

Информационно-аналитический журнал

# ИНЖЕНЕР И ПРОМЫШЛЕННИК

сегодня

№№ 3–4 (51–52)  
Июль–август  
2021

**Читайте  
в номере**

**ПЛОЩАДКА  
СТРАТЕГИЧЕСКОГО  
ВЫБОРА**

**УНИКАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОИЗВОДСТВА**

**ВОПЛОЩЕНИЕ  
ОРИГИНАЛЬНЫХ  
РЕШЕНИЙ**

**СТИМУЛИРОВАНИЕ  
СПРОСА НА  
ГРАЖДАНСКУЮ  
ПРОДУКЦИЮ**

**КОНСОЛИДАЦИЯ  
СОВРЕМЕННОГО  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПОТЕНЦИАЛА**

**ЩОМ-2000 –  
МИРОВОЙ РЕКОРДСМЕН**

**ЭФФЕКТИВНОЕ СНИЖЕНИЕ  
ЗАТРАТ**





**Учредитель:**

**РЯБОВ С.В.**,  
член-корреспондент Международной академии  
интеграции науки и бизнеса

*Журнал «Инженер и промышленник сегодня»  
зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
Свидетельство ПИ  
№ ФС77-52966 от 01 марта 2013 г.*

**Издатель:**

ООО «Инженер и Промышленник»

**Главный редактор**  
Сергей РЯБОВ

**Заместитель главного редактора**  
Станислав БОРОДИН

**Литературный редактор**  
Леонид ФЕДОТОВ

**Ответственный секретарь**  
Ольга СИМАНЕНКО

**Бильд-редактор**  
Сергей САЛЬНИКОВ

**Начальник отдела коммуникаций**  
Алексей ПАСТУХОВ

**Начальник отдела распространения**  
Ирина ДАВЫДЕНКОВА

**Офис-менеджер**  
Марина БОЯРКИНА

**Дизайн и верстка**  
Лариса ШИКИНОВА

В номере использованы фото пресс-служб  
АО «Авиасалон», госкорпорации «Ростех»,  
МВТФ «АРМИЯ-2021», пресс-офиса форума  
инновационных технологий «InfoSpace».

Адреса и телефоны редакции:  
109382, Россия, Москва,  
ул. Мариупольская, д. 6, оф. 30.  
Тел./факс (499) 390-91-05  
e-mail: eng-ind@mail.ru  
www. инжипром.рф

Номер отпечатан в типографии  
ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ».  
115487, Российская Федерация, г. Москва,  
ул. Нагатинская, д. 16а  
Тел. (499) 617-14-66  
Заказ № 53  
Тираж 5 000 экземпляров.

Полная или частичная перепечатка,  
воспроизведение или любое другое использование  
материалов без разрешения редакции не  
допускается. Мнения редакции и авторов могут не  
совпадать.



## В НОМЕРЕ

**НОВОСТИ****2**

**Международное сотрудничество**  
**ПЛОЩАДКА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ВЫБОРА**

**6**

**Гордость Отечества**  
**УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА**

**10**

**Надежный контроль**  
**СПОСОБ ОПЕРАТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ**  
**ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

**14**

**Качество и надежность**  
**ВОПЛОЩЕНИЕ УДАЧНЫХ ИДЕЙ И ОРИГИНАЛЬНЫХ**  
**РЕШЕНИЙ**

**18**

**Наука и закон**  
**РАЗВИТИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ**  
**ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОТНЕСЕНИЯ ТОВАРОВ,**  
**РАБОТ, УСЛУГ К ИННОВАЦИОННОЙ И (ИЛИ)**  
**ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**20**

**Передовой опыт**  
**КОНСОЛИДАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО**  
**ПОТЕНЦИАЛА В ИНИЦИАТИВНЫХ РАЗРАБОТКАХ**  
**ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**26**

**Стратегические приоритеты**  
**СТИМУЛИРОВАНИЕ СПРОСА НА ГРАЖДАНСКУЮ**  
**ПРОДУКЦИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК**

**34**

**Высокие показатели**  
**ЩЕБНЕОЧИСТИТЕЛЬНАЯ МАШИНА ЩОМ-2000 –**  
**МИРОВОЙ РЕКОРДСМЕН**

**38**

**Лидеры отрасли**  
**АО «ЭЛАРА» - УЧАСТНИК НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА**  
**«ПОВЫШЕНИЕ ТРУДА И ПОДДЕРЖКА ЗАНЯТОСТИ»**

**40**

**Обмен опытом**  
**ЭФФЕКТИВНОЕ СНИЖЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ И КАДРОВЫХ**  
**ЗАТРАТ**

**44**

**Безопасность**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ**  
**ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**  
**В СВЯЗИ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ФАКТОРОМ**

**48**

**Металлоконструкции**  
**БОЛЬШЕ ПРОЧНОСТЬ? НЕ ВСЕ ТАК ПРОСТО**

**50**

**Актуально!**  
**ESG-ФАКТОРЫ НА ПОВЕСТКЕ ДНЯ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ**

**54**

**Цифровая трансформация**  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИННОВАЦИОННОЙ**  
**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**62**

**Новые технологии**  
**СИСТЕМА ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ**  
**БЕЗОПАСНОГО СОСТОЯНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ**  
**КОНСТРУКЦИЙ**

**66**

## ВЫСОКИЕ ТЕМПЫ РЕКОНСТРУКЦИИ БАМа



12 августа министр обороны РФ генерал армии Сергей Шойгу заявил на совещании о ходе работ на Байкало-Амурской магистрали, что реконструкция восточной ветки обусловлена острой экономической необходимостью и темпы работ снижать нельзя. «Важность проекта обусловлена острой необходимостью увеличить пропускную способность БАМа для повышения экономического потенциала страны», – подчеркнул Сергей Кужугетович.

Он напомнил, что Минобороны России принимает участие в реконструкции восточной ветки БАМа по поручению президента РФ. Департамент информации и массовых коммуникаций министерства обороны РФ сообщил, что железнодорожным войскам поручен самый сложный участок магистрали – от станции Улак до станции Февральск протяженностью 340 км.

«На сегодня создана достаточная группировка сил и средств. На 5-ти из 12-ти объектов развёрнуты полномасштабные работы. В ходе совещания обсудим проблемные вопросы и наметим планы на ближайшую перспективу», – заявил Сергей Шойгу в ходе совещания.

Затем начальник главного управления железнодорожных войск генерал-лейтенант Олег Косенков доложил министру обороны России текущее состояние дел по реконструкции участка БАМа: «Планы, намеченные в соответствии с утверждёнными графиками, выполняются, отставаний нет».

## ВЫПОЛНЕН ГОСОБОРОНЗАКАЗ НА ПОСТАВКУ ТАНКОВ Т-90М «ПРОРЫВ»



Уралвагонзавод (в составе концерна УВЗ входит в госкорпорацию Ростех, член СоюзМаш России) выполнил контрактные обязательства перед Министерством обороны РФ. В рамках государственного оборонного заказа поставлены в войска новые и модернизированные до уровня Т-90М «Прорыв» танки. О выполнении гособоронзаказа министру обороны РФ Сергею Шойгу доложил исполнительный директор УВЗ Владимир Рощупкин в рамках Единого дня приемки военной продукции.

– Подготовка и освоение серийного производства танков Т-90М на предприятии полностью завершены, получены положительные результаты квалификационных испытаний, – отметил Владимир Рощупкин.

Пресс-служба Союза машиностроителей России сообщила, что танк Т-90М является самой совершенной машиной в семействе Т-90 и наиболее приспособленной к действиям в условиях современного боя. При модернизации танка Т-90 до уровня Т-90М конструкция подверглась глубокой переработке. Так, на Т-90М полностью заменена башня, что позволило в разы повысить защищенность, увеличить внутренний бронированный объем, разместить вновь вводимое оборудование и улучшить условия работы экипажа. Введение новой башни также позволило перераспределить боеукладку. Это конструктивное решение значительно повышает живучесть экипажа. Глубокой модернизации также подверглись силовая установка, трансмиссионная установка, ходовая часть. Значительно повышен уровень бронестойкости.

Применение вновь разработанного панорамного прицела командира и автоматизированной системы управления огнем позволило повысить точность огня, сократить время подготовки к стрельбе. Командир танка независимо от положения башни может вести круговой обзор, поиск и распознавание целей, захват целей, осуществлять целеуказание наводчику с автоматическим вводом всех поправок. Установленные современные средства связи позволяют осуществлять работу танков в единой системе управления тактического звена во взаимодействии с другими видами и родами войск.





**ДИВЕРСИФИКАЦИЯ  
ОПК**

**2021**

**23-27 АВГУСТА**



**ПАТРИОТ ЭКСПО**  
Московская область  
г. Кубинка

[диверсификация-опк.рф](http://диверсификация-опк.рф)

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МИНОБРНАУКИ



Министерство науки и высшего образования России примет активное участие в работе VII Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2021» с целью формирования и устойчивого функционирования сети университетов-лидеров, входящих в глобальные рейтинги, реализующих прорывные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, которые могут быть успешно реализованы на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. В работе примут участие 25 университетов и институтов РАН, среди которых: «Уфимский государственный авиационный технический университет», НИТУ «МИСиС», «На-

циональный исследовательский Томский политехнический университет», «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова, Национальный исследовательский университет ИТМО.

Пресс-служба МВТФ «АРМИЯ-2021» сообщила, что на стенде Минобрнауки России 4D1-2 в павильоне D будут представлены результаты инновационных проектов, реализованных в институтах, такие как квантовый генератор случайных чисел, обеспечивающий 1000-кратное превосходство в скорости над классическими ГСЧ, телеуправляемый необитаемый подводный аппарат ТНПА TurtleROV2 с максимальной рабочей глубиной 400 м., криомедная электрическая машина с интеллектуальной системой для управления авиационным двигателем, самоходный тепловой дефектоскоп для выявления скрытых дефектов в плоских авиационных панелях большой площади, мобильные малогабаритные средства заправки разгонных блоков и космических аппаратов ракет космического назначения на базе прецизионных весоизмерительных устройств, оснащенных автоматическим рабочим местом оператора, телеуправляемый необитаемый подводный аппарат «Балтиец», электро-насосный агрегат гидравлических систем ракетно-космической и авиационной техники с системой управления, реализующей диагностику и прогнозирование технического состояния электронасосного агрегата с помощью искусственного интеллекта.

## ДЕМОНСТРАЦИЯ БОЕВОГО МАСТЕРСТВА КАСПИЙСКОЙ ФЛОТИЛИИ



В ходе форума «АРМИЯ-2021» более 30 экипажей кораблей, судов и катеров Каспийской флотилии Южного военного округа (ЮВО) продемонстрируют свои боевые возможности.

С набережной Каспия посетители форума увидят, как малые ракетные корабли «Углич» и «Великий Устюг» могут нанести ракетный удар, произвести стрельбу из орудий главного калибра, а также выставить помехи из комплексов ПК-10. Моряки на Каспийском рейде продемонстрируют перестроение корабельной тактической группы в строй кильватера и в строй фронта.

В одном из эпизодов базовые и рейдовые тральщики флотилии выполняют боевые упражнения по проделыванию проходов в морском минном заграждении с имитацией подрыва и расстрела плавающих мин из штатного вооружения. Кроме того, в ходе динамического показа моряки-каспийцы продемонстрируют профессиональное мастерство в эпизодах «Пресечение нарушения государственной границы», «Оказание помощи судну, терпящему бедствие», «Высадка морского десанта с десантных катеров».

Пресс-служба МВТФ «АРМИЯ-2021» сообщила, что на площадке статического показа вооружения, военной и специальной техники в Каспийске будут установлены более 15 единиц боевой техники. Гости Форума смогут увидеть бронетранспортёры БТР-82А, БТР-70М, реактивные системы залпового огня БМ-21 «Град-М», автомобиль «Тигр», миномёты 2Б12 «Сани» калибра 120 мм, противотанковые средства, и специальное современное оружие.





# ВЫСОКОТОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ОПЕРЕЖАЮЩИЕ ВРЕМЯ

52059, РОССИЯ, МОСКВА, УЛ. ИВАНОВА Д.7, ПОД.7,  
17 ЭТАЖ ВЫСВЕЩЕНТРА ТЕЛФИОНТ  
ТЕЛ. (495) 991-92-77, ФАКС (495) 991-92-75  
E-MAIL: PROM\_TYNDOKAL@MAIL.PROM.RU



- ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ЗЕМНЫЕ РАКЕТНЫЕ, ВКЛЮЧАЮЩИЕСЯ РАКЕТНО-ПЛАНЕРНЫЕ И РАКЕТНО-АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ КОМПЛЕКСЫ БЛИЗКОГО ДЕЙСТВИЯ И МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ ДЛЯ СКОПУЛТЧЕК ВОЙСК, ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СЫЛ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА
- РЕГНИВОНАДНОЕ РАКЕТНОЕ КОМПЛЕКСЫ И КОМПЛЕКСЫ ШИРОКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
- КОМПЛЕКСЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПРОТИВОВЕДНОГО ВООРУЖЕНИЯ
- КОМПЛЕКСЫ ВООРУЖЕНИЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ, БОЕВЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ РЕГНИВОНАДНОЙ ТЕХНИКИ
- СРЕДСТВОО-ПРИНАДЛЕЖАЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ И СРЕДСТВА БЛИЗКОГО БОЯ





## Площадка стратегического выбора

Станислав БОРОДИН

***С 20 по 25 июля в Жуковском состоялся XV Международный авиационно-космический салон МАКС-2021. Проведение мероприятия в гибридном формате позволило вывести деловую программу и международное участие на новый уровень. Салон подтвердил статус крупнейшего делового мероприятия: объём контрактов и соглашений о намерениях достиг 265 млрд. рублей. Мероприятие посетило более 135 тысяч участников и гостей.***

***Журнал «Инженер и промышленник сегодня» традиционно выступил информационным партнером и участником МАКС.***

### **ДОСТОЙНОЕ МЕСТО НА МИРОВОМ РЫНКЕ**

Работу МАКС-2021 открыл президент Российской Федерации Вла-

димир Путин. В своём приветствии к участникам и гостям авиасалона он отметил, что МАКС, несмотря на сложности, вызванные последст-

виями пандемии коронавируса, в полной мере отвечает своему международному статусу. Страной-партнёром МАКС-2021 выступила Республика Казахстан, с которой Россия реализует взаимовыгодные проекты в области авиации и космонавтики, включая сборку вертолётов семейства «Ми» и совместный проект «Байтерек» по пусковым услугам с космодрома Байконур. При этом Россия открыта для сотрудничества в области авиации и космонавтики со всеми странами, подчеркнул В. Путин.

Президент России высоко оценил представленные на салоне новинки. «То, что мы видим сегодня в Жуковском, наглядно показывает, что российская авиация обладает большим потенциалом развития, а наше





авиастроение продолжает создавать новую конкурентоспособную авиационную технику, – заявил он. – Отечественные авиакомпании получают современные лайнеры «Суперджет». В ближайшее время на трассы должен выйти новейший магистральный самолёт МС-21. На нынешнем авиасалоне впервые представлена его модификация с отечественным двигателем ПД-14. За этим самолётом последуют региональный Ил-114-300, лёгкий многоцелевой самолёт «Байкал», а также новые вертолёты, которых давно ждут. Уверен, что современная, эффективная и безопасная техника российского производства поможет отечественным авиакомпаниям удовлетворять растущий спрос на полёты, займёт достойное место на мировом рынке и тем самым укрепит позиции России как одного из признанных лидеров авиакосмической отрасли».

По окончании церемонии открытия состоялся обход экспозиции. Владимир Путин ознакомился с перспективными воздушными судами отечественного производства, в частности с лёгким многоцелевым самолётом ЛМС-901 «Байкал», вертолётом Ка-62, специализированным вертолётном для оффшорных операций Ми-171А3, модернизированными вертолётами «Ансат-М», Ка-32А11М, беспилотным вертолётном VRT300. Также президент России поднялся на борт самолёта Sukhoi Business Jet. Глава государства осмотрел новейший лёгкий тактический самолёт разработки компании «Сухой» (входит в Объединённую авиастроительную корпорацию госкорпорации Ростех). После обхода экспозиции и просмотра демонстрационной программы Владимир Путин провёл совещание

по вопросам реализации ключевых проектов в сфере гражданского авиастроения.

### ПРЕМЬЕРНЫЕ ПОКАЗЫ МИРОВОГО МАСШТАБА

Авиасалон в этом году проходил в условиях, когда пандемия новой коронавирусной инфекции существенно сократила возможности для международного присутствия. Несмотря на все негативные факторы, выставка сохранила масштабное представительство как российских, так и зарубежных компаний. Свои экспозиции разместили 538 российских компаний и 91 иностранный участник из 20 стран. Подлинным прорывом для МАКС стало использование гибридного формата, который позволил привлечь 202 зарубежных компании из 53 стран. Таким образом, в выставке приняли участие 831 экспонент из 56 стран мира.

Лидеры российской авиационной и космической отраслей, крупнейшие мировые производители представили свою продукцию на площади 105 тыс. кв.м. в павильонах, на открытых площадках и статических стоянках. В частности, в павильоне страны-партнёра Республики Казах-

стан на площади 750 кв. метров разместились стенды 11 компаний и организаций. Также на площади более 1000 кв. метров были представлены национальные экспозиции Бельгии, Германии, Ирана, Канады, Республики Беларусь, Франции и Чехии.

МАКС-2021 стал местом проведения премьерных показов мирового масштаба. Ажиотажный интерес вызвал новейший лёгкий тактический самолёт Checkmate. Впервые широкой общественности был представлен среднемагистральный лайнер МС-21-310, оснащённый отечественными двигателями ПД-14. Премьерой МАКС стал региональный турбовинтовой самолёт Ил-114-300. Ещё одна новинка – лёгкий многоцелевой самолёт «Байкал». Холдинг «Вертолёты России» представил модернизированные вертолёты Ми-171А3 для работы на оффшорных нефтяных платформах, Ка-32А11М с обновлённой силовой установкой, новым бортовым радиоэлектронным оборудованием и системой пожаротушения СП-32, а также «Ансат-М» с увеличенной дальностью полёта. «Объединённая двигателестроительная корпорация» представила проекты турбовальных







двигателей ВК-650В и ВК-1600В, а также демонстратор газогенератора двигателя ПД-8, создаваемого для использования в составе силовой установки самолёта SSJ-New.

Иностранные авиапроизводители представили продукцию, в том числе ранее не демонстрировавшуюся в России. Среди премьер авиасалона – широкофюзеляжный дальнемагистральный самолёт Airbus A350-1000, среднемагистральный Airbus A220-300, турбовинтовой Pilatus PC-12NGX. Впервые в МАКС приняла участие американская компания Cirrus, представившая два самолёта.

Сформированные специальные экспозиции были посвящены темам деловой авиации (количество участников в 2021 году удвоилось по сравнению с 2019 годом) и так называемой малой авиации (участвовало 65 воздушных судов против 46 двумя годами ранее).

### НОВАЦИИ АВИАСАЛОНА

Деловая программа МАКС-2021 нарастила свой масштаб в сравнении с предыдущими авиасалонами. По насыщенности, широте тем и статусу участников Международные авиационно-космические салоны не имеют аналогов в мире. В дни работы выставки

проведено свыше 100 конференций, семинаров, круглых столов, стратегических сессий. Прозвучало более 350 докладов. Свыше 3000 специалистов посетили мероприятия в Конгресс-центре МАКС и ещё около 2000 человек присоединились к дискуссиям в разделе Future Hub. Новацией 2021 года стало проведение онлайн-трансляций мероприятий. За ходом выступлений с помощью прямых трансляций на официальном сайте авиасалона следило около 33 тысяч человек.

Раздел Future Hub, впервые организованный в 2019 году, получил мощное развитие. Его площадка была востребована для проведения презентаций, дискуссий, профориентационных мероприятий. Составной частью работы раздела была масштабная молодёжная программа, в рамках которой в четвёртый раз был проведён «День студента». 23 июля возможностью бесплатно посетить выставку воспользовались около 4 тысяч учащихся дневных отделений высших и средних специальных учебных заведений. Масштабную программу в 2021 году организовал благотворительный фонд «Система», представивший свой флагманский профориентационный проект «Лифт в будущее». Трансляция выступлений

специально приглашённых гостей, прямые включения с МАКС-2021, онлайн-квиз, и другие мероприятия собрали более 1 миллиона просмотров на канале проекта.

Подтверждением статуса МАКС как масштабной торговой выставки служит сумма подписанных контрактов и соглашений на поставку авиационной техники: в 2021 году она оценивается в 265 млрд. рублей. Крупные соглашения касаются поставки самолётов Sukhoi Superjet 100, Ил-114-300, вертолётов Ми-8АМТ, Ми-38ПС, Ми-171А3. Компания «Казахстанская авиационная индустрия» приобрела 20% компании «Байкал-Инжиниринг» – разработчика лёгкого многоцелевого самолёта. Соглашения о сотрудничестве с крупнейшими российскими авиапроизводителями подписал «Новикомбанк» – генеральный финансовый партнёр салона.

### НОВИНКИ ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ

Насыщенная лётная программа – визитная карточка МАКС. В дни проведения МАКС-2021 своё мастерство демонстрировали авиационные группы высшего пилотажа Воздушно-космических сил Российской Федерации «Русские Витязи», «Стрижи», «Соколы России» и «Беркуты». Новинкой демонстрационной программы стало яркое выступление индийской пилотажной группы Sarang, выступавшей на четвёрке вертолётов Dhruv. Как добрых друзей публика встретила группу «Первый полёт». Восторженную реакцию зрителей вызвала программа в исполнении Светланы Капаниной.

В лётной программе приняли участие свыше 80 летательных ап-



паратов, включая 39 самолётов в составе восьми пилотажных групп. На статической стоянке МАКС-2021 было представлено 133 летательных аппарата. С учётом того, что часть самолётов и вертолётов демонстрировалась и на статической стоянке, и в лётном показе, общее количество представленных воздушных судов достигло 202.

Благодаря высокопрофессиональной работе членов межведомственной комиссии, специалистов «ЛИИ имени М.М. Громова», ОАО «Авиапром» и АО «Авиасалон» был обеспечен высокий уровень безопасности полётов.

### ЦИФРЫ И ФАКТЫ

Авиасалон в 2021 году проходил в условиях продолжающейся пандемии новой коронавирусной инфекции, что не могло не сказаться на количестве посетителей, посетивших выставку. За шесть дней на МАКС-2021 побывало 135 тысяч профессионалов и любителей авиации. Для сравнения стоит отметить, что во время работы МАКС-2019 только за один субботний день Авиасалон посетило 203 тысячи человек.

Особую актуальность получила организация транспортного сообщения с учётом необходимости обеспечения социальной дистанции в автобусах и электропоездах. Было выделено 289 единиц подвижного состава по шести специальным маршрутам от платформ «Отдых» и «Есенинская», аэропорта «Жуковский», парковки Р7 и пунктов в городе Жуковский. Железнодорожное сообщение, организованное Центральной пассажирской пригородной компанией, работало в режиме сокращённых интервалов, были назначены дополнительные электро-



поезда. Для гостей, прибывающих автомобильным транспортом, организованы парковки на территории выставочного комплекса на 10 тысяч машиномест.

В проведении мероприятий МАКС-2021 существенную помощь оказали 122 волонтера Российского Союза молодёжи. Они работали на парковках, контрольно-пропускных пунктах и статической экспозиции. Кроме того, 50 волонтеров, привлечённых благотворительным фондом «Система», помогали в реализации деловой программы, работе конгресс-центра и раздела Future Hub, взаимодействовали с представителями СМИ на медиа-платформе и в пресс-центре, организовывали

распространение печатных материалов.

Организаторами МАКС-2021 проведена аккредитация для работы на салоне более 2600 сотрудников СМИ и независимых журналистов из 485 российских и 94 зарубежных СМИ. Это подтверждает высокий интерес к тематике авиации и космонавтики со стороны ведущих изданий. За событиями выставки на официальном сайте МАКС следило 328 тысяч человек. Охват социальных сетей авиасалона МАКС оценивается в 2,1 миллиона пользователей.

**Редакция выражает благодарность за предоставленные материалы Кристине Валиевой и информационной службе МАКС-2021.**







## Уникальные технологии производства

**АО «Научно-производственное объединение «СПЛАВ» имени А.Н. Ганичева» – головное предприятие по разработке реактивных систем залпового огня наземного и морского базирования (входит в контур управления холдинга «Технодинамика» госкорпорации Ростех – управляющей организации АО «НПК «Техмаш»).**

**З**а 75 лет своего существования АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева» создан ряд выдающихся образцов вооружения, таких как: «Град», «Ураган», «Смерч» для Сухопутных войск; «Град-М», «Удав-1М», «Огонь», «Дамба», РПК-8 для Военно-морского флота, отработаны десятки уникальных технологий производства реактивных снарядов, артиллерийских гильз калибра от 23 до 152 мм из различных материалов. Сегодня наши конструкторские разработки и технологии в области реактивной артиллерии и гильзового производства широко известны в мире.

Специалистами предприятия были разработаны программы модернизации систем «Град» и «Смерч», благодаря которым обеспечено выполнение боевых задач по поражению

противника на удалении 40 и 90 км соответственно, расширены возможности по огневому поражению типовых целей, автоматизированы процессы подготовки и открытия огня, модернизированы боевые машины.

Сегодня АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева» на международном рынке вооружений предлагает модернизированные РСЗО «Град», «Смерч», в том числе реактивные снаряды с головными частями различного назначения с дальностью стрельбы до 40 и 90 км соответственно, модернизацию ранее поставленных боевых машин этих комплексов, РСЗО «Торнадо-Г» с реактивными снарядами повышенного могущества, реактивные снаряды для ТОС-1А, новое поколение неуправляемого авиационного ракетного вооружения калибра 80 мм – неуправляемую

авиационную ракету С-80ФП с осколочно-фугасной проникающей боевой частью и малогабаритным высокоэнергетическим двигателем на смесевом твердом топливе, а также новейшую российскую РСЗО 9К515.

РСЗО 9К515 создана на базе РСЗО «Смерч» за счет:

- разработки принципиально новых управляемых реактивных снарядов (УРС) с дальностью стрельбы до 120 км, с системой управления, построенной на бесплатформенной инерциальной навигационной системе с поддержкой бортовой аппаратуры спутниковой навигации и возможностью доведения до каждого снаряда индивидуальных данных полетного задания;

- модернизации БМ РСЗО «Смерч» для обеспечения подготовки и пусков как РС РСЗО «Смерч», так и вновь разработанных УРС без выхода расчета из кабины;

- оснащение БМ автономной системой топопривязки и навигации.

В настоящее время к поставкам на экспорт предлагаются:

#### **РСЗО «Град»:**

1. Реактивные снаряды калибра 122 мм:

- 9М521 с головной частью повышенного могущества;



- 9М522 с отделяемой осколочно-фугасной головной частью;

- 9М218 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами.

2. Боевая машина 2Б17-1 оснащенная автоматизированной системой управления наведением и огнем (АСУНО).

#### **РСЗО «Торнадо-Г»:**

1. Реактивные снаряды калибра 122 мм:

- 9М538 с осколочно-фугасной головной частью повышенной эффективности;

- 9М539 с отделяемой осколочно-фугасной головной частью повышенной эффективности;

- 9М541 с головной частью с кумулятивно-осколочными боевыми элементами.

2. Боевая машина 2Б17М оснащенная АСУНО и аппаратурой подготовки и пуска.







### Тяжелая огнеметная система ТОС-1А:

– 220 мм неуправляемый реактивный снаряд МО.1.01.04М повышенной дальности стрельбы.

### РСЗО «Смерч»:

1. Реактивные снаряды калибра 300 мм:

– 9М525 с головной частью с осколочными боевыми элементами;

– 9М528 с отделяющейся осколочно-фугасной головной частью;

– 9М529 с термобарической головной частью;

– 9М531 с головной частью с кумулятивно-осколочными боевыми элементами;

– 9М533 с головной частью с самоприцеливающимися боевыми элементами.

2. Боевая машина 9А52-2 (на шасси МАЗ), 9А52-2Т (на шасси Tatra), 9А52-4 (облегченная шестиступенчатая на базе удлинен-



ного шасси КамАЗ) оснащенная АСУНО.

3. Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2, 9Т234-2Т, 9Т234-4.

4. Арсенальное оборудование 9Ф819.

5. Учебно-тренировочные средства 9Ф827.

6. Учебно-тренировочный комплект 9Ф840.

7. Унифицированная командно-штабная машина МП32М1.

8. Радиопеленгационный метеорологический комплекс 1Б44.

### РСЗО 9К515:

1. Управляемые реактивные снаряды калибра 300 мм:

– 9М544 с головной частью с кумулятивно-осколочными боевыми элементами;

– 9М549 с головной частью с осколочными боевыми элементами.

2. Боевая машина 9А54 оснащенная автоматизированной системой управления наведением и огнем (АСУНО) и наземной аппаратурой подготовки и пуска (НАПП).

Специалистами предприятия разработан алгоритм модернизации штатных реактивных снарядов к РСЗО «Град», «Град-1» и «Прима» с увеличением максимальной дальности стрельбы до 40 км и ремонтная документация на капитальный ремонт реактивных снарядов 9М27Ф и 9М27К к РСЗО «Ураган» с истекшими назначенными сроками службы с установлением на них после ремонта гарантийного срока хранения 10 лет.

Акционерное общество  
«Научно-производственное объединение  
«СПЛАВ» имени А.Н. Ганичева»

д. 33, Щегловская засека, Тула, 300004,  
Россия

Тел: +7 (4872) 46-48-00, 46-46-47

Факс: +7 (4872) 55-25-78

E-mail: mail@splavtula.ru



АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганничева»



НАР



ТОРНАДО-Г



9К515 ТОРНАДО-С



РЕАКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАПОВОГО ОГНЯ

300004, Россия, г. Тула, ул. Щегловская засека, 33. Тел.: +7 (4872) 46-48-16, Факс: +7 (4872) 55-25-88, E-mail: [mail@erlevtula.ru](mailto:mail@erlevtula.ru), [www.erlev.org](http://www.erlev.org)





# СПОСОБ ОПЕРАТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

**Алексей ПОПОВ,  
Александр САМУЙЛОВ,  
Валентина ВОЛОШИНА,  
ВУНЦ ВВС «ВВА»  
(г. Воронеж);  
Павел ЗАКУСИЛОВ,  
ПАО «ВАСО»**

**Д**ля конструкций авиационной техники (АТ) предъявляются повышенные требования надёжности. К наиболее ответственным элементам конструкции воздушных судов (ВС), требующим обеспечения высокой надёжности, относятся силовые элементы планера. Такие силовые элементы должны при высокой прочности иметь минимальную массу. В

настоящее время на этапах разработки, производства и эксплуатации АТ применяется комплекс средств технической диагностики элементов конструкции ВС.

Несмотря на высокий уровень развития современных средств неразрушающего контроля (НК), применяемых в процессе эксплуатации АТ, в государственной авиации происходят авиационные события (авиационные инциденты, аварии, катастрофы) причиной которых является разрушение элементов конструкции ВС.

Все большую роль в авиации играют конструкции из композитных материалов (КМ), доля которых в конструкциях планера может до-

стигать 70%. Но конструкциям из композитных материалов присущи такие дефекты как: расслоение, непроклей, трещины, воздушные или газовые раковины, инородные включения, которые являются зонами концентраций напряжений. Дефекты формы могут приводить к образованию в конструкции зон, изменение напряженного состояния в которых свойственно зонам краевого эффекта.

В настоящее время особое место среди методов контроля прочностных характеристик занимает акустико-эмиссионный (АЭ) контроль. Его возможности при минимальных инструментальных и людских затратах позволяют не только обнаруживать

и регистрировать развивающиеся дефекты, но и классифицировать их по степени опасности.

Метод АЭ позволяет оценивать акустические сигналы, возникающие при образовании и развитии дефектов в силовых элементах конструкций при их деформировании. Параметры сигнала АЭ непосредственно связаны с параметрами развивающихся дефектов, которые представляют наибольшую опасность для конструкции. Поэтому, чем раньше он будет обнаружен, тем больше времени останется на принятие правильного решения. Способность АЭ метода регистрировать малейшие нарушения структуры материала позволяет контролировать состояние не только испытываемых объектов, но и объектов, находящихся в эксплуатации без изменения технологического режима их работы.

Путём разработки способов и аппаратно-методического обеспечения метода АЭ возможно создание системы оценки трещиностойкости и определения местоположения дефектов в конструкциях из металла и композитных материалов.

Проведённый анализ информативных параметров, существующих АЭ комплексов позволил установить, что эти параметры не имеют физически обоснованных критерияльных значений для определения степени опасности дефектов, существенным образом зависят от предыстории эксплуатации, формы и размеров конструкций, уровня и характера шумов. Проверяется число выбросов сигнала АЭ, энергия, MARSE (Measured area of the rectified signal envelope – измеренная площадь под огибающей сигнала АЭ), амплитуда,

интенсивность и другие характеристики [1,2].

Для повышения эффективности АЭ контроля разработан теоретико-вероятностный подход к оценке информативных параметров эмиссии. Выявлена связь процессов накопления повреждений в силовых элементах конструкций и изменения информативных параметров АЭ. Разработан способ оценки процессов накопления повреждений в силовых элементах конструкций, основанный на оценке изменения распределений числа актов (импульсов) АЭ на фиксированных интервалах времени в процессе деформирования силовых элементов конструкций [3-5].

Для диагностики силовых элементов ВС конструкций из металла, композитных материалов, сплавов алюминия специалистами ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) разработаны многоканальные АЭ аппаратно-программные комплексы (АПК), методики экспериментальных исследований, методика моделирования напряжённо-деформированного состояния, проведены экспериментальные исследования по изучению связи статистических закономерностей АЭ процессов с процессами разрушения.

Разработанный 4-канальный АПК (рис. 1) позволяет: осуществлять многоканальную регистрацию, обработку и анализ сигналов акустической эмиссии по четырем каналам с частотой до 800 кГц;

обработку и анализ значений нагрузки и деформаций.

При оценке прочности конструкций методом АЭ, актуальным вопросом является комплексный анализ множества информативных параметров сигналов в реальном масштабе времени. Для решения этой задачи разработана и практически отработана методика оценки многопараметрической информации в АЭ аппаратно-программных комплексах, основанная на объединении («свёртки») информативных параметров АЭ-методами теории исследования операций.

Разработанная программная реализация методики (ПО) имеет функциональные режимы: настройки; проверки функционирования; ввода ограничений и исходных данных; наблюдения за изменением нагрузок и деформаций; осциллограмм импульсов АЭ; комплекса информативных параметров АЭ и их



**Рис. 1. Разработанный аппаратно-программный комплекс на основе метода АЭ «Эмиссия-4» у испытательного стенда**



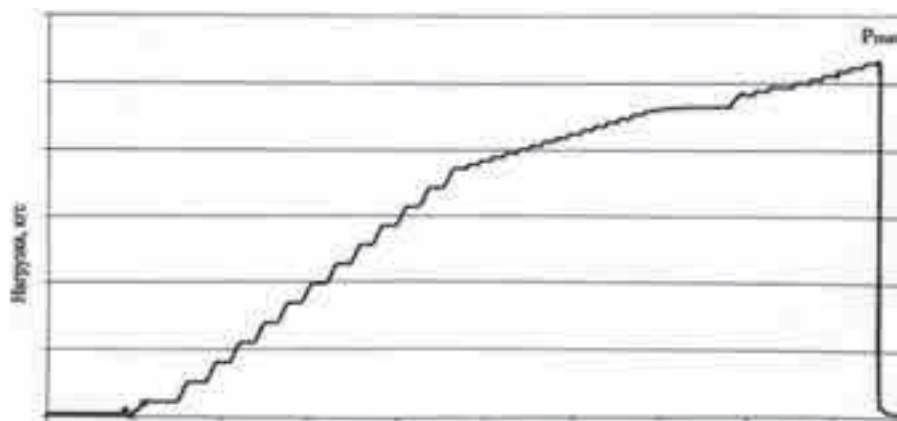
«свёртки» по каналам регистрации; определения местоположения дефектов; оценки опасности дефектов и возможности дальнейшей эксплуатации конструкции; хранения результатов.

В соответствии со степенью опасности дефектов на экран монитора ПЭВМ выдается сообщение о порядке дальнейших действий операторов, степени эксплуатационной пригодности конструкции.

Для локализации дефектов за основу был взят триангуляционный метод, основанный на определении местоположения источников сигналов АЭ по разности времени прихода сигнала от источника до четырех пьезодатчиков – приемников сигнала, с известными координатами, что позволяет определять ме-



**Рис. 2. Прочностные испытания дефлектора закрылка с применением метода АЭ на испытательном стенде**



**Рис. 3. Характерная кривая «нагрузка – время» при испытаниях дефлектора закрылка**

стоположение дефектов в силовых элементах конструкций в реальном масштабе времени с точностью до 0,05 м [2].

Рассмотрим пример использования полученных результатов при оценке прочности дефлектора закрылка из композитных материалов транспортного самолета в ПАО «Воронежское акционерное самолетостроительное Общество» (рис. 2). Объект исследования – дефлектор закрылка, который в процессе эксплуатации самолета всегда воспринимает усилия и подвергается регулярным осмотрам при техническом обслуживании самолета в процессе эксплуатации. Перед началом испытаний дефлектора закрылка были установлены

датчики АЭ из комплекта АПК акустико-эмиссионного диагностирования «Эмиссия-4».

В ходе испытаний регистрировались акустические импульсы, возникающие в материале дефлектора закрылка при создании избыточного давления. В процессе проведения диагностики на устройство отображения информации выводится кривая зависимости значения величины инварианта (критерия наличия и степени опасности дефекта) от времени диагностирования. Область построения кривой инварианта разделена на три зоны, выделенные цветами (зеленый – безопасно, желтый – опасно, красный – критически опасно).

Полученные экспериментальные данные о связи значений инвариантов АЭ процессов с параметрами нагрузки и деформации конструкционных материалов обеспечивают оперативное: выявление закономерностей связи процессов накопления повреждений в конструкционных материалах с параметрами нагружения; получение данных о характерных для начала трещинообразования значениях информативных парамет-

тров сигналов АЭ; получение реальных значений прочностных характеристик конструкций при испытаниях (рис. 3–5).

Разработанные методы и средства акустико-эмиссионной диагностики силовых элементов планера ВС, позволяют оперативно (в реальном масштабе времени) с помощью разработанного АПК обрабатывать многоканальную и многопараметрическую информацию об изменении информативных параметров АЭ и определять местоположение дефектов, оценивать степень опасности дефектов и возможность дальнейшей эксплуатации конструкции, обеспечивают оперативность, достоверность и снижение стоимости определения возможности эксплуатации силовых элементов конструкций.

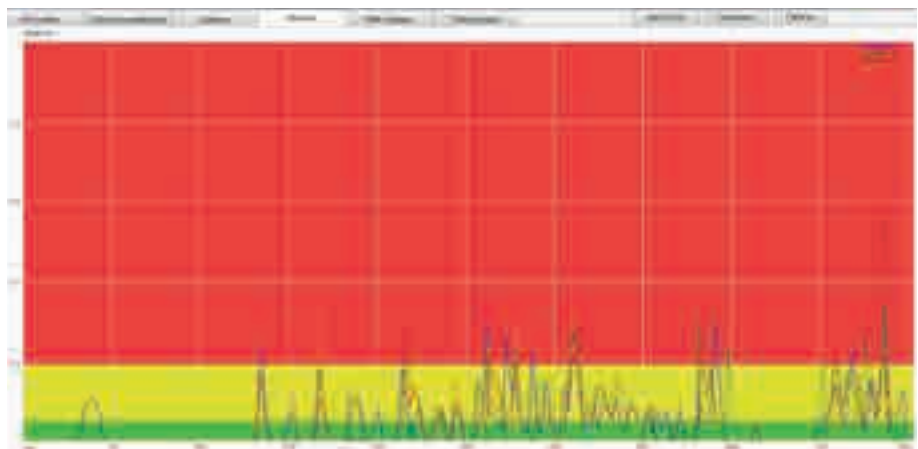
Использование метода АЭ приводит к снижению вероятности развития катастрофического повреждения. Установленные закономерности могут быть использованы при идентификации стадий деформирования и предотвращения разрушения силовых элементов конструкций в машиностроении,



**Рис. 6. Золотая медаль Всемирной организации интеллектуальной собственности Организации Объединённых Наций**



**Рис. 4. Осциллограммы импульсов АЭ при проведении испытаний**



**Рис. 5. Окно программы, позволяющей оператору оперативно определять степень опасности дефектов в конструкции по каждому каналу регистрации**

строительстве, топливно-энергетическом комплексе.

В связи с уникальностью научных и технических решений АПК награжден Золотой медалью Всемирной организации интеллектуальной собственности Организации Объединённых Наций (рис. 6).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Расщепляев Ю.С., Попов А.В. Метод инвариантов в задаче исследования потоков акустической эмиссии // Дефектоскопия, 2000. – № 10. – С. 79–82.
2. Попов А.В. Способ оценки процессов разрушения конструкций при акустико-эмиссионном контроле: пат. 2233444 Российская Федерация. 2004. Бюл. № 21. 5с.

3. Расщепляев Ю.С., Попов А.В. Обобщение метода инвариантов для оценки изменения характеристик акустической эмиссии при контроле прочности конструкций // Контроль. Диагностика, 2006. – № 5. – С. 28–30.

4. Попов А.В., Кондранин Е.А. Метод контроля прочности силовых элементов конструкций на основе оценки численно-временных характеристик АЭ процессов // Контроль. Диагностика, 2008. – № 7. – С. 45–47.

5. Попов А.В., Тесля Д.Н., Комлев А.Б. Система оценки прочности конструкций авиационной и ракетно-космической техники на основе метода акустической эмиссии // Контроль. Диагностика. 2018 № 8 (242) С. 34–35.





# ВОПЛОЩЕНИЕ УДАЧНЫХ ИДЕЙ И ОРИГИНАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

**Научно-инженерный центр «Гальванопреобразователь» более 20 лет вносит свой весомый вклад в развитие российского авиастроения и космической промышленности**



**НИЦ «Гальванопреобразователь» основан в 2000 году на базе бывшего отраслевого НИИ Силовой электроники (г. Саранск, Республика Мордовия). О его главных достижениях за минувшие 20 лет и новых направлениях его деятельности рассказывает Заслуженный изобретатель Республики Мордовия, директор предприятия Юрий Фёдорович ПРАСОЛОВ.**

## В лучших традициях

– Научно-инженерный центр «Гальванопреобразователь», используя многолетний опыт и являясь преемником НИИ Силовой электроники, продолжает вести разработку и изготовление новых конкурентоспособных преобразователей, предназначенных для питания технологическим током гальванических ванн. – подчеркивает Юрий Прасолов, – Наши преобразователи успешно эксплуатируются на ряде авиационных, а также космических предприятиях России. Среди них: «НПО им. Лавочкина» и «РСК «МиГ» (Московская обл); «ЦСКБ- Прогресс», «Авиакор», «АвиаАгрегат» и «Гидроавтоматика» (Самара); «ВАСО» (Воронеж); «ТАНТК им. Бериева» (г. Таганрог); «Авиастар-СП» (г. Ульяновск); Казанский, а также Иркутский авиационные заводы и др. Они использу-

ются для гальванического покрытия деталей большинства самолётов отечественной авиации, включая легендарные самолёты «Су» и «МиГ», а также «ИЛ-96», «БЕ-200», «ТУ-160», «МС-21», деталей космических ракет «Прогресс» и «Союз» и др.

– Наши преобразователи успешно эксплуатируются также на предприятиях атомной промышленности «Элемаш» (Московская область) и «Чепецкий механический завод» (Удмуртская Республика), на других промышленных предприятиях России, а также на Мозырском НПЗ (Республика Беларусь).

Область применения разработок НИЦ «Гальванопреобразователь» постоянно расширяется. Это процессы электрофорезной окраски металлических изделий, электрокоагуляционной очистки хромсодержащих

сточных вод, а также микродугового оксидирования (МДО) деталей из алюминиевых и титановых сплавов.

Большим нашим достижением является значительный положительный эффект, полученный в результате внедрения на предприятии «ВМП «АВИТЕК» (г. Киров) реверсивного тиристорного преобразователя с программным управлением, в котором использованы оригинальные технические решения, а также новые авторские алгоритмы управления реверсивным технологическим током процесса МДО. В процессе проведения экспериментально-исследовательских работ была реализована возможность получения в промышленных масштабах термостойких керамических покрытий толщиной не менее 100 мкм на деталях из алюминиевых сплавов.

### Визитная карточка

#### Устремляясь в будущее

– Без движения вперед нет развития предприятия. Поэтому мы не останавливаемся на достигнутых результатах. Постоянно повышая свой научно-технический потенциал, мы продолжаем вести разработку новых, более перспективных преобразователей с улучшенными техническими характеристиками и расширенными функциональными возможностями для различных видов гальванопокрытий, включая процессы износостойкого хромирования, никелирования, меднения, серебрения, а также анодного и микродугового оксидирования деталей из алюминиевых и титановых сплавов.

– Кроме того, мы принимаем активное участие в экспериментально-исследовательских работах по отработке новых технологических режимов гальванопокрытий с использованием наших преобразователей. А полученные при этом положительные результаты реализуем в наших новых разработках, что имеет большое практическое значение.

– Главное, что все наши партнеры довольны совместным сотрудничеством, – отмечает генеральный директор. – Их положительные отзывы о работе наших преобразователей – лучшая награда и оценка нашего труда.

Реализуя важный фактор преемственности поколений, а также дальнейшего развития, на базе НИЦ «Гальванопреобразователь» было создано в 2017 году дочернее предприятие «НПО ГАЛЬВАНОКОМ», в котором работают и активно перенимают богатый многолетний опыт два сына Юрия Федоровича Прасолова: Алексей (генеральный директор) и Александр (главный инженер).

**Юрий Фёдорович Прасолов** с отличием окончил Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва по специальности «Промышленная электроника». Около 30 лет проработал в отраслевом НИИ Силовой электроники (г. Саранск, Республика Мордовия), где принимал активное участие в разработке и внедрении в производство на предприятиях бывшего СССР серии выпрямительных агрегатов, предназначенных для питания технологическим током гальванических ванн и станков электрообработки металлов. Был ответственным исполнителем ряда разработок, выполняемых согласно постановлениям Госкомитета СССР по науке и технике. По результатам его творческой деятельности опубликованы ряд научно-технических статей и докладов, получены четырнадцать авторских свидетельств СССР, три патента России, а также патент США.

За достигнутые успехи награждён тремя медалями ВДНХ СССР, а также знаком «Изобретатель СССР». Лауреат республиканского и всероссийского конкурсов «Инженер года». Награждён знаком «Профессиональный инженер России», а также Почётным знаком Главы Республики Мордовия

За заслуги в области изобретательской деятельности удостоен в 2015 году почётного звания «Заслуженный изобретатель Республики Мордовия».

Поэтому плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество двух родственных предприятий приносит весомый положительный результат.

– Мы любим свою работу, вкладывая в нее свои душу и сердце, – говорит Юрий Фёдорович, – Поэтому каждый образец нашей продукции – это воплощение удачных идей и новых оригинальных научно-технических решений.

Как уже отмечалось, наши преобразователи успешно эксплуатируются на многих промышленных предприятиях России. Поэтому мы

заботимся о сохранении и преумножении доброй славы о нашем предприятии, заработанной многолетним и кропотливым трудом.

Наши преобразователи, в которых реализованы авторские изобретения, защищённые патентами России, наиболее адаптированы к агрессивным условиям отечественного гальванического производства. Поэтому они отличаются повышенной надёжностью работы и позволяют заметно повысить производительность, а также улучшить качество гальванопокрытий.







## Развитие законодательства Российской Федерации в области отнесения товаров, работ, услуг к инновационной и (или) высокотехнологичной продукции

Василий ЕЛИСТРАТОВ,  
Денис ПАНКОВ

*Термин «инновация» происходит от латинского «novatio», что означает «обновление» (или «изменение») и приставки «in», которая переводится с латинского как «в направлении», если переводить дословно «Innovatio» – «в направлении изменений». Само понятие innovation впервые появилось в научных исследованиях XIX века. Новую жизнь понятие получило в начале XX века в научных работах австрийского и американского экономиста Йозефа Шумпетера в результате анализа «инновационных комбинаций», изменений в развитии экономических систем. Йозеф Шумпетер был одним из первых учёных, кто в 1900-х гг. ввёл в научное употребление данный термин в экономике.*

В настоящее время Федеральным законом 21 июля 2011 г. № 254-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» введено определение понятия «инновация», под которой понимают введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях.

Практически одновременно был принят Федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О за-

купках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» в статье 4 «Информационное обеспечение закупок» которого указано, что критерии отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции устанавливаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по нормативно-правовому регулированию в установленной сфере деятельности, а также Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом», Государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос» с учетом утвержденных Президентом Российской Федерации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечнем критических технологий Российской Федерации.

Реализация данного Федерального закона была выражена приказами федеральных органов исполнительной власти «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции»:

приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1618 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции по отраслям, относящимся к установленной деятельности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации»;

приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 881 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной

продукции и высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 14 декабря 2012 г. № 768 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 июля 2013 г. № 514н «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 10 октября 2013 г. № 286 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Федеральной миграционной службы от 15 апреля 2014 г.

№ 330 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 323 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 25 августа 2015 г. № 261 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции»;

приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 25 декабря 2015 г. № 1026 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции».

Если обратить внимание на сроки подписания приказов, то можно





выделить приказы Минпромторга России, Минобрнауки России (в настоящее время Министерство науки и высшего образования) и МЧС России, чьи приказы вышли практически одновременно и существенно раньше приказов других федеральных органов исполнительной власти.

В соответствии с положением о Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июня 2008 г. № 438, данное министерство является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере промышленного и оборонно-промышленного комплексов и т.д.

Учитывая данный факт представляется целесообразным выделить приказ данного министерства как «базовый» и провести сравнительный анализ.

Данным приказом утверждаются следующие критерии отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции:

потребительские свойства (в том числе функциональные характеристики) товара являются новыми и (или) превосходят потребительские

свойства (в том числе функциональные характеристики) ранее производимых товаров;

при производстве товара используются впервые внедренные результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ;

потребительские свойства товара являются улучшенными по сравнению с имеющимися аналогами или, в отсутствие прямых аналогов, имеются качественно новые потребительские (функциональные) характеристики, в том числе повышающие конкурентоспособность товара, или новый способ применения товара, позволяющий расширить область его использования;

при производстве товара используется только новое или модернизированное технологическое оборудование, технологические процессы или технологии, ранее не применяемые при производстве данного товара, или новых материалов, позволяющие улучшить технико-экономические, конкурентоспособные, эргономические, потребительские и иные показатели производимого товара;

при выполнении работы и оказании услуги используются впервые внедренные результаты научно-ис-



следовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, которые ранее не использовались при выполнении аналогичных работ и оказании аналогичных услуг;

выполнение работы и оказание услуги связано с изменениями в производственном процессе, использованием нового или модернизированного производственного оборудования и/или программного обеспечения, новых технологий;

работа выполняется и оказывается услуга в области, в которой ранее аналогичная работа и услуга не применялись;

работа и услуга являются новой, ранее не выполнявшейся и не оказывавшейся;

при использовании в производстве товара, выполнении работы, оказании услуги результатов интеллектуальной деятельности, подлежащих правовой охране;

при использовании в производстве товара, выполнении работы, оказании услуги новых научно-тех-





нических, конструктивных и (или) технологических решений.

Несмотря на широкий спектр применяемости в приказе Минпромторга России речь шла в разрезе потребительских свойств товара (в том числе функциональных характеристик), являющихся новыми или превосходящих потребительские свойства (в том числе функциональные характеристики) ранее производимых товаров.

В приказах МЧС России и Минобрнауки России применяется более широкий подход к критериям отнесения продукции к инновационной, в частности, отдельно выделены критерии «внедрения товаров, работ, услуг» и «экономический эффект реализации».

Критерии, утвержденные приказом Минпромторга России, характеризуются использованием при производстве товара, выполнении работ, оказании услуг результатов интеллектуальной деятельности, которым предоставляется правовая охрана (интеллектуаль-

ной собственности), и (или) новых научно-технических, конструкторских и (или) технологических решений.

В приказах МЧС России и Минобрнауки России данные критерии объединены в критерий «наукоемкость» инновационной продукции и дополнительно характеризуются использованием при производстве товара, выполнении работ, оказании услуг высококвалифицированного интеллектуального труда.

Существенным отличием приказов являлось отсутствие в приказе Минпромторга России ссылок на соответствие инновационной и (или) высокотехнологичной продукции приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники и (или) перечню критических технологий Российской Федерации, утвержденных Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

Ссылка на утвержденные Президентом Российской Федерации приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечень критических технологий Россий-

ской Федерации внесена в Федеральный закон от 18 июля 2011 года № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» лишь через 4 года Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 156-ФЗ.

При этом в действующих редакциях приказов соответствие приоритетным направлениям развития как критерий отнесено только к высокотехнологичной продукции.

Еще одним существенным отличием является рассмотрение Минобрнауки России вопроса отнесения продукции (работ, услуг) к инновационной при ее соответствии совокупности критериев, а не отдельным критериям как в приказах Минпромторга России, МЧС России.

В целом критерии, указанные в приказах Минпромторга России, МЧС России, Минобрнауки России, идентичны, что, учитывая сроки выходов приказов, говорит о возможной коллективной работе данных министерств.

Хочется отметить, что понятие «совокупность критериев» в последующем было использовано в приказе Минздрава России, а в приказе Минэнерго России используется оборот «соответствие не менее 4 критериям».





На общем фоне можно выделить приказ Минсвязи России, в котором дается более развернутое определение экономическому эффекту реализации товаров, работ, услуг, который характеризуется эффективностью освоения инновации, величиной спроса, рентабельностью, а также планируемым положительным экономическим эффектом реализации товаров, работ, услуг, обеспечивающим экономию временных и (или) материальных затрат или создающим условия для такой экономики и отдельно выделяется наличие защиты патентных прав (если это применимо).

В приказе Министерства энергетики Российской Федерации для инновационной и высокотехнологичной продукции были установлены общие критерии. При этом критерий «экономический эффект» характеризуется снижением совокупных затрат при применении продукции в сравнении с существующими аналогами (при наличии таковых) на всех стадиях ее жизненного цикла. И отдельно детально раскрыт уникальный критерий «высокий технический уровень».

Приказы других ФОИВ, изданные в период с 2013 по 2015 год, в целом

близки по содержанию приказам МЧС России, Минобрнауки России, а порой и идентичны им.

В дальнейшем приказом МВД России от 19 января 2017 г. № 20, приказ ФМС России от 15 апреля 2014 г. № 330 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции» признан не подлежащим применению.

Спустя 8 лет во исполнение пункта 4.2 статьи 4 Федерального закона 2011 года № 223-ФЗ постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2019 г. № 773 «О критериях отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции» утверждены требования к критериям отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции, а также порядок их установления.

В соответствии с данным постановлением критерии должны учитывать экономическую эффективность применения продукции, означающую прогнозируемое снижение затрат на

решение задач (достижение целей) юридического лица (заказчика), за счет применения этой продукции, или прогнозируемую приемлемость затрат на решение задач (достижение целей), если потребность в решении задач (достижении целей) возникла у заказчика впервые и соответствовать одному из следующих признаков:

прогнозируемая совокупная стоимость владения товаром, относимым к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции, в заданном периоде эксплуатации товара ниже совокупной стоимости владения товаром в заданном периоде эксплуатации товара, ранее применявшегося заказчиком, либо соответствует уровню, приемлемому для заказчика, если аналогичный товар ранее не применялся заказчиком;

применение продукции обеспечивает снижение затрат на достижение целевого эффекта, требуемого заказчику, относительно затрат на достижение этого целевого эффекта без применения такой продукции.

Критерии отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции также должны учитывать новизну продукции, означающую наличие новых или измененных свойств продукции и соответствовать одному из следующих признаков:

потребительские свойства товара являются улучшенными по сравнению с имеющимися аналогами или имеются качественно новые потребительские (функциональные) характеристики (в отсутствие прямых аналогов);

выполнение работ, оказание услуг связаны с существенными изменениями в производственном процессе, использованием нового или модернизированного произ-



водственного оборудования и (или) программного обеспечения, новых технологий, которые позволяют улучшить технико-экономические, эргономические, потребительские и иные значимые для заказчика показатели выполнения работ, оказания услуг;

продукция является принципиально новой.

Данные требования к критериям фактически являются симбиозом критериев, утвержденных ранее приказами МЧС России, Минпромторга России и Минобрнауки России, с акцентом на экономическую эффективность применения продукции.

Порядок установления критериев был отдан на усмотрение федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по нормативно-правовому регулированию в соответствующей сфере деятельности и, как следствие, приказы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерства здравоохранения Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации остались без изменений.

Переработке подверглись лишь приказы Министерства промышленности и торговли Российской Федерации (новая редакция от 17 февраля 2020 г. № 521) и Министерства энергетики Российской Федерации (новая редакция от 11 марта 2020 г. № 175).

Были вновь изданы приказы министра обороны Российской Фе-

дерации от 31 января 2020 г. № 35, Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» от 7 ноября 2019 г. № 368, Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 22 октября 2019 г. № 1/23-НПА.

Если проанализировать приказы, которые стали следствием постановления Правительства Российской Федерации от 2019 года № 773, то можно сделать следующие выводы.

Приказы государственных корпораций по своему содержанию практически идентичны требованиям к критериям, утвержденным на правительственном уровне.

Критерии, утвержденные в новом приказе Минпромторга России менее детально, чем в предыдущей редакции описывают требования к инновационной продукции.

Министерство энергетики Российской Федерации переработало приказ под требования постановления Правительства Российской Федерации, оставив из предыдущей редакции критерий «научно-техническая новизна» при отнесении продукции к инновационной. Также данный критерий утвержден приказом

министра обороны Российской Федерации от 31 января 2020 г. № 35.

Существенным отличием критериев, утвержденных приказом министра обороны Российской Федерации от 31 января 2020 г. № 35, является отсылка, обусловленная спецификой выполняемых министерством задач. Так при рассмотрении вопроса экономической эффективности применения продукции дана расшифровка понятию «целевой эффект», под которым понимается военно-экономический (технико-экономический) эффект.

Проведя анализ нормативных актов, регламентирующих вопросы отнесения продукции, работ, услуг к инновационным, можно сделать вывод, что данный вопрос является важным для всех отраслей экономики страны. Как следствие, его регулирование происходит на правительственном уровне.

Выработанный за период с 2011 по 2020 год подход к определению критериев в целом идентичен для всех ФОИВ и госкорпораций и является либо полной копией, либо симбиозом из ранее утвержденных критериев.







## КОНСОЛИДАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ИНИЦИАТИВНЫХ РАЗРАБОТКАХ ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дмитрий ВОЛКОВСКИЙ,  
Олег АБРАМОВ,  
ООО «АВП Технология»

9 июня 2021 года года министр обороны Российской Федерации Сергей Шойгу посетил действующие цеха нового кластера промышленного технопарка «КСК» в г. Тверь. Глава военного ведомства ознакомился с образцами продукции предприятий – резидентов промтехнопарка, разработанными и выпускаемыми для различных видов транспорта, в том числе в рамках реализуемых проектов по импортозамещению.

На выставочной площадке промтехнопарка компания ООО «АВП

*О применении современных решений при разработке и внедрении информационно-измерительных систем, обеспечивающих автоматическое измерение количества горючего в массовых и объемных единицах для учета его наличия и расходования в Минобороны России. «Автоматизированная система контроля наличия, движения и расходования горюче-смазочных материалов в Вооруженных Силах Российской Федерации (АСК ГСМ)» обеспечивает автоматизированную процедуру сравнения нормированной и измеренной величины количества горючего посредством программно-аппаратных комплексов по объективным данным на всём пути движения горючего: от поставщиков горючего до пункта заправки горючим и дальнейшего расхода горючего на конкретных образцах военной техники.*

Технология» представила министру обороны оборудование из состава автоматизированной системы контроля наличия, движения и расходования горючего в Вооруженных Силах Российской Федерации (АСК ГСМ).

Из интервью министра обороны Сергея Шойгу телеканалу «Звезда». Москва, Фрунзенская набережная, дом 22. Национальный Центр управления обороной Вооруженных Сил Российской Федерации:

«А что такое эффективная армия – это прямая экономия для страны.

– Одна из важнейших частей, которая отдельно оформлена указом президента – это информационный обмен со всеми субъектами федеральной власти, т. е. у нас сегодня есть возможность пользоваться информацией всех министерств, агентств, служб и в случае необходимости здесь есть рабочие места всех министерств и ведомств транспорта, энергетики, здесь, в этом здании на Фрунзенской».

В советское время барометром экономики была железная дорога. Каждое утро в 6.00 утра министр путей сообщения звонил секретарю ЦК, который курировал промышленность и докладывал ему об объемах перевозок (сколько по факту перевезено леса, стали, угля, топлива). Но это было 30 лет назад, сейчас сосем другие системы, которые мы создаем и во многом они уже сделаны.

Во исполнение решения министра обороны РФ в настоящее время в Минобороны России предприятиями и организациями промышленности выполняется инициативная работа по внедрению «Автоматизированной системы контроля наличия, движения и расходования горюче-смазочных материалов в



**Экспонат АСК ГСМ на выставке при открытии промтехнопарка «КСК» в г. Тверь**

Вооруженных Силах Российской Федерации» (АСК ГСМ). В рамках поставленных задач ООО «АВР Технологии» по техническим требованиям Минобороны России разработало перспективные комплекты оборудования регистраторов параметров данных автоматического контроля наличия, движения и расходования горючего (РПД АСК ГСМ), включающие в себя датчики уровня топлива ДТУ с измерителями плотности и температуры для оснащения широкой линейки автотранспортных средств и автопозаправщиков. Указанное

оборудование уже эксплуатируется в составе автомобилей Урал-4320, КамАЗ-53501, «Тайфун» и «Тайфун-У», а также в составе автоопозаправщиков АТЗ-10-4320М и АТЗ-7-5350. Список оснащаемых марок автотранспортных средств и автоопозаправщиков непрерывно пополняется, охватывая весь комплекс технических средств системы нефтепродуктообеспечения.

Дмитрий Булгаков – заместитель министра обороны ВС России в интервью телеканалу «Звезда»: «Сейчас автоматизированная система контроля горючего включает в себя







датчики, установленные на каждой машине. С них снимаются данные в автоматическом режиме в отчеты для начальника службы горючего воинской части, далее в автоматическом режиме данные поступают в дивизию, далее в округ, из округа в Национальный центр управления обороной – Начальнику главного (центрального) управления. Учет связан не только с выполнением боевых задач, но и предназначен для планирования ежедневной жизнедеятельности. Начальник службы горючего ежедневно видит, какой расход горючего по Вооруженным Силам прошел по каждой воинской части, какой вид горючего. И не только по сухопутным войскам, это может быть авиация или десантные войска без ограничений по всем Вооруженным Силам РФ».

По результатам испытаний и эксплуатации РПД АСК ГСМ при-

знаны соответствующими высоким требованиям Минобороны России к средствам измерений, оборудованию и программному обеспечению, обеспечивающих ведение учетных и технологических операций с определением количества горючего одновременно в массовых и объемных единицах.

Внедрение АСК ГСМ осуществляется в целях обеспечения объективного (на основе измеренных данных) контроля за наличием и движением горюче-смазочных материалов (горючего), а также законности и рационального их расходования, объективной оценки обеспеченности горючим воинских частей и подразделений в системе материально-технического обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации (МТО).

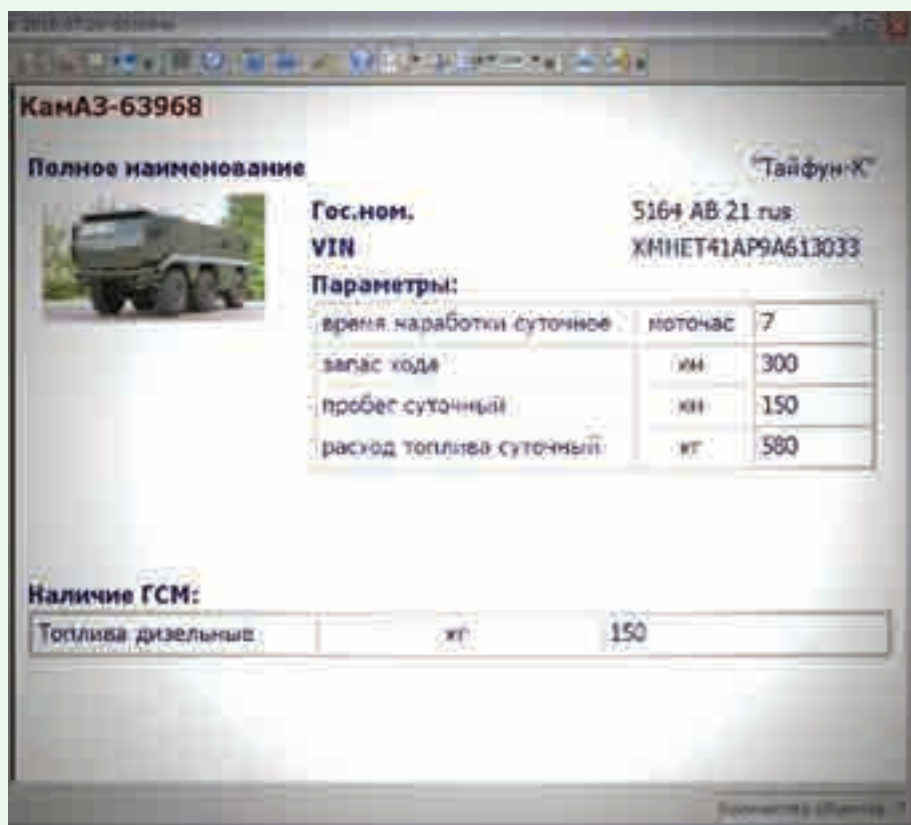
Объектами внедрения АСК ГСМ вышеуказанным решением минист-

ра обороны Российской Федерации определены:

- технические средства службы горючего (автомобильные средства заправки и транспортирования горючего, узлы учета нефтепродуктов, групповые заправщики топливом, топливозаправщики);
- объекты МТО (пункты заправки горючим, склады горючего, контрольно-технические пункты);
- военная автомобильная и бронетанковая техника;
- суда (танкеры) вспомогательного флота;
- корабли (суда) боевого состава флота;
- изделия (программное обеспечение) из состава «Автоматизированной системы управления материально-техническим обеспечением Вооруженных Сил Российской Федерации «Палас» (АСУ МТО «Палас»).

На первоначальном этапе по внедрению АСК ГСМ были проведены:

- внедрение АСК ГСМ на военной автомобильной технике (ВАТ), технических средствах службы горючего (ТС СГ), объектах МТО и изделиях из состава АСУ МТО «Палас» (осуществлялось предприятиями и организациями промышленности в рамках инициативной разработки АСК ГСМ в соответствии с выданными Минобороны России техническими заданиями и техническими требованиями);
- внедрение АСК ГСМ на объектах Минобороны России (осуществлялось за счет инвестиционных средств организации промышленности путем оснащения складов и баз горючего узлами учета нефтепродуктов, поставляемых по выданным Минобороны России техническим заданиям).



При выполнении мероприятий по внедрению АСК ГСМ в настоящее время получены научно-практические результаты, позволяющие обеспечить решение поставленных задач.

Проектные решения по внедрению АСК ГСМ для изделий ВАТ и ТС СГ были успешно апробированы на специальных учениях МТО в Южном военном округе в составе головных образцов автоматизации АСК ГСМ: специального технологического оборудования аэродромного автотопливозаправщика АТЗ-10-4320М и автотопливозаправщика АТЗ-7-5350, автомобильного базового шасси Урал-4320 (под монтаж агрегата подвижного авиационного АПА-5Д), автомобилей КамАЗ-53501, «Тайфун-К» и «Тайфун-У».

Указанные головные образцы автоматизации АСК ГСМ, оснащенные образцами информационно-измерительной системы производства ООО «АВП Технологии», участвовали в практических действиях войск (сил) при заправке горючим образцов ВВТ и ВС, и фактически обеспечили автоматическую передачу данных АСК ГСМ на АРМ АСУ МТО «Палас» должностного лица МТО открытого сегмента СПД МО РФ.

Результатом проведенных мероприятий стала разработка ООО «АВП Технологии» комплектов РПД АСК ГСМ для оснащения изделий ВАТ и ТС СГ в составе:

- датчика уровня горючего, монтируемого в топливном баке изделия ВАТ и цистерне специального технологического оборудования изделия ТС СГ (совмещенного с измерителем плотности и температуры горючего);
- измерительно-вычислительно-го контроллера (с установленным



**Система АСК ГСМ на автотопливозаправщике АТЗ 1210 на базе КамАЗ 63501 была представлена на Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ 2020»**

специальным программным обеспечением);

- блока индикации параметров (блока индикации и управления заправкой);

- устройства съема сигналов со счетчика жидкости (расходомера).

РПД АСК ГСМ является информационно-измерительной системой, которая предназначена для автоматического измерения (в массовых и объемных единицах) количества горючего (выдаваемого при дозаправке образцов ВВТ и ВС, в топливных баках изделия ВАТ и цистерне специального технологического оборудования изделия ТС СГ) с использованием средств измерений, преобразующих стандартные электронные сигналы (полученные по измерительным каналам расхода горючего, уровня налива, плотности и температуры горючего) в цифровые сигналы (соответствующие вычисленным значениям массы и объема горючего).

В качестве средства измерений уровня налива, плотности и температуры горючего в указанной информационно-измерительной системе

применен отечественный инновационный ультразвуковой датчик уровня горючего.

Масса горючего в топливном баке (цистерне) вычисляется расчетным методом по измеренным данным уровня налива горючего для калиброванного топливного бака (цистерны), плотности и температуры горючего (измеренным с частотой раз в секунду по скорости отражения импульса ультразвуковой волны от поверхностного уровня горючего, с учетом его молекулярной структуры и температурной составляющей).

Другим важным научно-практическим результатом внедрения АСК ГСМ стала разработка АО «НИИ МА «Прогресс» и ООО «Каскад» комплекса технических средств беспроводной передачи данных «Поток-БПД» в составе:

- абонентского терминала «Поток-Т» для оснащения изделий ВАТ и ТС СГ;
- стационарного терминала «Поток-С» для оснащения объекта МТО (контрольно-технического пункта, склада горючего).





Комплекс технических средств беспроводной передачи данных «Поток-БПД» предназначен для передачи данных АСК GSM от оборудования регистратора параметров данных АСК GSM (конструктивно входящего в состав топливных и информационно-измерительных систем изделий ВАТ, а также в состав специального технологического оборудования изделий ТС СГ) на АРМ объекта МТО (контрольно-технического пункта, склада горючего).

В АО «Воентелеком» разработано инженерно-техническое решение по автоматической передаче данных от оборудования регистратора параметров данных АСК GSM на АРМ АСУ МТО «Палас» для объектов опытного участка (СПД) МО РФ, которое проходит согласование с заинтересованными органами военного управления, организациями и предприятиями промышленности.

Указанное инженерно-техническое решение позволяет реализовать автоматическую передачу данных АСК GSM из открытого в закрытый сегмент СПД МО РФ.

Таким образом, при выполнении мероприятий внедрения АСК GSM, используя передовые отечественные разработки и созданный научно-технический задел, на современном этапе разработки АСК GSM (как подсистемы АСУ МТО «Палас») ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», ООО «АВП Технология», АО «НИИ МА «Прогресс», АО «Воентелеком» и АО «НПП «Рубин» решены прикладные, проектные (системные) и организационные задачи по обеспечению автоматической (без вмешательства человека) передачи данных АСК GSM от изделий ВАТ, изделий ТС СГ и объектов МТО на АРМ АСУ МТО «Палас» должност-

ных лиц МТО СПД МО РФ (от воинской части до национального центра управления обороной Российской Федерации).

Дальнейшее внедрение АСК GSM предусматривает широкое применение на изделиях вооружения и военной техники (далее – ВВТ) и объектах материально-технического обеспечения по службе горючего (далее – МТО) комплекса современных ресурсосберегающих технологий и технических средств (оборудования из состава АСК GSM), обеспечивающих для Минобороны России при сохранении объема выполняемых задач существенное снижение количества горючего, закупаемого по государственному оборонному заказу до 8% от всего закупаемого горючего, которое достигается за счет:

– применения на изделиях ВВТ и объектах МТО ресурсосберегающих

технологий автоматического (без участия человека) контроля наличия, движения и расходования горючего с использованием информационно-измерительного оборудования из состава АСК ГСМ;

- реализации автоматической (без участия человека) передачи измеренных (объективных) данных о наличии, движении и расходе горючего (в массовых единицах) от изделий ВВТ и объектов МТО до автоматизированных рабочих мест (далее – АРМ) объектов и должностных лиц МТО с использованием комплекса технических средств связи и беспроводной передачи данных из состава АСК ГСМ;

- применения для автоматизированного сбора и обработки измеренных (объективных) данных о наличии, движении и расходе горючего на АРМ объектов и должностных лиц МТО программных изделий из состава «Автоматизированной системы управления материально-техническим обеспечением Вооруженных Сил Российской Федерации «Палас», исключающих влияние человека на собранные и обработанные измеренные (объективные) данные;

- исключения участия человека в определении количества горючего (в массовых единицах), израсходованного на изделиях ВВТ;

- списания фактически израсходованного на изделиях ВВТ горючего (в массовых единицах) только по измеренным (объективным) данным, полученным от информационно-измерительного оборудования из состава АСК ГСМ.

Кроме того, Минобороны России получит дополнительную экономию финансовых и материальных ресурсов за счет достижения

следующих результатов (эффектов):

- автоматизации контроля наличия и движения горючего по измеренным (объективным) данным (в массовых единицах) на всём пути движения горючего от поставщиков горючего (нефтяных компаний) до пункта заправки горючим (топливозаправщика), а также автоматизации контроля дальнейшего расхода горючего (в массовых единицах) на конкретных образцах ВВТ;

- получении объективной оценки обеспеченности горючим воинских частей и подразделений в системе МТО;

- сокращении времени принятия управленческих решений должностными лицами МТО по обеспечению войск (сил) горючим во всех звеньях от воинской части до национального центра управления обороной Российской Федерации;

- снижении вероятности допущения ошибок должностными лицами МТО при решении задач планирования обеспечения войск (сил) горючим;

- снижении трудозатрат ответственных должностных лиц МТО, ответственных за учет горючего.

С целью скорейшего внедрения современных ресурсосберегающих технологий в Минобороны России, целесообразно приступить к оснащению изделий ВВТ (автомобильных средств заправки и транспортирования горючего и военной автомобильной техники) оборудованием из состава АСК ГСМ, а также к оснащению объектов воинской части оборудованием комплекса технических средств связи и беспроводной передачи данных.

Проведение указанных мероприятий должно осуществляться комплексно и одновременно по подразделениям воинской части и в воинской части в целом.

Для развития максимального эффекта, с учетом производственных мощностей и технологии информационного охвата подключения в одном подразделении подвоза горючего предполагается оснащать до 50...70 единиц изделий ВВТ. Предлагается в качестве пилотного проекта в 2021 году оснастить







**Проведение всех мероприятий должно осуществляться комплексно и одновременно по подразделениям воинских частей, в самих воинских частях и центре управления ВС МО**

оборудованием из состава АСК ГСМ до 3 подразделений подвоза ЗВО – 150...200 единиц изделий ВВТ. В последующем на период 2022-2025 гг. промышленность готова обеспечить поставку комплектов АСК ГСМ ежегодно на внедрение проекта в 30...50 подразделениях воинских частей.

Одновременно в мероприятиях по внедрению «Автоматизированной системы контроля наличия, движения и расходования горюче-смазочных материалов в Вооруженных Силах Российской Федерации» (АСК ГСМ), необходимо предусмотреть оснащение воинских частей необходимым оборудованием комплекса технических средств связи и беспроводной передачи данных (техническими средствами беспроводной передачи данных (по радиоканалу), АРМ объектов и должностных лиц МТО, кабельными линиями связи, техническими средствами однонаправленной передачи данных).

Проведение указанных мероприятий должно осуществляться комплексно и одновременно по подразделениям воинской части и в воинской части в целом.

**В целом технология «Автоматизированной системы контроля наличия,**

**движения и расходования горюче-смазочных материалов в Вооруженных Силах Российской Федерации» (АСК ГСМ) обеспечивает автоматизированную процедуру сравнения нормированной и измеренной (фактической) величины количества горючего, осуществляемую посредством программно-аппаратных комплексов АСК ГСМ по объективным (измеренным) данным на всём пути движения горючего: от поставщиков горючего (нефтяных компаний) до пункта заправки горючим (топливозаправщика) и дальнейшего расхода горючего на конкретных образцах военной техники.**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сообщение ТАСС от 9 июня 2021 г. «Шойгу высоко оценил производственный потенциал технопарка «КСК» в Тверской области...».

<https://tass.ru/ekonomika/11608131?nw=1623306082000>

2. «Инновационные функции и научно-практические результаты внедрения автоматизированной системы контроля наличия, движения и расходования горючего в Вооруженных Силах РФ».

В.В.Писарев, А.Ю.Краснов. ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России» (г. Москва).

О.В. Абрамов, Д.В. Волковский. ООО «АВП Технология» (г. Москва). Статья, журнал «Инженер и промышленник сегодня» № 3(33) июнь 2018 г. <http://www.инжипром.рф/images/archive/2018/33-june-2018-cover.jpg>

3. Тактико-технические требования контроля за наличием, движением и расходованием горюче-смазочных материалов в Вооруженных Силах Российской Федерации утверждены заместителем министра обороны Российской Федерации генералом армии Д.В.Булгаковым 23 января 2016 г. 21 с.

4. Отчет о научно-исследовательской работе «Исследования по совершенствованию нормативного, методического, метрологического и информационного обеспечения службы горючего Вооруженных Сил Российской Федерации» шифр «Рустави-7» (заключительный). Этап 3. – М.: ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России». Инв. № 4401. 232 с.

5. Отчет о КНИР «Исследования по обоснованию требований к системе (комплексу) контроля за наличием, движением и расходованием топлива в Вооруженных Силах Российской Федерации» (шифр «Котлован-16»). Этап 1, 2. – М.: ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», Инв. № 4270. 188 с.



# X форум Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса России



**ИТОПК**

**МОСКВА  
2021**

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

При поддержке:

Коллегии Военно-промышленной  
комиссии Российской Федерации



**15–17 сентября**

В этот раз вас ожидают:

- ◆ Новые интересные доклады
- ◆ Новые секции
- ◆ Новые разработки и продукты







**Софья КОЧКАРЕВА**

***Полным ходом идет подготовка конгресса «Диверсификация ОПК. Трансформация производственной базы», который пройдет в рамках Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2021».***

## Стимулирование спроса на гражданскую продукцию предприятий ОПК

**В** этом году Конгресс состоится с 23 по 27 августа – об этом сообщили представители коллегии ВПК в ходе первого организационного совещания, прошедшего в Доме Правительства Российской Федерации.

Член коллегии Военно-промышленной комиссии РФ Михаил Осыко рассказал об особенностях Конгресса в 2021 году. По его словам, лейтмотивом мероприятия станет привлечение субъектов естественных монополий, государственных корпораций и компаний к закупкам высокотехнологичной продукции у предприятий ОПК.

Михаил Владимирович уточнил, что обсуждение этой темы начнется в ходе пленарного заседания форума «Госзаказ», который станет своего рода стартовой площадкой для Конгресса. Практические действия – подписание соглашений между предприятиями ОПК, руководителями субъектов РФ и естественных монополий – будут реализованы в ходе Конгресса, который пройдет в августе на территории КВЦ «Патриот».

Работу Конгресса «Диверсификация ОПК» в 2021 году откроет пленарное заседание под руководством заместителя председателя

Правительства РФ Юрия Борисова. Участники обсудят стратегические приоритеты и главные задачи диверсификации оборонно-промышленного комплекса.

Основными темами, которые будут раскрыты в рамках конференций и круглых столов Конгресса, станут:

- меры поддержки предприятий ОПК при переходе на выпуск гражданской продукции (23 августа);
- кадровая трансформация ОПК (24 августа);
- цифровизация и роботизация ОПК (25 августа);
- трансформация производственной базы (26 августа).

Каждому вопросу посвятят отдельный день деловой программы, который будет открываться пленарным заседанием. На итоговом пленарном заседании будут подведены результаты пятидневной работы.

Одна из задач конгресса – это стимулирование спроса на гражданскую продукцию предприятий



ОПК, как за счет привлечения потребителей гражданской продукции, так и потенциальных заказчиков, которые, в первую очередь, должны обозначить свои потребности. Выпуск высокотехнологичной продукции предприятиями ОПК невозможен без трансформации производственной базы: предприятиям нужны новые станки, аддитивные технологии, IT-решения, материалы и всё, что способствует усовершенствованию производственного процесса. Для этого будет построен отдельный премиум-павильон, расположенный возле главного конгресс-центра, в котором пройдут ключевые мероприятия Конгресса. Общая площадь павильона 1200 кв.м., площадь стендов – 600 кв.м. Для демонстрации крупногабаритных образцов предприятий ОПК предусмотрена уличная экспозиция площадью 1500 кв.м.



К участию в конгрессе «Диверсификация ОПК» приглашаются руководители федеральных органов исполнительной власти, главы субъектов РФ, руководители профильных региональных ведомств, сенаторы и депутаты Государственной думы РФ, менеджмент ведущих компаний ОПК, руководители биз-

нес-структур, отраслевых объединений и некоммерческих организаций, представители деловых союзов, ассоциаций и объединений, фондов и институтов развития, НИО, вузов, а также представители российских и зарубежных СМИ.

**Подробнее на сайте:**  
**[диверсификация-опк.рф](http://диверсификация-опк.рф)**







МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ  
САЛОН ПРОСТРАНСТВА 1520



**PRO//ДВИЖЕНИЕ.ЭКСПО**

**26-29 АВГУСТА 2021**

Москва, Щербинка. ЭК АО «ВНИИЖТ»

РЕКЛАМА

12+

reg@gudok.ru  
+7 (499) 753 49 56  
www.railwayexpo.ru  
\*ПРО//ДВИЖЕНИЕ.ЭКСПО


ОРГАНИЗАТОР

**Гудок**<sup>МА</sup>  
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



ОАО «РЖД»



ЗЕЛЁНЫЙ  
И ЗДОРОВЫЙ  
ОФИС 2021

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРЕМИЯ

---

Прием анкет  
до 30 августа 2021 года

---

[www.platforma-konkurs.ru](http://www.platforma-konkurs.ru)

 @ghoffice |  @office\_gh





## Щебнеочистительная машина ЩОМ-2000 – мировой рекордсмен

Анна МАТЕРОВА

Технология замены щебеночного балласта является дорогостоящей, так как требуется 100% замена старого балласта на новый. В то время как технология очистки щебеночного балласта является наиболее эффективной и экономически выгодной, для реализации которой применяются щебнеочистительные машины, в том числе ЩОМ-2000.

В октябре 2020 года на станции Белореченск Северо-Кавказской железной дороги, в ходе эксплуатационных испытаний технологии скоростной очистки щебеночного балласта с применением машины

*Основой для обеспечения устойчивости железнодорожного пути и соответственно высоких скоростей движения поездов является качество щебеночной балластной призмы. Качество щебеночного балласта определяется по его дренирующим свойствам, но со временем щебень загрязняется от атмосферных осадков и других внешних факторов, что приводит к резкому снижению его несущей способности и, как следствие, к снижению скоростей движения поездов. Поэтому для обеспечения требуемой устойчивости железнодорожного пути применяются различные технологические решения – замены и очистки щебеночного балласта.*

ЩОМ-2000 была достигнута скорость очистки балласта 765 м/час, что превышает показатели отечественных и лучших зарубежных аналогов более чем на 50%.

30 июля, накануне дня железнодорожника в России, в машиностроительной отрасли произошло знаменательное событие – щебнеочистительная машина ЩОМ-2000 получила сертификат Книги рекордов России как самая производительная в мире.

В настоящее время на сети железных дорог Российской Федерации эксплуатируются три машины ЩОМ-2000. Особенностью машины ЩОМ-2000 является ее модульность, поскольку она может разделяться на две самостоятельные секции. Многофункциональность щебнеочистительной машины ЩОМ-2000 позволяет применять ее в различных технологических цепочках.

Родина этой уникальной машины-рекордсмена – Тула. Именно здесь Группа ПТК совместно с правительством Тульской области создали научно-производственный комплекс в сфере железнодорожного машиностроения на базе завода АО «Тулажелдормаш». Он объединяет уникальные компетенции, необходимые для выработки комплексных технологических решений для строительства, ремонта и обслуживания железнодорожной инфраструктуры.

Основываясь на опыте российских конструкторов, Тульский НПК внедряет передовые технологии, которые сейчас в нашей стране отсутствуют. Через максимальную механизацию ведения путевых работ решается задача по переходу на новую технологическую основу ремонта и строительства инфраструктуры.



Комментируя событие, президент НП «ОПЖТ» Валентин Гапанович заявил: «Традиционно успехи российских специалистов известны широкому кругу людей лишь в нескольких отраслях – например, в точных науках, IT, некоторых видах спорта. Об успехах железнодорожного машиностроения знает в основном только профессиональное сообщество, а ведь в этой отрасли есть чем похвастаться. Компании «Тулажелдормаш» удалось спроектировать и произвести щебнеочистительную машину, которая не просто превос-

ходит аналоги, а выдает результат по скорости очистки выше на 50% всех зарубежных и отечественных машин. Для железнодорожной техники это очень высокий показатель. Такие машины уже активно работают на российских железных дорогах и показывают отличные результаты.

Символично, что сертификат от Книги рекордов России получен «Тулажелдормаш» накануне Дня железнодорожника. Это лучший и очень заслуженный подарок для компании».







## АО «ЭЛАРА» – участник Национального проекта «Повышение труда и поддержка занятости»

**Александр СМИРНОВ,**  
заместитель директора  
направления  
железнодорожной техники  
АО «ЭЛАРА»

*Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко», являясь ведущим российским производителем авиационной электроники, активно развивает производство гражданской продукции, в том числе осуществляет выпуск приборов и систем управления для железнодорожного транспорта.*

С 2009 года АО «ЭЛАРА» по заданию ОАО «РЖД», в тесном сотрудничестве с разработчиками ведущего института в области железнодорожной автома-

тики и телемеханики – АО «НИИАС», разработал, освоил производство и ведет постоянную модернизацию аппаратных средств системы АБТЦ-МШ.

Микропроцессорная система АБТЦ-МШ представляет собой систему интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов на перегонах. Дви-



жение поездов осуществляется по сигналам проходных светофоров с дублированием показаний АЛСН и/или АЛС-ЕН или с использованием АЛСН и АЛС-ЕН как основного средства интервального регулирования (АЛСО), цифрового радиоканала и подвижных блок-участков. Современная система АБТЦ-МШ имеет более высокую надежность и большой ресурс работы за счет применения иерархической структуры, современной элементной базы и технологии производства, промышленного изготовления кабельного межблочного монтажа и самодиагностики программно-аппаратных средств.

Система АБТЦ-МШ является полностью отечественной разработкой и включена в Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации (согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719).

### Основные этапы реализации проекта «АБТЦ-МШ»:

**2013 г.** Успешно завершены испытания и пройдена сертификация системы. Подписано соглашение о поставках системы АБТЦ-МШ для Малого кольца Московской железной дороги.

**2014 – 2015 гг.** Запуск в серийное производство. Изготовлено более 300 шкафов для инфраструктуры Московского центрального кольца (МЦК).

**2016 г.** Оснащение участка Журавка-Миллерово (Обход Украины), станции Васильево-Петровская Северо-Кавказской железной дороги.

**2017 г.** Оснащение станции Саблино Октябрьской железной дороги.

**2018-2019 гг.** Оснащение транс-

портного перехода через Керченский пролив, Керченский мост.

**2019 г.** Оснащение участка Лесная-Яблонная Забайкальской ЖД.

**2020 г.** Оснащение участка Слюдянка 2 – Большой Луг Восточно-Сибирской железной дороги.

**2016-2021 гг.** Оснащение станций Восточного полигона (БАМ).

**2021 г.** Оснащение станций участка Киевский ход Московской железной дороги.

Ранее в ОАО «РЖД» для увеличения пропускной способности была намечена модернизация инфраструктуры нескольких стратегически важных участков Восточного полигона, Московских центральных диаметров и основных направлений Московской дороги, в первую очередь Киевского хода. Понимая необходимость кратного увеличения объема производства шкафов автоматики, АО «ЭЛАРА» в течение 2019-2020 годов осуществило значительные инвестиции в техническое перевооружение, расширение производ-

ственных площадей и создание новых рабочих мест для данного проекта. Благодаря этой проведенной работе, уже сегодня АО «ЭЛАРА» готово к увеличению выпуска системы АБТЦ-МШ в 1,5-2 раза.

Для увеличения производственных мощностей в 2019-2020 гг. АО «ЭЛАРА» инвестировало сумму свыше 450 млн. руб.

Дополнительным шагом для увеличения производственных возможностей и сдерживания роста затрат стало вступление предприятия в Национальный проект «Производительность труда». С 2020 года в рамках четырехстороннего соглашения о сотрудничестве между Министерством промышленности и энергетики Чувашской Республики, Министерством труда и социальной защиты Чувашской Республики, Республиканским центром компетенций (РЦК) и АО «ЭЛАРА», на предприятии стартовал проект «Повышение производительности труда (оптимизация пилотного потока по изделию АБТЦ-МШ)», целью которого яв-







ляется оптимизация затрат и планирование работ по повышению производительности труда за счет внутренних резервов предприятия без увеличения стоимости изделий. Национальный проект «Производительность труда» был утвержден майским указом Президента РФ Владимира Путина в 2018 году и призван создать условия для ежегодного прироста производительности труда в стране на 5% к 2024 году. В проекте приняло участие высшее руководство предприятия, а также представители различных служб, задействованные в производстве системы АБТЦ-МШ.

В качестве пилотного потока-образца в АО «ЭЛАРА» система АБТЦ-МШ была выбрана не случайно. На сегодняшний день данное продуктивное направление для предприятия является бюджетообразующим и обеспечивает порядка 50% дохода в объеме реализации продукции железнодорожного направления. И предприятию крайне важно обеспечить в этом проекте «золотой баланс» между затратами, жесткими требованиями Заказчика к качеству и стоимости, а также высокой изменчивостью рынка и заказов. Для этого АО «ЭЛАРА» регулярно ведет работы по сдер-

живанию роста цен при существующем уровне инфляции и увеличении стоимости на материалы и комплектующие путем сокращения времени протекания процесса и выпуска продукции на существующих площадях, с имеющимися ресурсами и мощностями.

В рамках внедрения проекта «Повышение производительности труда» были применены следующие инструменты и методы бережливого производства: картирование потока создания ценностей, вытягивающее поточное производство, канбан, кайдзен, система 5С, система SMED, система JIT, визуализация. Основ-

ной эффект от участия в проекте – сокращение времени протекания процесса за счет сокращения трудоемкости некоторых операций, запараллеливание процессов, сокращение потерь первого и второго рода, применение поточного принципа производства.

После успешной реализации пилотного потока «Повышение производительности труда (оптимизация пилотного потока по изделию АБТЦ-МШ)», руководство предприятия приняло решение распространить полученный опыт на ряд других направлений производственного процесса. Например, одно из изделий спецтехники также выбрано в качестве пилотного потока-образца с применением имеющихся ресурсов и площадей.

Ожидается, что система АБТЦ-МШ должна стать бюджетообразующим изделием для предприятия в области продукции гражданского назначения на долгие годы и позволит успешно решить задачу Президента РФ о диверсификации производства как минимум до 50% в общем объеме товарного выпуска.



# СТРОЙДОРЭКСПО

15 – 17 сентября 2021

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СТРОИТЕЛЬНО - ДОРОЖНОЙ  
И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Россия, Челябинск,  
аэродром «Калачево»

+7 495 781 37 27  
[www.stroydorexpo.ru](http://www.stroydorexpo.ru)





AKSION RUS

# Эффективное снижение финансовых и кадровых затрат

Антон АБРАМОВ,  
генеральный директор  
ООО «АКСИОН РУС»



**Общество с ограниченной ответственностью «АКСИОН РУС» является российским разработчиком и производителем железнодорожных шпал из композитных материалов, а также двухкомпонентной смеси для ремонта деревянных и композитных шпал ДСРШ, не имеющих аналогов на российском рынке.**

В настоящее время потребителями продукции нашего производства являются Московский, Санкт-Петербургский и Нижегородский метрополитены, метрополитен города Баку, ГУП «Мосгортранс». Заинтересованность в приобретении продукции ООО «АКСИОН РУС» выразили представители железных дорог Индии и Литвы, а также множество частных горнодобывающих, горно-обогатительных и металлургических компаний России, эксплуатирующих железнодорожные пути.

Производимые нами композитные шпалы и смесь ДСРШ прошли лабораторные и полигонные испытания на путях АО «ВНИИЖТ» и ОАО «РЖД», Московском и Санкт-Петербургском метрополитенах, метрополитене города Баку, получили положительные отзывы и оценки работников и специали-





Более того – применение композитных шпал позволяет существенно снизить как затраты на обслуживание, содержание и ремонт пути, так и снизить показатели уровня шума.

Производство композитных железнодорожных шпал позволяет нам внести существенный вклад в сохранение природы и борьбу с загрязнением окружающей среды, а также позволяет поддержать одну из основных миссий России по препятствию необратимого ухудшения качества окружающей среды, не-



обходимого для обеспечения и сохранения природоресурсного потенциала в интересах будущих поколений.

стов служб, испытывавших нашу продукцию. Вся продукция прошла добровольную сертификацию, сертификацию на соответствие противопожарным требованиям, а также нормам и требованиям СЭН.

Результатами испытаний установлено, что композитные шпалы обладают повышенными прочностными характеристиками по сравнению с деревянными аналогами. Они обладают повышенными характеристиками на сопротивление поперечному сдвигу, позволяют обеспечить увеличение стабильности геометрии рельсовой колеи, а также обладают другими улучшенными характеристиками по сравнению с деревянными шпалами. Материал шпал одновременно является диэлектриком, устойчивым к агрессивным средам и неподверженным электрокоррозии.

Производимая компанией двухкомпонентная смесь для ремонта деревянных и композитных шпал ДСРШ является собственной уникальной разработкой, не имеющей в настоящее время аналогов на российском рынке. Смесь ДСРШ применима во всех климатических зонах мира с одинаковой эффективностью и позволяет обеспечить оперативный ремонт отверстий для скреплений в деревянных и композитных шпалах при многократной перешивке пути, а также трещин в деревянных шпалах без уменьшения прочности соединения по сравнению с основным материалом, тем самым обеспечивая эффективное снижение финансовых и кадровых затрат.





**ЦС  
СИ**



3-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ  
**КОНФЕРЕНЦИЯ  
СТРОИТЕЛЬНОЙ  
ИНДУСТРИИ  
УЗБЕКИСТАНА**



Организаторы:



Congresses of Central Asia

**23-24**

**СЕНТЯБРЯ**

**2021**

Ташкент | Узбекистан

**28–29 сентября**



**г. Нижневартовск**  
Дворец искусств, ул. Ленина, 7

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА**

# **НИЖНЕВАРТОВСК НЕФТЬ. ГАЗ-2021**

**совместно с форсайт-форумом  
«Нефтегаз-2021. Инновации. Экология. Климат»**

**Разделы выставки:**

- ✓ Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.
- ✓ Оборудование для бурения, строительства скважин и трубопроводов, добычи нефти и газа.
- ✓ Новые технологии и оборудование хранения, транспорта, переработки и распределения природного газа и нефти.
- ✓ Насосы, компрессорное оборудование.
- ✓ Контрольные и измерительные приборы.
- ✓ Новые методы и оборудование для геологии и геофизики.
- ✓ Строительство объектов для нефтедобывающей, нефтелерерабатывающей, газовой и химической промышленности.
- ✓ Специальные технологии и материалы для работы в условиях Севера.
- ✓ Энергетическое оборудование.
- ✓ Транспортные средства: Грузовая и спецтехника.
- ✓ Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.
- ✓ Промышленная безопасность. Охрана труда и техника безопасности, спецодежда, средства защиты.
- ✓ Средства связи, телекоммуникации и сигнализации.
- ✓ Противопожарная техника.

**Выставочная компания Сибэкспосервис**

**Телефон/факс:  
+7 (383) 335-63-50**



**E-mail: [vk ses@yandex.ru](mailto:vk ses@yandex.ru)  
[www.ses.net.ru](http://www.ses.net.ru)**





**Юрий МЕЕРЗОН,**  
заместитель генерального  
директора АО «Нейроком»

**Д**ля организации такого многофакторного контроля используются различные системы и комплексы безопасности – системы САУТ, КЛУБ-У, ТСКБМ, комплексы БЛОК и БЛОК-М, системы еще более высокого уровня интеграции, в том числе и системами управления – комплекс МПСУ и другие.

Данные устройства и системы обеспечивают высокий уровень безопасности движения поездов, используя десятилетиями отработанные алгоритмы и функциональные возможности по контролю. Капитальные вложения в данные системы весьма значительны, но их необходимость и эффективность доказана годами их эксплуатации.

## Использование устройств машинного зрения для повышения безопасности движения поездов в связи с человеческим фактором

*Обеспечение безопасности движения поездов – одна из основных задач ОАО «РЖД» и решается она не только обеспечением эффективного контроля за параметрами движения поезда: обеспечения скоростного режима, расстояния до препятствий и светофоров с запрещающими показаниями, но и контролем за машинистом: обеспечение работоспособного состояния, правильность действий в различных поездных ситуациях, сосредоточенность на выполнении действий по управлению поездом.*

Основные события – проезд запрещающего сигнала локализованы на станциях, где из-за небольших скоростей последствия не столь значительны, и их количество стабилизировалось на приемлемом, достаточно низком уровне (несколько десятков в год).

Дальнейшее снижение количества событий и повышение безопасности движения требует применения новых технологий, которые призваны уси-

лить эффект уже эксплуатирующихся устройств и систем. Одной из таких технологий является технология машинного зрения, активно развивающаяся и уже широко применяющаяся на различных видах транспорта.

В ОАО «РЖД» к разработке и внедрению данной технологии подошли комплексно и разработали Общие технические требования (ОТТ) к бортовым системам машинного зрения, введенные распоряжением ОАО



«РЖД» от 30.03.2021 г. №651/р. Данные ОТТ призваны обеспечить совместимость этих систем с процессами и технологиями эксплуатации подвижного состава (в том числе скоростного и высокоскоростного), применяемыми в ОАО «РЖД».

Предприятие «Нейроком» еще в 2017 году начало прорабатывать вопрос дополнения к объективному высокоэффективному контролю и поддержанию работоспособности машиниста по параметрам сопротивления кожи, решаемого системой ТСКБМ, видеоконтролем его действий и соблюдения дисциплины труда. Данная разработка получила наименование «Система «ВИДЕОКОНТРОЛЬ» и должна обеспечивать в дополнение к поддержанию работоспособности ещё идентификацию машиниста, контроль его отвлечения от наблюдения за поездной обстановкой, закрытия глаз на время, больше заданного, осуществления им нестандартных действий или отвлечения на посторонних лиц в кабине локомотива. Надо подчеркнуть, что ввиду не очень высокой достоверности разработанных к настоящему времени алгоритмов определения опасного снижения работоспособности машиниста с помощью видеонаблюдения, «Система ВИДЕОКОНТРОЛЬ» как и аналогичные устройства, пока не соответствует требованиям функциональной безопасности «РЖД» и не может быть использована в качестве основного устройства безопасности. Не смотря на то, что работа над системой началась давно, она полностью соответствует Общим техническим требованиям к системам машинного зрения.

**Система «ВИДЕОКОНТРОЛЬ» обеспечивает:**

1. Распознавание следующих событий:



**Инфракрасная видеокамера с подсветкой рассеяным излучением**

- обнаружение лица;
- определение состояния глаз машиниста (открыты/закрыты);
- отклонение лица машиниста от направления движения локомотива;
- определение количества человек в кабине.

2. Выявление потенциально опасных ситуаций:

- «лицо не обнаружено»;
- «длительное закрытие глаз»;
- «критический поворот головы (влево, вправо, вверх, вниз)»;
- «закрытие и засветка объектива видеокамеры»;
- «несоответствие количества человек в кабине допустимому».

3. Распознавание личности: сравнение изображения лица, полученного с помощью видеокамеры со специальными идентификационными данными машиниста, необходимыми для распознавания.

4. Распознавание осознанного жеста машиниста, подтверждающего его работоспособное состояние: «Поднять любую свободную руку на уровень лица открытой ладонью в сторону камеры, затем сжать её в кулак и опять разжать».

5. Сигнализацию (звуковую и световую) о наступлении потенциально опасных ситуаций, выявленных системой «ВИДЕОКОНТРОЛЬ».



**Нейрокомпьютер машинного зрения**

6. Регистрацию информации, включая отметки о распознанных событиях, времени их наступления.

7. Формирование сообщения в системы и комплексы безопасности движения о необходимости дополнительной проверки бдительности машиниста.

Система работает в любое время суток, обеспечивая мягкую, не травмирующую глаза машиниста подсветку кабины локомотива рассеянным инфракрасным излучением.

В связи с тем, что система работает как дополнительная к системе контроля состояния машиниста – ТСКБМ и основным системам безопасности – КЛУБ-У, БЛОК, БЛОК-М любое несанкционированное вмешательство в её работу приводит к формированию сигнала на тормозную систему поезда, что делает её неотключаемой.

В настоящее время опытная партия систем изготовлена и проходит заводские испытания. Планируется уже в августе совершить первые опытные поездки на локомотиве в условиях реальной эксплуатации. После проведения всего установленного цикла испытаний в этом году планируется осуществлять серийную поставку системы «ВИДЕОКОНТРОЛЬ» по заявкам ОАО «РЖД».



# Больше прочность? Не все так просто



**Виталий КОРЕЗИН,**  
генеральный директор  
ГК «ЕвроАнгар»

***В далеком 1865 году  
Льюис Кэрролл своей  
фразой «Нужно бежать  
со всех ног, чтобы  
только остаться на  
месте, а чтобы куда-то  
попасть, надо бежать как  
минимум вдвое быстрее!»  
фактически угадал суть  
предпринимательства***

Закладывая основы «ЕвроАнгар» в 2005 году, я понимал, что на рынке образовалась незаполненная ниша проектирования металлоконструкций. И не то, чтобы на тот момент не было проектировщиков металла. Они были, но по-настоящему понимающих металл и способных предложить рынку что-то большее, кроме как применения типовых серий, были единицы.

В 2005 году я начал создавать команду с единственно верной идеей – нет лишнему металлу в проектах! Мы начинали как компания по разработке проектов для нескольких заводов-производителей ме-

таллоконструкций. В 2007 году постепенно начали выходить на рынок полнокомплектных металлических зданий и уже скоро столкнулись с двумя проблемами. Во-первых, нехватка производственных мощностей; во-вторых, отсутствие желания к развитию у руководства

заводов металлоконструкций. Конструкторское бюро «ЕвроАнгар» уже тогда могло предложить рынку металлоемкость здания на 50% ниже классических решений. Но 2007 год не предполагал проблем для российской экономики, так как был уверенный рост производства.

В начале 2008 года нами было принято решение об открытии своего цеха по производству металлоконструкций из холодногнутого оцинкованных профилей – одного из самого недооценённого и перспективного продукта на рынке. Мы арендовали помещение, заказали станок, но в 2008 году разразился кризис. Падение рынка металлокон-

струкций оказалось катастрофическим. И те производители, кто не бежал со всех ног, начали постепенно отставать.

Наш курс на бережное проектирование начал давать свои первые плоды. В 2010 году, помимо небольших объектов, нами был получен первый заказ на проектирование и изготовление молочной фермы на 1200 голов. После шока 2009 года у компаний сформировалось бережное отношение к своим ресурсам. А вследствие этого – и востребованность бережного проектирования металлоконструкций привело к образованию рынка, где стоимость тонны металлоконструкций становилась не важна для покупателя, а все большее значение приобретала стоимость квадратного метра здания.

В 2010 году совместно с НЛМК нами было положено начало применению высокопрочных оцинкованных сталей марки 320-го, а впоследствии и 350-го класса прочности. Это позволило нам, с учетом бережного проектирования, обыгрывать существовавшие на рынке аналоги до 25% в стоимости 1 квадратного метра здания.

Постепенно наши заказчики помогли нам существенно расширить линейку поставляемых зданий с применением металлоконструкций. И в конце 2012 года нами было организовано производство полного спектра металлических конструкций на базе обанкротившегося завода по производству профнастила в городе Димитровград Ульяновской области. Сейчас группа компаний «ЕвроАнгар» представляет собой сплав проектной компании «Стиллер» и завода по производству стальных зданий «Витал 73». За 15 лет существования компанией поставлено более 5000

конструкций зданий на основе стального каркаса – от небольших гаражей размерами 3,5х6,0 метров, до таких сложных промышленных объектов, как производственный комплекс по производству строительных материалов компании «Седрус» в Ульяновской области, производственные здания в Астраханской области, ледовая арена в Нововоронеже, торговые центры в России и Казахстане. География строительства наших объектов простиралась от Петропавловска-Камчатского до Гаяны.

Что касается дальнейших перспектив развития, то мы продолжаем делать ставку на три основные направления. Первое – увеличение производительности труда. Второе – создание экосистемы «ЕвроАнгар». Третье – снижение металлоёмкости зданий за счет улучшения проектирования и применения высокопрочных и сверхвысокопрочных сталей.

С 2014 года металлургические компании России начали задумываться о повышении своей конкурентоспособности путем перехода в прокат высокопрочных и сверхвысокопрочных сталей. Если до 2014 года, как сказано выше, высокопрочную оцинкованную сталь из российских металлургических компаний производил только НЛМК, то сегодня предложение по поставке высокопрочной оцинковки появилось у компании «Северсталь». При этом, «Северсталь» обыгрывает остальных отечественных производителей, предлагая невиданный

для рынка класс стали по прочности 550. С чем в итоге сталкиваются компании переработчики высокопрочной стали, и сколько действительно можно заработать на прогрессе, я расскажу далее.

Самая важная, на мой взгляд, проблема – это отсутствие экосистемы, способной внедрять в должном количестве передовые разработки металлургов в области увеличения прочностных свойств стали. Второе вытекает из первого – это разобщённость проектировщиков и производителей стальных зданий. Третье – стоимость переработки тонны, до тех пор, пока тендерные комитеты основным критерием для победы в конкурсе будут считать стоимость тонны металлоконструкций. Ни проектировщик, ни завод-производитель не будут заинтересованы во внедрении высокопрочной и более дорогой стали.

Группа компаний «ЕвроАнгар», работая над первой проблемой, лишена второй, так как в одном лице является проектировщиком и изготовителем стальных зданий.





Для нас применение высокопрочного проката фактически является увеличением прибыли компании в 2 раза. Здесь надо отметить, что рассчитывая бизнес-модель, мы не учитывали увеличение продаж зданий в связи с улучшением их качества. В финансовых показателях внедрение высокопрочной стали показано на графике. Фактически, при поставке одного комплекта здания, вы продаете меньше тонн. То есть необходимо затратить больше ресурсов в пересчете на одну тонну товара: проектирование, изготовление и накладные расходы вырастают на 3,463%, продажи на 5,843%. При этом, стоимость сырья и отходов выпускаемой продукции уменьшается.

Как следует из наших расчетов, преимущество применения высокопрочных сталей дает следующие показатели:

- экономия металла до 41% (для растянутых элементов);
- фактическая экономия массы на объектах – 7,18%.

Для того, чтобы произвести сопоставимое количество метал-



локонструкций из высокопрочной стали, необходимо включить поправочный коэффициент фактической экономии равный 7,18%. И тогда для производства одного и того же комплекта металлоконструкций нам необходимо купить меньшее количество стали, но при этом заплатить больше за труд наших специалистов. Уменьшить затраты на закупку сырья для единицы продукции. При этом получить дополнительную маржу для компании в размере 3,463%, что фактически означает ее рост на 52%.

Тем самым, применение высокопрочной стали способствует развитию компании. Вы можете платить

больше, чем ваши конкуренты и соответственно – забирать лучшие кадры. Высокопрофессиональные сотрудники дают вам несоизмеримо большие возможности на всех этапах работы компании: от продаж до проектирования и изготовления металлоконструкций.

Но все это только при одном условии, если вы являетесь технологической компанией на этом рынке, то есть и проектировщик, и изготовитель в одном лице.

Итак, если металлургические компании заинтересованы в применении высокопрочных сталей, то пора задуматься о маркетинге 3.0 и создании экосреды вашей компании.



Пока же металлургические компании выглядят, как продавцы дорогих ручек из всем известного теста, рассказывая о том, из каких материалов она состоит и как она хорошо пишет. В эпоху промышленных революций компании необходимо создавать коммуникативную среду общения между наукой, бизнесом и конечным поставщиком.



МОСКОВСКАЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА  
ОРУЖИЯ И  
ТОВАРОВ ДЛЯ  
ОХОТЫ

14-17  
ОКТАБРЯ  
2021

МОСКВА  
ГОСТИНЫЙ  
ДВОР

# OREL EXPO



ОРГАНИЗАТОР: ООО «ОРЕЛ ХАНТИНГ» ЯВЛЯЕТСЯ ЧЛЕНОМ РОССИЙСКОГО СОЮЗА ВЫСТАВОК И ЯРМАРОК

ТЕЛ/ФАКС: +7 (495) 648-68-86 E-MAIL: INFO@ORELEXPO.COM, WWW.ORELEXPO.COM



# ESG-факторы на повестке дня совета директоров



**Ксения ТЕМНИКОВА,**  
к.э.н., консультант, аудитор  
в области корпоративного  
управления, систем  
менеджмента  
информационной  
безопасности (ISO/  
IEC 27001:2013),  
систем менеджмента  
непрерывности бизнеса  
(ISO 22301:2019),  
систем менеджмента  
противодействия  
коррупции (ISO  
37001:2016), комплаенс  
(37301:2021)

*За последние годы произошли значительные изменения, прежде всего, связанные с изменением технологий, появлением новых рисков и возможностей. Повестка дня совета директоров меняется, становится комплексной. В числе актуальных вопросов: ESG-факторы, информационная безопасность, комплаенс и др. Отсутствие хорошо управляемых практик в этих областях подрывает прочность бизнес-моделей и создает значительные риски не только для инвесторов, но и для потребителей. Возникают новые требования по экспертизе и сбалансированному составу советов директоров. Фокус внимания: профессионализм внешнего независимого директора.*

## Комплексная повестка дня совета директоров

Развитие корпоративного управления предполагает обмен опытом, обсуждение актуальных вопросов. В числе площадок, на которых происходит обсуждение вопросов корпоративного управления: National Association of Corporate Directors (NACD) – NACD Director Professionalism – NACD Summit – Join the local chapter of NACD, Stanford Directors' College, Harvard Business School, Equilar, Corporate Board Member, ассоциации и т.п.

Анализ этих материалов свидетельствует о том, что в числе актуальных вопросов повестки дня совета директоров: ESG-факторы, информационная безопасность, комплаенс и др. Причем ESG-факторы все чаще рассматриваются не как внешние факторы, а как источник новых возможностей с учетом комплексного влияния на развитие бизнеса в долгосрочном периоде.

Учитывая глобальный характер ряда цепочек поставок не будет преувеличением сказать, что ESG-факторы будут на повестке дня многих

компаний в самое ближайшее время. Им предстоит оценить, проанализировать ESG-риски и интегрировать их в корпоративную систему управления рисками, включить вопросы ESG-факторов в повестку дня совета директоров.

Уже сейчас можно выделить две крупные группы компаний:

– компании, у которых стратегия разработана с учетом влияния ESG-факторов на деятельность компании в долгосрочной перспективе (это преимущественно компании-экспортеры);

– компании, у которых стратегия разработана без учета влияния ESG-факторов на деятельность компании.

Какой экспертизой должен обладать совет директоров в новых условиях? Ответ на этот вопрос можно найти, например, в таких материалах, как: *Spencer Stuart, 2020 Spencer Stuart US Board Index, December 2020, Understand what boards are seeking<sup>1</sup>, Seeking a corporate board seat* и др.

Какая экспертиза имеет наиболее важное значение? Основное внимание уделяется финансовой экспертизе (89%), экспертизе в области операционной деятельности (53%), экспертизе в области управления рисками (50%), индустриальной экспертизе (43%), экспертизе в области ИТ и цифровизации (23%), экспертизе в области рисков кибербезопасности (22%), экспертизе в области международных отношений (18%), экспертизе в области маркетинга (18%), экспертизе в области управления кадрами (14%), экспертизе в области окружающей среды и устойчивого развития (10%).

Наличие контроля со стороны совета директоров за вопросами в области ESG свидетельствует о стратегическом подходе компании к проблемам устойчивого развития.

Согласно исследованию Российского института директоров (2021):

– в 52% компаний выборки в 2019-2020 корпоративном году советы директоров рассматривали на своих заседаниях различные вопросы, относящиеся к тематике ESG, в том числе в рамках общей компетенции (утверждение внутренних документов/программ, рассмотрение отчетов и др.);

<sup>1</sup> <https://www.pwc.com/us/en/services/governance-insights-center/library/seeking-directorships.html>

– у 30% компаний компетенция комитетов совета директоров (по аудиту, по кадрам и вознаграждениям, по стратегии) расширена вопросами ESG;

– кроме того, в 27% компаний в рамках совета директоров создан профильный комитет, занимающийся вопросами ESG, либо в составе совета директоров определен куратор по вопросам ESG<sup>2</sup>.

Выявление и контроль ESG-рисков свидетельствует о комплексном подходе компании к устойчивому развитию. ESG-риски учитываются в матрице рисков и раскрывают соответствующую информацию в годовом отчете.

Выявление и контроль ESG-рисков может осуществляться различными способами:

- компании отражают это в годовых отчетах (годовой отчет – описание ключевых ESG-рисков);
- совет директоров контролирует процесс управления ESG-рисками.

<sup>2</sup> <http://rid.ru>

В годовом отчете некоторых компаний отсутствует описание ключевых ESG-рисков.

Компании создают ESG-Комитет (Комитет по корпоративному управлению, экологической и социальной ответственности). Создание таких комитетов может происходить, например, путем преобразования действующего комитета по корпоративному управлению с расширением сферы его компетенций и областей внимания.

## ESG-трансформация и непрерывность бизнеса

Как известно, компании, у которых стратегия разработана с учетом влияния ESG-факторов на деятельность компании в долгосрочной перспективе разрабатывают, утверждают и реализуют план действий в области ESG для повышения устойчивости инвестиционного портфеля. При этом они основываются на показателях корпоративного управления, социальной и экологической ответственности.

В случае возникновения кризисных ситуаций под воздействи-

### Врезка 1. ESG-факторы

ESG (англ. environmental, social, governance)

Экспертами сформулированы 30 показателей, сгруппированных по трем ключевым компонентам:

- 9 показателей для оценки управления экологическим воздействием (E);
- 9 показателей для оценки управления социальным воздействием (S);
- 12 показателей для оценки корпоративного управления (G).

ESG-факторы все чаще рассматриваются не как внешние факторы, а как источник новых возможностей. Вместе с тем, ESG-факторы рассматриваются как импульс развития компании в современных условиях. Целый ряд компаний, включая российские, приняли меры по интеграции ESG-факторов в корпоративную стратегию.

#### Источники:

- Исследование Российского института директоров «ESG-вопросы в практике российских публичных компаний» (2021);
- Презентация PwC «ESG-факторы в инвестировании» (2019).



## Врезка 2. Стандарты, руководства, рекомендации, исследования

- Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 25 сентября 2015 года 70/1. Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.;
  - Цели развития тысячелетия: доклад Организации объединенных наций за 2015 год;
  - Дорожная карта к системе устойчивого финансирования ООН (2017);
  - Руководство по ESG-отчётности Лондонской фондовой биржи (2020);
  - Руководство Европейской комиссии по нефинансовой отчётности 2017/С 215/01;
  - Методология CDP по вопросам изменения климата (2020);
  - Руководство по отчётности в области устойчивого развития Глобальной инициативы по отчётности;
  - Принципы корпоративного управления G20/ОЭСР (2016);
  - Кодекс корпоративного управления, направленный письмом Банка России от 10.04.2014 N 06-52/2463;
  - Правила листинга ПАО Московская Биржа (новая редакция вст. в силу с 21.05.2021)
  - Методика Национального рейтинга корпоративного управления (НРКУ);
  - Международные стандарты, лучшие практики, применимые для предприятия (CoP, GRI, IRC, AA1000, ISO 26000, ISO 37301, ISO 37001, а также ISO 9001, ISO 10004, ISO 14001, ISO 45001, ISO/IEC 27001, ISO 22301 и др.;
  - Рекомендации Рабочей группы по раскрытию финансовой информации, связанной с изменением климата (TCFD);
  - Исследование Российского института директоров «ESG-вопросы в практике российских публичных компаний» (2021).
- Другие документы.

ем как внешних, так и внутренних факторов, группа компаний обладает большей финансовой устойчивостью и возможностями развития по сравнению с группой обособлен-

ных предприятий. Тем не менее, даже для групп компаний, имеющих значительный опыт работы на международных рынках, ESG-риски являются высокими и могут

привести к прекращению бизнеса, банкротству.

Поэтому ESG-трансформация должна проводиться с учетом внедрения, поддержки и совершенствования систем менеджмента в соответствии с международными стандартами, прежде всего:

– системы экологического менеджмента (ISO 14001 Environmental management systems – Requirements with guidance for use, серия стандартов ISO 14000);

– системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда (ISO 45001 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use, серия стандартов ISO 45000);

– системы менеджмента информационной безопасности (ISO/IEC 27001:2013 Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements, серия стандартов ISO 270XX);

– системы менеджмента непрерывности бизнеса (ISO 22301:2019 Security and resilience – Business continuity management systems – Requirements) и др.

Напомним, что системы менеджмента информационной безопасности и системы менеджмента непрерывности бизнеса тесно взаимосвязаны и на практике нередко применяются вместе (структура ISO/IEC 27001:2013 и структура ISO 22301:2019 гармонизированы).

Эти вопросы, также как и ESG-трансформация находятся на повестке дня совета директоров. Совет директоров для собственника означает больше, чем орган стратегического управления. Это связано с тем, что компании необходимо постоянно добиваться доверия со стороны заинтересованных сторон, упрощать доступ к капиталу,



расширять возможности выявления рисков и управления ими, повышать устойчивость компании и качество решений совета директоров (особенно когда имеется независимый взгляд).

Очевидно, что необходимо учитывать взаимосвязанность вопросов, применять комплексный подход к их решению. Однако, как отмечается в Исследовании Российского института директоров «ESG-вопросы в практике российских публичных компаний» (2021), «одним из результатов исследования стал вывод об отсутствии комплексности в подходе российских компаний к вопросам ESG. Так, при довольно высоком уровне регулирования соответствующих вопросов во внутренних документах наблюдается более низкий уровень управления ими (отсутствует контроль со стороны совета директоров) и внедрения (вопросы не интегрируются в стратегию, не реализуются закреплённые нормы)»<sup>3</sup>.

В настоящее время критически важно информировать инвесторов не только о стоимости компании в текущий момент, но и о создании долгосрочной стоимости компании.

### Стратегическая ESG-сессия

Под стратегической ESG-сессией в настоящей статье понимается форма групповой работы, направленная на совместную разработку стратегически-значимых решений публичного или непубличного акционерного общества (далее по тексту – акционерного общества), которая проводится в расширенном составе.

Стратегические ESG-сессии могут проводиться для:

- отдельного акционерного общества;
- группы компаний;

– отрасли.

Для компаний необходимы стратегические сессии, которые будут направлены, на разработку мер по интеграции ESG-факторов в корпоративную стратегию.

### Цели стратегической ESG-сессии

Основными целями стратегической ESG-сессии являются:

- актуализация, детализация дорожной карты «ESG-трансформация» и ее интеграция с долгосрочной стратегией акционерного общества;
- поиск и проработка решений для ответа на вызовы, связанные с усилением требований инвесторов и потребителей к соблюдению ESG-факторов;
- формирование/уточнение состава и структуры ключевых проектов вышеуказанной дорожной карты;
- запуск комплексного пилотного проекта ESG-трансформации.

Перечень целей может быть расширен:

- обеспечение единого видения относительно ESG-стратегии, ESG-

факторов, ESG-рисков, принимаемых решений, планов (это особенно важно с учетом необходимости вовлечения большого количества топ-менеджеров и рядовых работников в процесс ESG-трансформации (данная стратегическая цель преследует цель командообразования);

– приращение знаний о требованиях инвесторов, потребителей и рейтинговых агентств в отношении ESG-факторов, развитие внутрикорпоративных компетенций, создание кадрового резерва, формирование группы внутренних тренеров, способных обучать других работников данного акционерного общества (данная стратегическая сессия преследует учебные цели).

Примеры формулировки цели:

Пример 1. Разработать дорожную карту «ESG-трансформация» и комплекс мер по ее интеграции с долгосрочной стратегией акционерного общества, обеспечить единое видение организации работы среди всех членов команды.



<sup>3</sup> <http://rid.ru>





Пример 2 (для группы компаний). Сделать так, чтобы руководители дочерних обществ признали, что качество работы ESG-трансформации у них неудовлетворительное, и что ответственность за это лежит на них самих, а не на Управляющей компании, которая осуществляет взаимодействие с инвесторами и соответствующими рейтинговыми агентствами. После стратегической сессии участники должны выйти с конкретными идеями и планами ESG-трансформации, как повышать качество работы с потребителями у себя в регионах, должны быть искренне заинтересованы в практической реализации этих планов.

Пример 3. Правильно выбрать Цели в области устойчивого развития (ЦУР) применительно к отраслевым и иным особенностям деятельности акционерного общества (на первом этапе этих целей может быть 5-7, затем перечень этих целей может быть расширен, например, до 11)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Цели в области устойчивого развития (ЦУР) (англ. Sustainable Development Goals (SDGs)) – набор из 17 взаимосвязанных целей, разработанных в 2015 году Генеральной ассамблеей ООН в качестве «плана достижения лучшего и более устойчивого будущего для всех». Правильный выбор Целей устойчивого развития имеет важное значение для сотрудников, клиентов, местных сообществ.

### Ожидаемые результаты

1. Проработанные планы и решения, включая:

- корпоративное управление и прозрачность бизнеса;
- взаимодействие с инвесторами и потребителями;
- интеграция ESG-факторов в корпоративную стратегию;
- управление в группе компаний с учетом ESG-рисков:

- ✓ повышение эффективности распределения компетенций между органами управления и прозрачности процесса принятия управленческих решений;
- ✓ повышение управляемости в группе компаний;
- ✓ снижение вероятности корпоративных конфликтов;
- ✓ развитие дочерних обществ и контроль их деятельности.

2. Трансляция важной информации и/или идей до руководителей дочерних обществ, менеджеров среднего звена и рядовых сотрудников.

3. Единое видение и командный дух, что важно для достижения целей в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе.

4. Новые идеи и новые/альтернативные стратегии.

Для достижения максимального результата фокус внимания дол-

жен быть сосредоточен не только на достижении Целей устойчивого развития, но на таких важных вопросах для развития групп компаний, как:

- увеличение прибыли в дочерних обществах, выполнение ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators, KPI) и, соответственно, увеличение вознаграждения управляющей компании;

- непредвзятость (управляющая компания получает картину реальной ситуации «как есть» и «как будет», в том числе ситуации «что будет, если не делать»);

- совершенствование систем, в том числе:

- системы управления рисками, в т.ч. ESG-рисками;
- системы внутреннего контроля;
- системы внутреннего аудита.

- повышение доверия деловых партнеров, включая инвесторов и потребителей: управляющая компания сможет продемонстрировать и подтвердить адекватное реагирование на современные тренды и вызовы, такие как цифровизация, управление ESG-рисками и др.;

- независимый отчет профессионального модератора, положения, выводы и рекомендации которого могут быть использованы в качестве обоснования управленческих и кадровых решений, в том числе в части:

- совершенствования корпоративной культуры с фокусом на повышение роли управляющей компании;
- оценки роли дочерних обществ в развитии группы компаний;
- оценки и вознаграждения менеджмента;
- формирования кадрового резерва, команды внутренних тренеров по ESG-трансформации.

### Участники стратегической ESG-сессии

Стратегическую ESG-сессию целесообразно проводить с опорой на практический опыт и экспертизу международного уровня. С учетом этого, к числу участников стратегической ESG-сессии относятся:

- совет директоров (в полном составе);

- топ-менеджеры (в максимально полном составе);

- менеджеры среднего звена и рядовые сотрудники, которые внедряют (которым предстоит внедрять) решения, связанные с ESG-трансформацией, включая технологов, финансистов, юристов, риск-менеджеров, ИТ-специалистов, специалистов по информационной безопасности, специалистов по непрерывности бизнеса;

- независимые ESG-эксперты;

- независимые технические эксперты (с учетом специфики деятельности компании и отрасли);

- независимые консультанты/аудиторы по международным стандартам (прежде всего: международные стандарты ISO 26000, ISO 14001, ISO 45001, ISO/IEC 27001:2013, ISO 22301:2019, 37301:2021, рекомендации Рабочей группы по раскрытию финансовой информации, связанной с изменением климата (TCFD) и др.);

- профессиональный модератор, обеспечивающий реализацию конкретного и четкого алгоритма работы всех участников стратегической ESG-сессии.

Количество участников стратегической ESG-сессии составляет примерно 50-60 человек, это должны быть специалисты с экспертизой в различных областях и с разным функционалом.

### Сложности и ограничения при проведении стратегической ESG-сессии

При проведении стратегической ESG-сессии возможны типичные и/или специфические сложности и ограничения, к числу которых относятся:

- ограничения, связанные с доступом к информации ограниченного распространения, в том числе конфиденциальной информации;

- ограничение времени (особенно времени членов совета директоров, топ-менеджеров);

- низкая мотивация участников (особенно в случае, когда участники считают, что ESG-трансформация не нужна их компании, не коснется их непосредственно на их рабочих местах);

- отсутствие исходной информации для принятия решений или ее низкое качество (на этот момент необходимо обратить особое внима-

ние, так как в России еще не накоплен значительный опыт ESG-трансформации);

- конфликты, противоречия интересов, в том числе применительно к конфликтам, возникающим между миноритарными и мажоритарными акционерами;

- отсутствие условий для эффективной непрерывной работы участников (отвлечения на телефонные звонки, текущие рабочие вопросы и т.п., душное и шумное помещение, плохое освещение, не снятые барьеры стереотипного мышления в начале стратегической ESG-сессии, отсутствие в составе участников независимых консультантов, аудиторов, экспертов, обладающих опытом работы на международном уровне и др.).

Ограничения при проведении стратегической сессии обсуждаются с заказчиком заблаговременно и указываются в контракте.



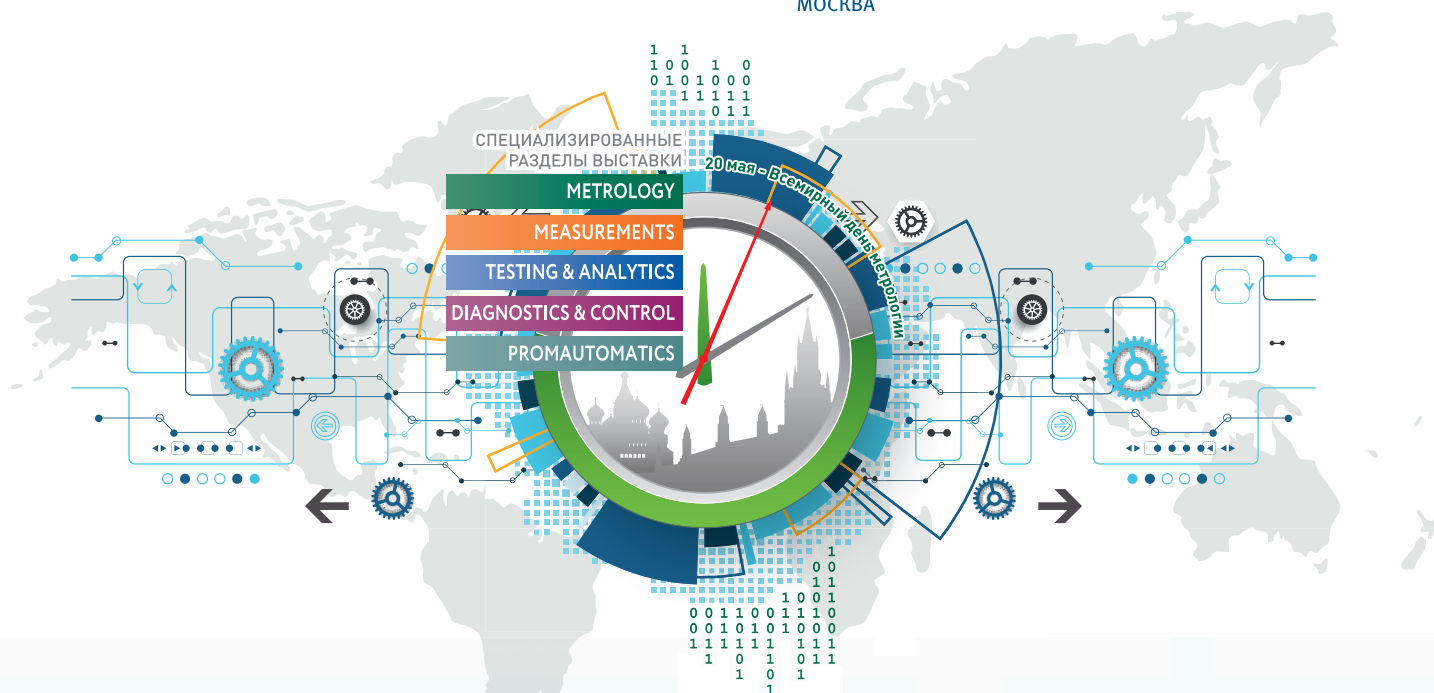


17-я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ — ОСНОВА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

# MetrolExpo'2021

18–20 октября



## ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

МЕТРОЛОГИЯ

ИЗМЕРЕНИЯ

ИСПЫТАНИЯ И АНАЛИТИКА

ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

## В РАМКАХ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕДЕЛИ

Синергия 6-и выставок

19.000 посетителей

600 участников

Экспозиция 17.000 м<sup>2</sup>

ВК «ВЭСТСТРОЙ ЭКСПО»

Телефон: +7 (495) 937-40-23

E-mail: metrol@expoprom.ru

www.metrol.expoprom.ru







# INTERPOLITEX

ЮБИЛЕЙНАЯ  
XXXV МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА СРЕДСТВ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА



19–22 ОКТЯБРЯ 2021, МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

О выставке

Форум

Программа

Заявка

Проект СВК «БИЗОН»

Официальный партнер  
по организации Форума  
«Интерполитех: цифровая  
трансформация  
безопасности государства»



При поддержке



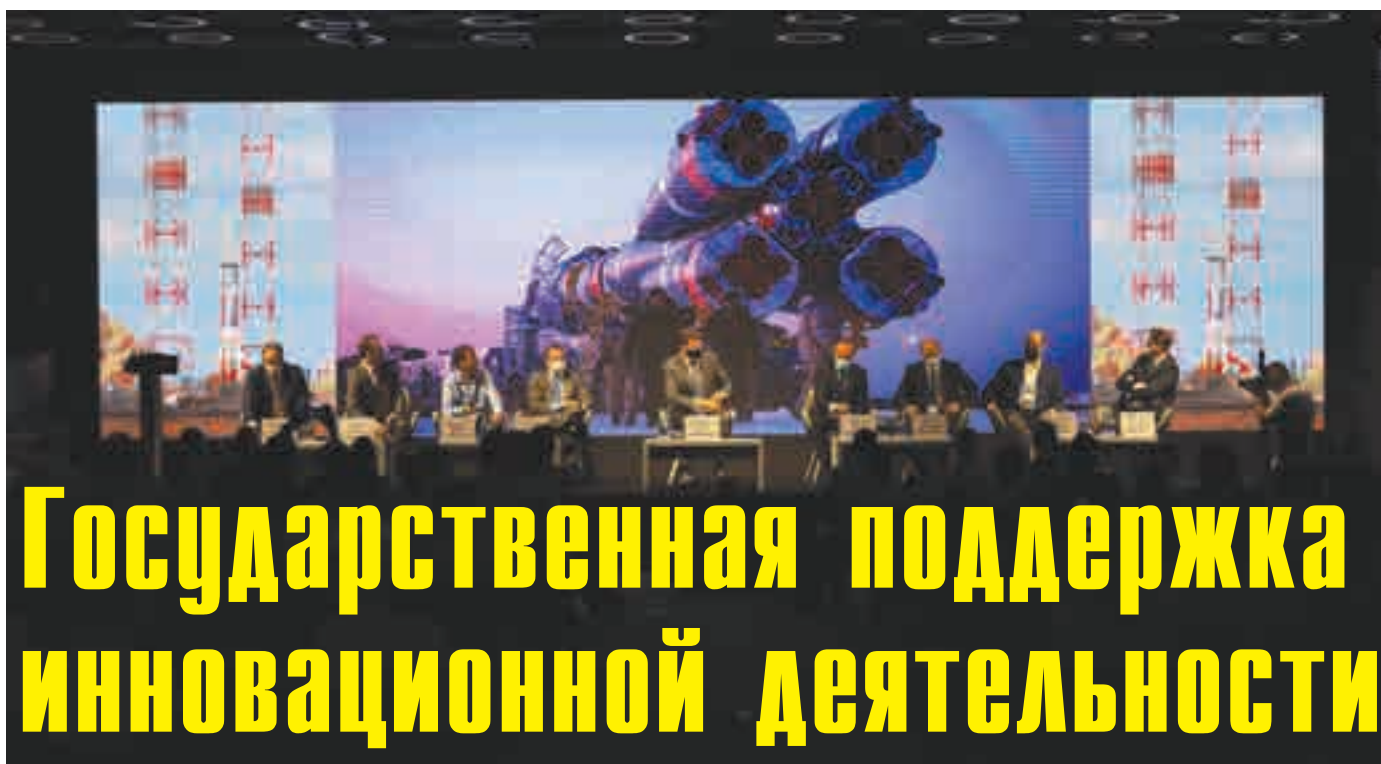
Минцифры  
России

СВЯЗИСТ

ФГБУ «Связист» Минцифры  
России

[WWW.INTERPOLITEX.RU/MAIN](http://WWW.INTERPOLITEX.RU/MAIN)





Сергей СТАРШИНОВ

**П**ленарное заседание форума «Цифровая трансформация экономики. Роль бизнеса» открыл модератор Денис Кравченко, депутат Государственной Думы ФС РФ, федеральный координатор проекта «Локомотивы роста». Денис Борисович обратил внимание на те изменения, которые происходят в мире из-за пандемии: «Если наша страна претендует быть высококонкурентоспособной на международной арене, иметь возможность влияния на политические процессы и сохранять свой суверенитет, нужно вкладывать основные ресурсы в перспективные рынки будущего и трансформацию текущей рыночной модели поведения. Для нашей страны чрезвычайно важно как можно быстрее трансформировать экономику в современную информационную, интеллектуальную и цифровую».

***В Центре цифрового лидерства состоялся XII Форум инновационных технологий «InfoSpace».***

***Указом президента России 2021 год объявлен Годом науки и технологий. Форум инновационных технологий «InfoSpace» не только отвечает поставленным перед Годом науки и технологий задачам, но и с успехом реализует их на протяжении 12 лет. В связи с этим в утвержденный правительством Российской Федерации план основных мероприятий по проведению Года науки и технологий в 2021 год включен XII Форум инновационных технологий «InfoSpace».***

Далее выступил Алексей Херсонцев, статс-секретарь – заместитель министра экономического развития РФ. В своем докладе о государственной поддержке высоких технологий и инновационной деятельности в России он осветил результаты последних 15 лет работы.

Максим Паршин, заместитель министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ,

на пленарном заседании напомнил о мерах поддержки IT-отрасли, среди которых отметил фонды и льготное кредитование.

От государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» выступил Юрий Урличич, первый заместитель генерального директора по развитию орбитальной группировки и перспективным проектам. Он рассказал о проекте

Роскосмоса «Сфера», который охватывает транспортную отрасль, логистику, экологическую безопасность, промышленность и строительство, сельское хозяйство и другие стороны жизни общества.

Куратор ведомственной программы цифровой трансформации, заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Александр Козлов, отметил, что цели цифровой трансформации должны способствовать достижению национальных целей, определенных президентом РФ. Одним из прорывных направлений цифровизации в строительстве он назвал внедрение технологий информационного моделирования. С 1 января 2022 года для объектов, которые финансируются с привлечением бюджетных средств, использование ТИМ станет обязательным.

Про цифровую трансформацию российских железных дорог шла речь в докладе заместителя генерального директора ОАО «РЖД» Евгения Чаркина. Докладчик подробно рассказал участникам форума об успехах в этой сфере и поделился планами на будущее.

Дмитрий Курочкин, вице-президент Торгово-промышленной палаты России, сообщил: «Если мы говорим о прорывных технологиях то, конечно, изначально сам процесс создания и развития новых технологических решений по логике должен исходить из запросов бизнеса». Также Дмитрий Николаевич отметил важную роль системы торгово-промышленных палат в процессах цифровизации экономики.

С опровержения распространенного тезиса о том, что цифровая трансформация – это давно опробованная история, начавшаяся еще в 1970х годах с автоматизации, начал



свое выступление Алексей Басов, заместитель генерального директора – инвестиционный директор, член правления АО «РВК». «Концепция Индустрии 4.0. Он рассказал о сквозной цифровизации всех физических объектов и процессов на промышленном производстве. «Это означает смену подходов в создании продукта, его разработки, производства, доведения до потребителя, дальнейшего обслуживания, поддержки, построения каналов продаж», – подчеркнул Алексей Николаевич.

В завершение пленарного заседания выступил с докладом Герман Клименко, председатель совета Фонда развития цифровой экономики «Цифровые экосистемы. Риски для экономики страны». Приведя в пример успешный опыт ресторанной

отрасли по лоббированию отмены НДС, Герман Сергеевич призвал использовать подобную модель и в продвижении интересов ИТ-отрасли.

Работу форума продолжили отраслевые и межотраслевые сессии.

На заседании «Взаимодействие государства и бизнеса в развитии инновационной экономики» обсудили цифровую трансформацию закупок и финансово-кредитные инструменты, меры поддержки. Модераторами сессии выступили Владимир Гамза, председатель Совета ТПП РФ по финансово-промышленной и инвестиционной политике и Павел Тихомиров, руководитель управления конкурентной политики и методологии закупок аналитического центра при правительстве Российской Федерации.







На сессии «Цифровые возможности – эффективное ведение бизнеса в агропромышленном комплексе» затронули актуальные вопросы агропромышленного комплекса в новых экономических условиях: государственные меры поддержки; технологический прорыв и внедрение цифровых технологий и отраслевых платформенных решений для агропромышленного комплекса; кадры для сельского хозяйства; взгляд фермеров на цифровизацию АПК: кейсы, точки роста и направления развития»; ближайшее будущее АПК. Модератором сессии выступил управляющий партнер Smart Heads Семен Фомин.

Под руководством Германа Клименко, председателя совета Фонда развития цифровой экономики и Георгия Лебедева, директора института цифровой медицины Первого МГМУ им. И.М.Сеченова, прошла сессия «Трансформация российского здравоохранения: стимулы и вызовы». Заседание состояло из нескольких блоков. Первый был посвящен вопросам цифрового здравоохранения в России. Второй блок касался трансформации фармацевтической промышленности. В третьем прозвучали доклады о трансформации медицинской промышленности.

Заседание «Инновации в решении экологических проблем» моде-

рировали Дмитрий Курочкин, вице-президент Торгово-промышленной палаты Российской Федерации и Елена Шаройкина, председатель комиссии по экологии и охране окружающей среды Общественной палаты Российской Федерации. Здесь прозвучали доклады о цифровой трансформации отрасли, реализации Национального проекта «Экология», а также обсудили вопросы инвестирования в отрасль.

Вопросы и перспективы развития отрасли энергетики обсуждались в рамках сессии «Цифровая трансформация энергетики: технологии, меняющие мир». Модератором выступил Олег Гринько, лидер рабочей группы «Энерджинет». Участники обсудили актуальные темы: совместная работа и приоритеты в направлении цифровой

трансформации энергетики; новые бизнес-практики цифровой энергетики; какая стратегия использования новых технологий позволит превзойти конкурентов; создание институциональной среды и инфраструктуры для развития малого и среднего высокотехнологичного предпринимательства (МСП) на рынке комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики; инвестиции в российскую энергетику, реализация крупномасштабных проектов; программы инновационного развития и технологической модернизации госкорпораций; энергетика на новых принципах функционирования в России и за рубежом.

На площадке «Территория развития бизнеса» также прошли деловые переговоры участников с резидентами. В рамках Networking-сессии приняли участие крупные компании: ГК «Ростех»; АО «РТ-проектные технологии»; «Российское агентство поддержки малого и среднего бизнеса»; Фонд модернизации и развития технологий; АНО «МОСПРОМ»; ГБУ «Агентство инноваций Москвы»; АО «Сбербанк-АСТ»; ПАО «Ростелеком».

**Редакция выражает благодарность за предоставленные материалы пресс-офису форума инновационных технологий «InfoSpace».**



# POWER ELECTRONICS



18-я Международная выставка  
компонентов и модулей  
силовой электроники

**26–28 октября 2021**  
Москва, Крокус Экспо

## Силовая Электроника

Специализированная выставка  
компонентов и модулей  
силовой электроники  
для различных отраслей  
промышленности

Организатор – компания MVK  
Офис в Санкт-Петербурге

**MVK** Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (812) 401 69 55  
power@mvk.ru

Получите бесплатный  
электронный билет на сайте:  
**powerelectronics.ru,**

используя промокод **today**

12+





# Система оптико-акустической диагностики безопасного состояния тонкостенных конструкций



Алексей ПОПОВ,  
Валентина ВОЛОШИНА,  
Василий ВЕРТЕБНЫЙ,  
Александр САМУЙЛОВ,  
ВУНЦ ВВС «ВВА»

**К тонкостенным конструкциям относятся строительные пространственные конструкции, отличительным признаком которых является малая величина одного из размеров по сравнению с двумя другими, например: оболочки, купола, своды, складки, мембраны. Благодаря эффекту пространственной работы они, несмотря на малую толщину, обладают высокой несущей способностью.**

Характерные особенности тонкостенных конструкций (лёгкость и экономичность) обусловили их широкое распространение в строительстве, главным образом в большепролётных покрытиях зданий (промышленных и общественных) и в сооружениях для хранения жидкостей и сыпучих материалов (резервуары, бункеры, силосы, угольные башни и т.п.). Аварии таких объектов приводят к техногенным и экологическим катастрофам.

Предлагается система оперативной бесконтактной оптико-акустической диагностики безопасного состояния тонкостенных конструкций на основе оптической регистрации малых перемещений поверхности силовых элементов.

Рассмотрим возможность применения основных схем оптических приборов для регистрации малых перемещений. При сложении излучения от двух когерентных источников оптического диапазона наблюдается интерференционная картина. Интерферометр – высокоточный

измерительный прибор, в котором используется интерференция оптических волн, возникающая за счёт сложения когерентных лучей.

Для регистрации упругих акустических волн, необходима регистрация малых перемещений поверхности конструкции ( $10^{-7}$  –  $10^{-12}$  м), что меньше длины волны гелий-неонового или полупроводникового «красного» лазера (длина волны  $0,63 \cdot 10^{-6}$  м). Поэтому в этом случае не подходят интерферометры, основанные на счете числа интерференционных полос.

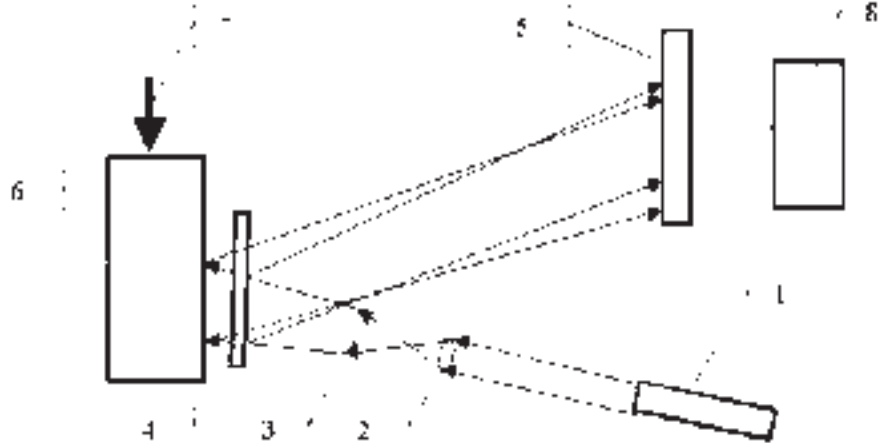
Для измерения сверхмалых перемещений, регистрации акустических волн нами разработаны многолучевые интерферометры на основе интерферометра Фабри-Перо [1, 2] (рис. 1, 2). В качестве зеркал интерферометров используются отражатели – многослойные диэлектрические зеркала с прозрачными слоями толщины  $h$ , коэффициентом преломления слоя  $n$ . Получение таких отражателей с металлическими слоями из серебра осуществляется при записи оптической голограм-

мы во встречных световых пучках. При этом в эмульсии голограммы записывается интерференционная картина с требуемыми характеристиками. Условие «усиления» светового потока достигается при чередовании слоев и разности хода отраженных лучей в слоях  $2n_i h_i = \lambda/2$ , где  $\lambda = 0,63 \cdot 10^{-6}$  м – длина волны «красного» лазера. При этом при скачке фазы на  $\lambda/2$  интерференция на границе слоёв усиливается.

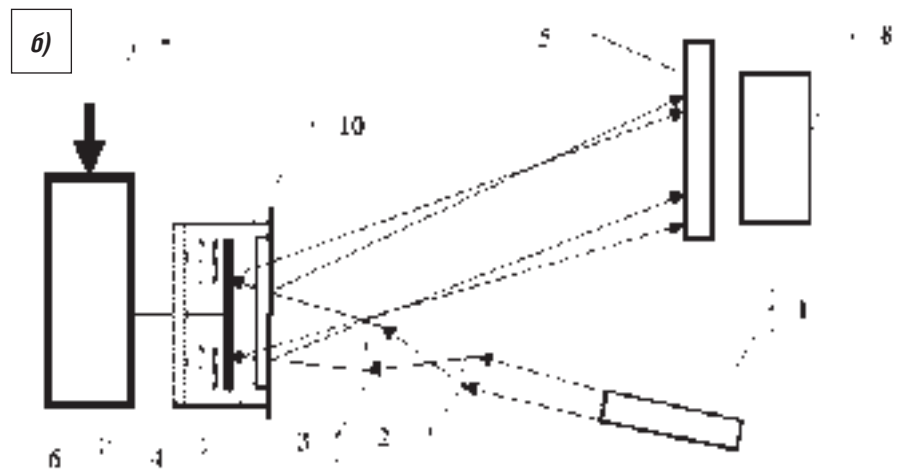
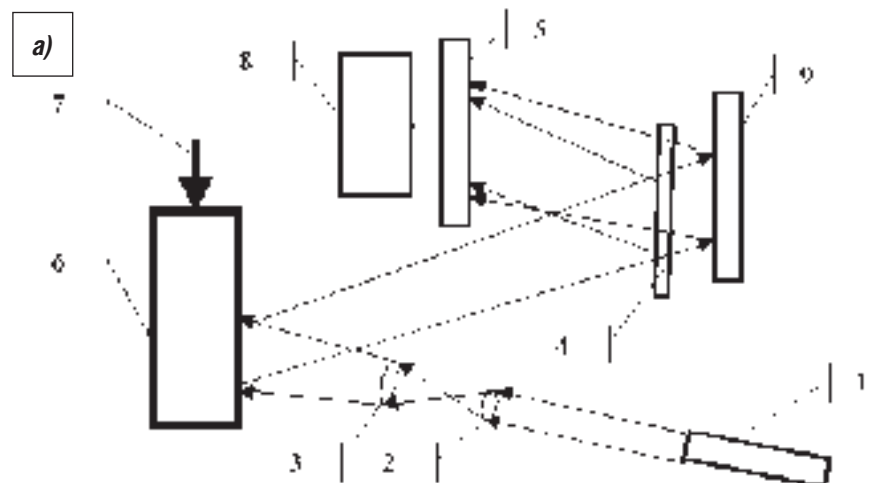
Интерферометр работает следующим образом. Световой поток от лазера 1 проходит через линзы объектива 2,3 на объёмную отражательную голограмму 4, затем падает на экран 5, отражается объектом 6, проходит через голограмму к экрану 5. На экране возникает интерференционная картина в виде колец «Ньютона» – полос максимумов и минимумов интенсивности оптического поля. Изменение интерференционной картины, вызванное малыми перемещениями, регистрируется фотоприёмниками или фотоматрицей, которые размещаются в плоскости экрана (рис. 1). Далее информация обрабатывается и анализируется на ПЭВМ 8.

Используемая в интерферометре голограмма до 30% увеличивает в центральном максимуме амплитуду оптического поля, что приводит к увеличению динамического диапазона разработанного интерферометра до 1.5 раз. Для оценки деформаций контролируемых объектов возможно определение направления и величины перемещений их поверхности, и перемещений больших длины волны оптического излучения по числу полных изменений амплитуды соответствующих  $\lambda/2$ .

Разработаны несколько схем интерферометров, применение кото-



**Рис. 1. Схема измерения перемещений при помощи лазерного интерферометра:** 1 – лазер; 2, 3 – линзы объектива; 4 – голограмма; 5 – экран с фотоприёмниками; 6 – объект контроля; 7 – нагрузка; 8 – регистрирующие устройства, ПЭВМ



**Рис. 2. Схемы измерений: а) схема 2; б) схема 3;** 1 – лазер; 2, 3 – линзы объектива; 4 – отражательная голограмма; 5 – экран объект контроля; 6 – объект контроля; 7 – нагрузка; 8 – регистрирующие устройства, ЭВМ, 9 – зеркало; 10 – волновод





рых зависит от условий контроля, формы и механических свойств конструкции (рис. 2).

В схеме 2 на рис. 2 оптическое излучение попадает на объект контроля, а затем на голограмму интерферометра. Данная схема позволяет находиться на удалённом расстоянии от объекта, определяемом прямой видимостью и мощностью источника излучения, что позволяет её применять для удалённой регистрации акустических волн в удаленных и особо опасных объектах. Чувствительность схемы 2 на порядок ниже схемы 1 и составляет не менее  $10^{-8}$  м.

Объекты с диффузной поверхностью можно контролировать при помощи схемы 3 (рис. 2).

Малые перемещения поверхности передаются по волноводу на подпружиненное зеркало, перемещения которого вызывает изменение оптической разности плеч интерферометра и интенсивности в интерференционной картине. Данная схема используется в труднодоступных местах, на поверхностях сложной геометрии и высокой шероховатости. Диаметр стержня волновода выбирается исходя из условий затухания сигналов.

Экспериментальная установка для исследования данных схем представлена на рис. 3 и позволяет проводить настройку оптической схемы, возбуждать в конструкции колебания, проводить бесконтактное определение перемещений поверхности оболочки, вызванные колебаниями и их спектральный анализ на ПЭВМ. Для регистрации и спектрального анализа акустических сигналов использовались программы «CoolEdit», «Spektrlab».

В настоящее время для регистрации акустических волн



**Рис. 3. Экспериментальная установка для бесконтактного определения дефектов виброакустическим методом в моделях оболочек с использованием лазерного голографического интерферометра:**

- 1 – рама – основание; 2 – шарнирно опертая модель оболочки; 3 – ПЭВМ;  
4 – интерферометр, сопряженный с ПЭВМ; 5 – генератор вынужденных низкочастотных колебаний

широко используются пьезопреобразователи, имеющие резонансные характеристики. Повышение точности регистрации перемещений за счет использования лазерного голографического интерферометра позволяет на порядок сократить «мёртвое» время от переднего фронта импульса, обусловленное резонансом пьезопреобразователя и сделать вывод о повышении до 15 % достоверности определения информативных параметров акустических процессов (рис. 4).

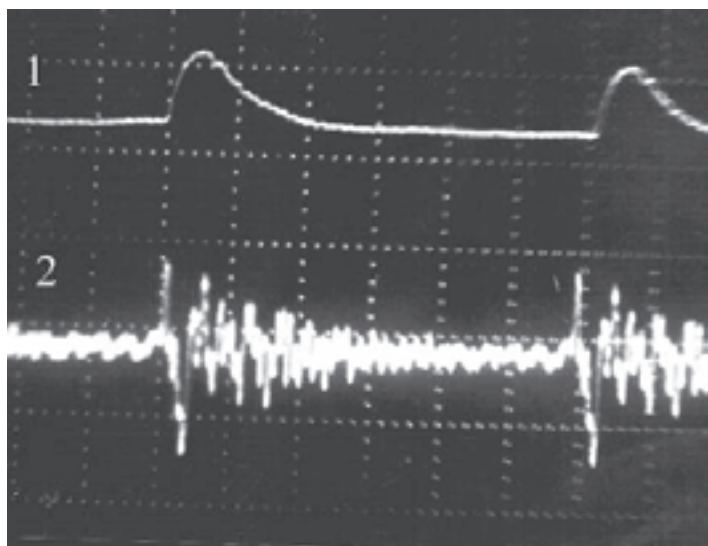
Разработан диагностический виброакустический комплекс для испытаний сосудов давления и модель аппаратно-программного комплекса (АПК) акустической диагностики безопасного состояния силовых элементов тонкостенных конструкций (рис. 5). АПК состоит из генератора (1), излучателей (2), набора приёмных преобразователей (3) установленных по схеме локации, мно-

гоканальной микропроцессорной системы (4) для сбора и обработки акустической информации, поступающей от объекта контроля (5) на ПЭВМ (6).

Управление системой, сбор данных, отображение информации в реальном масштабе времени производится при помощи программы, основанной на анализе известных и разработанных инвариантных акустико-эмиссионных критериев разрушения [4].

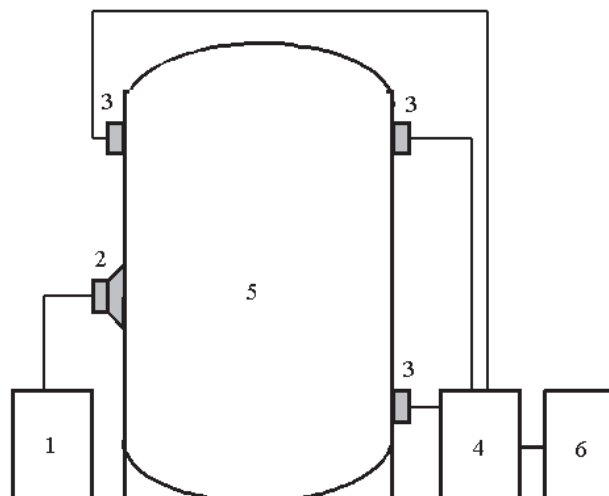
Программа позволяет объединять независимые каналы в локационные группы, определять местоположение дефектов (дефектных областей) и ранжировать их по степени опасности.

Установка работает следующим образом. В тонкостенной оболочке при помощи колебательного контура возбуждаются колебания на резонансных частотах. Перемещения поверхности оболочки, вызванные вибрациями, регистрируются интер-



**Рис. 4. Осциллограммы регистрируемых упругих акустических импульсов:**

1 – оптическим интерферометром;  
2 – пьезопреобразователем



**Рис. 5. Схема диагностического виброакустического комплекса для испытания сосудов давления**

ферометром. С фотоприёмника сигналы поступают на АЦП и анализируются на ПЭВМ.

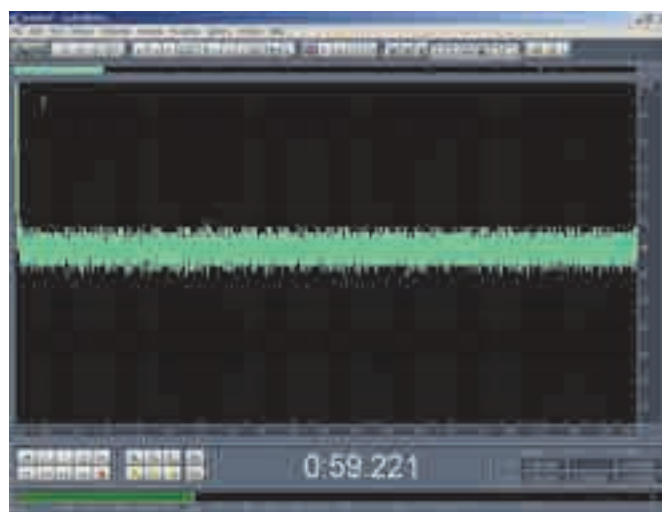
На рис. 6 и 7 показаны регистрируемые интерферометром информативные параметры колебаний цилиндрической оболочки со свободными краями из сплава АМГ3 (толщиной

стенки 0,3 мм, диаметром 200 мм и высотой 340 мм) и их спектры. Видно различие между АЧХ и спектрами бездефектной оболочки и оболочки с дефектом.

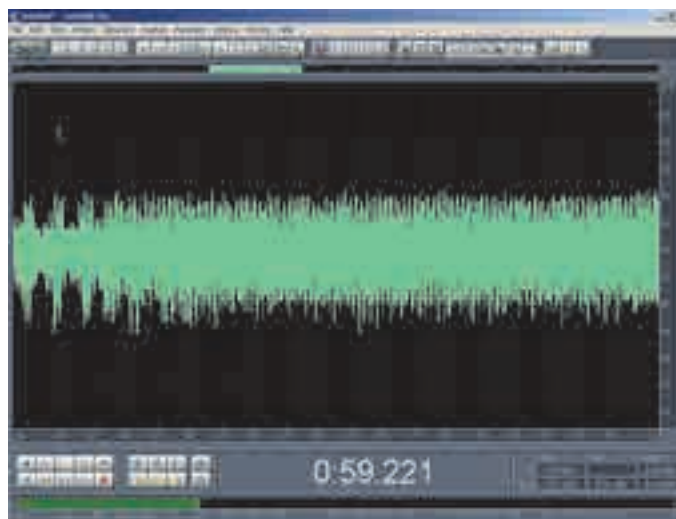
Исследовалось влияние опасных дефектов соответствующих размеров на АЧХ модели силового элемен-

та (оболочки) с распределенными параметрами и возможность их диагностики при бесконтактной регистрации перемещений поверхности конструкций разработанным голографическим интерферометром.

Таким образом, разработан новый бесконтактный способ регистрации



а)



б)

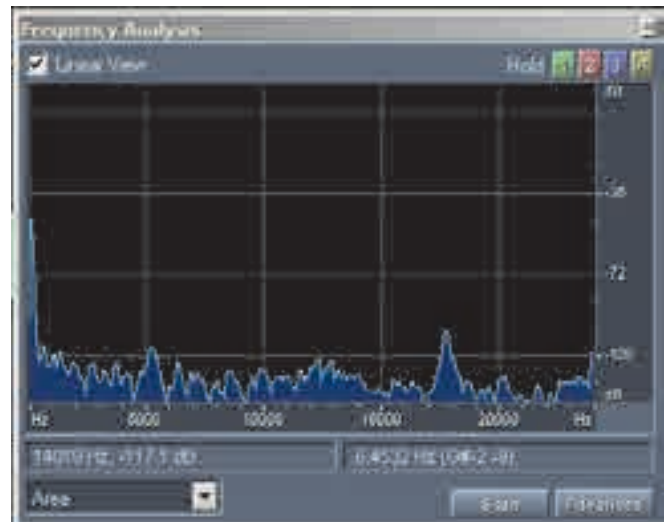
**Рис. 6. Регистрируемые интерферометром колебания цилиндрической оболочки со свободными краями из сплава АМГ3 (толщиной стенки 0,3 мм, диаметром 200 мм и высотой 340 мм):**

а) на частоте 20 Гц; б) на частоте собственных частот (резонанс) 23 Гц





а)



б)

**Рис. 7. Спектры колебаний цилиндрической оболочки со свободными краями из сплава АМГЗ (толщиной стенки 0,3 мм, диаметром 200 мм и высотой 340 мм):  
а) без дефекта; б) дефект – отверстие диаметром 1 мм**

малых перемещений поверхности конструкций на основе лазерного многолучевого интерферометра, отличающийся использованием в схеме интерферометра объёмной голограммы, который обладает следующими преимуществами: обеспечивается высокая точность измерения акустических сигналов при акустической диагностике конструкций; широкополосность; имеется возможность осуществлять бесконтактный контроль объектов измерений, проводить калибровку акустической измерительной аппаратуры, оценивать перемещения в агрессивных средах, от поверхностей, не допускающих крепление датчиков и подготовку объектов к контролю.

Исследования выполнены при поддержке Фонда содействия инновациям.

### Литература:

1. Попов А.В., Прыгунов А.Г. Голографический метод регистрации акустико-эмиссионных сигналов при деформации

твёрдых тел // Дефектоскопия, 2000. – № 6. – С. 64-70.

2. Попов А.В., Прыгунов А.Г. Регистрация малых перемещений при деформации твёрдых тел голографическим интерферометром // Известия вузов. Приборостроение, 2001. – № 2. – С.50-56.

3. Попов А.В., Паринов И.А., Рожков Е.В., Трепачёв В.В., Прыгунов А.Г.

Измеритель перемещений с объёмной голограммой: пат. 2169348 Российская Федерация. 1998. Бюл. № 26. 4 с.

4. Попов А.В. Способ оценки процессов разрушения конструкций при акустико-эмиссионном контроле: пат. 2233444 Российская Федерация. 2004. Бюл. № 21. 5 с.



# GasSuf

19-я Международная выставка  
газобаллонного, газозаправочного  
оборудования и техники  
на газомоторном топливе

**26 – 28 октября 2021**

Москва, МВЦ «Крокус Экспо»



Получите бесплатный  
электронный билет,  
указав промокод:  
**engin21**

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



газобаллонное  
оборудование



газозаправочное  
оборудование



техника на газо-  
моторном топливе

Организатор



Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (495) 262 11 07  
[gassuf@mk.ru](http://gassuf@mk.ru)



При поддержке:



# 9-12 НОЯБРЯ 2021

МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



Место проведения:



Генеральный  
информационный партнер:



## 27-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



Оборудование и технологии  
для металлургии  
и металлообработки  
МеталлургМаш'2021



Металлопродукция  
и металлоконструкции  
для строительной отрасли  
МеталлСтройФорум'2021



Транспортные  
и логистические услуги  
для предприятий ГК  
МеталлТрансЛогистик'2021

# МЕТАЛЛ ЭКСПО 2021

Оргкомитет выставки:  
тел./факс +7 (495) 734-99-66

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