывающие, что принятый сигнал характеризует именно дефект изоляции, а не посторонний шум. При том остальные гармоники меняются хаотически.

## ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА ЖК-ИНДИКАТОРЕ



Основное окно на индикаторе занимает спектрограмма полезного сигнала. Также на индикаторе отображаются уровень сигнала, основная частота, напряжение встроенной батареи аккумуляторов. Вид спектрограммы, уровень и основная частота полезного сигнала позволяют судить о наличии разрядов и природе их возникновения. По напряжению батареи аккумуляторов контролируют степень её разрядки.



ООО «НПП Метакон» 634034, г. Томск, ул. Вершинина, д. 25/2  
тел.: +7 (3822) 562 780 e-mail: metakon\_tomsk@mail.ru

www.metacon.ru