

Информационно-аналитический журнал

ИНЖЕНЕР И ПРОМЫШЛЕННИК

сегодня

№№ 1–2 (43–44)
Март–апрель
2020

**Читайте
в номере**

**ОГРОМНЫЙ РЕСУРС
ДЛЯ РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**НАДЕЖНЫЙ ЗАСЛОН
ПАНДЕМИИ**

**СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

**КЕРАМИКА ДЛЯ ВЫСОКИХ
ТЕМПЕРАТУР
И АГРЕССИВНЫХ СРЕД**

**НОВЫЙ ПОДХОД
К РЕКОНСТРУКЦИИ
ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**ВОСТРЕБОВАННЫЙ ОПЫТ
ВETERАНОВ БАМА**



№№ 1-2 (43-44)
Март-апрель
2020

ИНЖЕНЕР И ПРОМЫШЛЕННИК сегодня



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 «Издательство «Инженер
и Промышленник»

Главный редактор
Сергей РЯБОВ

Заместитель главного редактора
Станислав БОРОДИН

Литературный редактор
Леонид ФЕДОТОВ

Ответственный секретарь
Ольга СИМАНЕНКО

Билд-редактор
Сергей САЛЬНИКОВ

Начальник отдела распространения
Ирина ДАВЫДЕНКОВА

Офис-менеджер
Марина БОЯРКИНА

Дизайн и верстка
Лариса ШИКИНОВА

В номере использованы фото пресс-служб
Министерства промышленности и торговли
России, Комплекса градостроительной политики
и строительства города Москвы,
Союза машиностроителей России,
АО «Мосметрострой», АО «Объединенная
двигателестроительная корпорация»,
АО «Российские космические системы»,
ПАО «Октава».

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 № 35
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
Государственное мышление ОГРОМНЫЙ РЕСУРС ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	6
Актуально! НАДЕЖНЫЙ ЗАСЛОН ПАНДЕМИИ	10
Новые технологии ОСНОВНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО 3D-ПЕЧАТИ	13
Обмен мнениями КОНКРЕТНЫЕ МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	16
Станкостроение БАЛАНСИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	20
Славный юбилей КЕРАМИКА ДЛЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР И АГРЕССИВНЫХ СРЕД	26
Дискуссионная площадка СТИМУЛ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ВПЕРЕД	30
Безопасность К ВОПРОСУ О ПРИБОРАХ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ	32
Двигателестроение РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДПОМПАЖНОГО СОСТОЯНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	36
Вектор развития СТРЕМЛЕНИЕ ЗАДАВАТЬ РЫНКУ НОВЫЕ СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА	42
Перепрофилирование КОМБИНАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	44
Метрострой РЕАЛИЗАЦИЯ МАСШТАБНОГО ПРОЕКТА	48
Сроки и качество АКТУАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СТОЛИЦЫ	52
Передовой опыт НОВЫЙ ПОДХОД К РЕКОНСТРУКЦИИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ	56
Память ЧЕСТВОВАНИЕ ВЕТЕРАНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА БАМА	60
Гордость Отечества ПРОБУЖДЕНИЕ ИНТЕРЕСА К ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ИСТОРИИ	64
Народный кинопроект ПРЕМЬЕРА ФИЛЬМА «ПОДОЛЬСКИЕ КУРСАНТЫ» ПЕРЕНЕСЕНА ИЗ-ЗА ПАНДЕМИИ	68
Литературная страница ДЕВЯТОЕ МАЯ	72

10 МИЛЛИАРДОВ РУБЛЕЙ НА БОРЬБУ С КОРОНАВИРУСОМ



Фонд развития промышленности запустил новую программу «Противодействие эпидемическим заболеваниям». Она нацелена на финансирование предприятий, выпускающих оборудование и продукцию для выявления, профилактики и лечения эпидемических заболеваний, а также производящих средства индивидуальной защиты, лекарственные препараты и медицинские изделия. Для финансирования проектов по новой программе

правительство Российской Федерации выделило ФРП 10 млрд рублей.

«Работа Фонда развития промышленности была переориентирована на максимальную поддержку производителей продукции, направленной на борьбу с новой коронавирусной инфекцией. Так, было принято решение направить все поступающие в ФРП платежи по ранее выданным займам и процентам на финансирование противоэпидемических проектов в приоритетном порядке», – заявил министр промышленности и торговли России Денис Мантуров.

С учетом высокого спроса на программу ФРП и эффективной работы по доведению средств до предприятий принято решение докапитализировать ФРП ещё на 30 млрд рублей.

«В настоящее время по линии ФРП одобрено около 50 займов на общую сумму 14,5 млрд рублей. 30 проектов уже получили финансирование на сумму свыше 10 млрд рублей. Благодаря этим средствам многие предприятия уже нарастили объёмы производства или начали выпускать необходимую продукцию», – отметил глава Минпромторга РФ.

ВЕЛИКИЙ ВКЛАД МОСКОВСКИХ РАБОЧИХ В ВЕЛИКУЮ ПОБЕДУ



В честь 75-летия Дня Победы департамент инвестиционной и промышленной политики города Москвы запустил новый интерактивный проект. Истории десяти московских предприятий в онлайн-режиме рассказывают о трудовом подвиге рабочих столицы в годы войны.

Пресс-служба департамента отметила, что интерактивный проект «Хроники трудового фронта» включает в себя фотоархивы и воспоминания сотрудников десяти фабрик и заводов Москвы, интересные факты о работе промышлен-

ности в столице во времена ВОВ, сведения об эвакуации предприятий в города Союза, и др.

Участники проекта – ведущие предприятия столицы, работающие в разных отраслях промышленности: пищепром, авиастроение, двигателе- и приборостроение, легкая промышленность, нефтепереработка, производство электрооборудования и т.д.

«Сотни предприятий Москвы с первых же дней войны начали переориентировать производство под военные нужды. Доля военной продукции в это время достигла 94%. На общую цель работали абсолютно все: выпускали продовольствие для армии, обмундирование, боеприпасы, боевую технику, топливо. Многие предприятия столицы, внесшие свой вклад в Победу, работают и сегодня», – заявил руководитель департамента инвестиционной и промышленной политики Москвы Александр Прохоров.

Каждое работавшее в тылу производство было незаменимой частью огромного механизма, трудившегося для победы над врагом.

ПК «Салют» производил каждый пятый авиадвигатель для фронта, Всероссийский НИИ авиационных материалов (ВИАМ) разработал знаменитую «прозрачную броню» для самолетов Красной Армии, Московский НПЗ снабжал топливом фронт и тыл, а фабрика «Большевичка» шила форму для Парада Победы в 1945 году.



17 ИЮНЯ
**БЕЗОПАСНОСТЬ НА
ПРОИЗВОДСТВЕ 2020**

II ВСЕРОССИЙСКИЙ
ОНЛАЙН ФОРУМ
ПО ОХРАНЕ ТРУДА
И ПРОМЫШЛЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ

WWW.AUDITORIUM-CG.RU/OTPB

БЕСПЕРЕБОЙНОЕ СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ



Специалисты управления поддержки заказчика (УПЗ) «ОДК-ПМ» (входит в Объединенную двигателестроительную корпорацию госкорпорации «Ростех») продолжают обеспечивать бесперебойное сервисное обслуживание авиационных и промышленных двигателей.

Пресс-служба корпорации сообщила, что в апреле в Ульяновск выехали сразу две бригады сотрудников ОДК-ПМ: одна для замены турбин авиационных двигателей самолетов военно-транспортной авиации, другая – для обслуживания двигателей самолетов авиакомпаний «Волга-Днепр», «Авиастар-ТУ» и Минобороны РФ. Ни

на минуту не прекращается обслуживание двигателей специального летного отряда «Россия».

Из-за сложной эпидемиологической обстановки в Индии и на Кубе специалистам пришлось перейти от прямого обслуживания моторов на онлайн-связь с эксплуатантами: сотрудники техбюро УПЗ готовы в любой момент их проконсультировать по всем вопросам.

Работа также продолжается на 17 предприятиях ПАО «Газпром». В настоящее время порядка 40 специалистов УПЗ находятся на объектах Газпрома на «продленном режиме»: средняя вахта на большинстве станций увеличена с 45 до 90 дней.

«Мы не имеем права оставлять наших заказчиков без поддержки. Поэтому делаем все возможное, чтобы наши двигатели всегда находились в технически исправном состоянии», – заверил начальник управления поддержки заказчика АО «ОДК-Пермские моторы» Михаил Кедало.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ



Разработанная в холдинге «Российские космические системы» (РКС, входит в госкорпорацию «Роскосмос») система высокоточного мониторинга смещений инженерных сооружений (ВМСИС) позволяет минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций и оптимизировать затраты на эксплуатацию объектов инфраструктуры. Планируется в приоритетном порядке оснащать системой железнодорожные и нефтегазовые объекты, а также другие сложные и уникальные инженерные сооружения. В ближайших планах внедрение ВМСИС на железнодорожных мостах в Амурской области, а также на ряде объектов нефтегазового сектора – газопроводах, перерабатывающих заводах, расположенных в сложных климатических условиях с «плавающим» грунтом, где контроль смещения конструкций особенно актуален.

Заместитель руководителя научно-технического центра системного мониторинга и оперативного управления РКС Михаил Березенцев отметил: «За последние пять лет мы наработали большой опыт в диагностике состояния мостов, плотин, высотных зданий и других технически сложных инженерных сооружений. Сейчас перед нами новый вызов – необходимо расширить сферу применения системы, выйти за рамки мониторинга состояния стационарных объектов. Наша перспективная цель – адаптировать алгоритмы работы системы для применения на движущихся объектах, например, на беспилотных транспортных средствах и современном высокоскоростном железнодорожном транспорте».

Пресс-служба АО «Российские космические системы» сообщила, что ВМСИС является собственной разработкой РКС. Ее внедрение ведется с 2015 года. Система уже успешно работает на Бугринском автомобильном и Комсомольском железнодорожном мостах через реку Обь в Новосибирске, на железнодорожном мосту через реку Зея в Амурской области, и многих других объектах.



3^я МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ
ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

ИНФОФОРУМ

ЦИФРОВАЯ СРЕДА
БЕЗОПАСНОСТЬ



**УСТОЙЧИВОЕ
РАЗВИТИЕ**

20-23 ИЮЛЯ

РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ
КУРТАТИНСКОЕ УЩЕЛЬЕ, ВЕРХНИЙ ФИАГДОН
ОЦ «РОЗА ВЕТРОВ»

infoforum.ru



Огромный ресурс для развития отечественной промышленности

Дарья ЛИСЕНКОВА,
департамент информации
и массовых коммуникаций
Минобороны РФ

В рамках Конгресса руководители федеральных министерств и ведомств, госкорпораций, представители российского бизнеса, в том числе руководители предприятий отечественного ОПК, а также представители научного и экспертного сообществ примут участие в выработке мер государственной поддержки

С 24 по 28 августа на площадке Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2020» пройдет конгресс «Диверсификация ОПК в интересах национальных проектов. Трансформация производственной базы». Он станет одним из основных мероприятий деловой программы Форума. Тематика Конгресса выбрана не случайно: военные технологии исторически являются драйвером инновационного развития гражданского сектора экономики.



российских производителей для стимулирования диверсификации ОПК и расширения участия оборонных предприятий в реализации национальных проектов.

Для обеспечения эффективного перевода части производственных мощностей оборонных предприятий на выпуск высокотехнологичной гражданской продукции и продукции двойного назначения необходимо создание условий для реализации этой продукции на российском рынке. На заседании Совета по стратегическому развитию и нацпроектам в декабре 2019 года Президент России Владимир Путин подчеркнул, что средства, выделяемые на реализацию национальных проектов, необходимо расходовать преимущественно на закупки продукции отечественных производителей. Данная мера станет стимулом для трансформа-

ции производства оборонных предприятий и обеспечит их стабильным рынком сбыта. При этом перед государством стоит задача создания предпосылок для высокой конкурентоспособности российской продукции.

На развитие инновационных технологий и выпуск высокотехнологичной продукции отечественного производства в ближайшие годы планируется выделить значительные средства из бюджета, а также привлекать инвестиции из венчурных фондов. В рамках национальных проектов для российских предприятий ОПК, частично переходящих на выпуск высокотехнологичной гражданской продукции, открывается перспективный рынок. Об этом на заседании Совета по стратегическому развитию и нацпроектам в декабре 2019 года говорил глава государства: «...национальные про-

екты содержат огромный ресурс для развития отечественной промышленности, создания в России новых высокотехнологичных производств. На закупку машин и оборудования направляются триллионы рублей».

На площадке Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2020» пройдет конгресс «Диверсификация ОПК в интересах национальных проектов. Трансформация производственной базы» под руководством коллегии Военно-промышленной комиссии РФ. Целью Конгресса в первую очередь станет проработка вопросов обеспечения государственной поддержки российских производителей в рамках поставленной задачи по диверсификации отечественного ОПК.

Конгресс откроется пленарным заседанием под руководством за-





местителя председателя правительства России Юрия Борисова. Главы федеральных и региональных органов исполнительной власти, сенаторы и депутаты Государственной Думы ФС РФ, представители деловых союзов, ассоциаций и объединений, предприятий ОПК, фондов и институтов развития, НИИ, НИО и ВУЗов совместно определяют стратегические приоритеты и главные задачи диверсификации ОПК и привлечения оборонных предприятий к реализации национальных проектов.

Весь первый день работа Конгресса будет посвящена мерам поддержки перехода предприятий отечественного ОПК на выпуск гражданской продукции. Будут определены необходимые финансовые и административные механизмы поддержки, а также доли государственного и частного капитала в финансовом стимулировании частичной конверсии производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса.

На следующий день, 25 августа, пройдет обсуждение необходимых

мер по проведению эффективной кадровой политики и качественной трансформации человеческого капитала. 26 августа участники Конгресса займутся проработкой вопросов цифровизации, роботизации и автоматизации на производстве высокотехнологичного оборудования и техники, создания сквозных технологий. Четвертый день работы Конгресса будет посвящен трансформации производственной базы и снижению зависимости российских производителей от иностранной продукции. В заключительный день проведения Конгресса пройдет пленарное заседание, результатом которого, как ожидается, станет выявление конкретного комплекса необходимых мер для проведения максимально эффективной диверсификации производства оборонных предприятий, а также определения перечня необходимых изменений в нормативно-правовой базе, обеспечивающих благоприятные условия для расширения выпуска высокотехнологичной гражданской продукции на предприятиях ОПК.

Принципиальное значение для эффективной работы Конгресса имеет его проведение на площадке Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2020». Такое решение позволит провести столь крупное мероприятие, охватывающее все стороны инновационного развития России в рамках диверсификации ОПК, без лишних финансовых и организационных затрат. Формат Форума предоставит предприятиям ОПК и руководителям национальных проектов возможность наладить более тесный контакт, а также оценить реальный уровень и потенциал применения производственных мощностей оборонно-промышленных предприятий в интересах национальных проектов. С этой целью в рамках Конгресса пройдут презентационные сессии, на которых руководители проектных офисов представят планы закупок в интересах национальных проектов, а руководители предприятий продемонстрируют образцы производимой продукции. На площадке Форума также планируется подведение промежуточных итогов реализации мер интеграции ОПК в национальные проекты.

Конгресс станет эффективной площадкой для выработки мер государственной поддержки российских производителей в рамках выполнения поручений Президента Российской Федерации по диверсификации ОПК и привлечению их к реализации национальных проектов. Представительный состав участников мероприятия позволит провести всесторонний анализ нынешней ситуации и найти наиболее эффективные решения проблемных вопросов в области диверсификации оборонно-промышленного комплекса России.



Организатор



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2020»**

**23–29 АВГУСТА
ПАТРИОТ ЭКСПО**

WWW.RUSARMYEXPO.RU

Выставочный
оператор



МКВ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ



Надежный заслон пандемии

Станислав БОРОДИН

Логично будет напомнить, что первые случаи заболевания коронавирусом в России были зафиксированы 31 января. С того рокового дня количество зараженных COVID-19 росло в геометрической прогрессии. Люди возвращались из других стран и привозили инфекцию с собой: сначала – в Москву, а затем – и в другие регионы.

5 марта мэр столицы Сергей Собянин принял решение о строительстве нового коронавирусного медцентра в Новой Москве. Специалистам дано указание ориентироваться на опыт Китая и возвести больницу в самые короткие сроки. Было реше-

но, что больница станет капитальной и в дальнейшем на постоянной

Март и апрель прошли в России под знаком активной борьбы с пандемией коронавируса. На фоне поражений и побед в боях с невидимым врагом особо хочется отметить трудовой подвиг строителей. За один месяц они возвели в Новой Москве инфекционный госпиталь для борьбы с коронавирусной инфекцией. 17 апреля построенный госпиталь был передан медикам, а уже 21 апреля принял 20 первых пациентов.

основе будет обслуживать жителей новых территорий Москвы.

Под застройку выбрана площадка в Новой Москве в районе деревни Голохвастово поселения Вороновское. Ближайшие индивидуальные жилые дома находились в 250 метрах от будущего медицинского объекта, что в два с половиной раза больше требуемой санитарной зоны.

Госпиталь разместился на территории площадью 43 га. В комплексе были запланированы приемное отделение, лечебный блок, реанимация, лаборатория, диагностический блок, детское, операционное и (на случай необходимости) родильное отделения. Для медцентра закупили передовые отечественные и зарубежные материалы и оснастили его самым современным медицинским оборудованием.

Пресс-служба комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы сообщила, что ежедневно и круглосуточно на стройплощадке работали около 11000 строителей и более 1500 единиц техники. При строительстве использовалось более 200 тыс. кубометров песка и свыше 1,5 тонны арматуры, около 14 тыс. кубометров бетона, 6,5 тыс. тонн металлоконструкций и около 280 тыс. кв. метров сэндвич-панелей. Только при обустройстве помещений установили более 5 тыс. внутренних и

наружных дверей и более 3 тыс. вентсистем.

Необходимо отметить, что первоначально лечебный корпус проектировался с учетом трансформации в реанимационный за 24 часа. В процессе строительства корпуса за счет оптимизации внутреннего пространства здания удалось увеличить вместимость до 800 койко-мест. Но в случае обострения ситуации возможно уплотнение и размещение 900 койко-мест.

Проектом предусмотрено возведение порядка 50 одноэтажных строений и 14 общежитий

высотой в 2-3 этажа, в том числе: приемного отделения на 15 индивидуальных приемно-смотровых боксов; реанимационного блока на 345 коек; лечебного блока на 455 коек; операционного блока (общепрофильная рентгенооперационная с применением рентгеновской С-дуги, общепрофильная операционная, индивидуальный родовой бокс и четыре бокса пробуждения на одну койку каждый); диагностического блока (кабинет МРТ, два кабинета КТ и кабинет рентгенодиагностики с функциями рентгенографии и рентгеноскопии, мобильная рентгеновская операционная С-дуга);



лабораторного блока (более 10 000 тестов в сутки – 4 млн тестов в год, включая ПЦР-тесты, общие анализы, биохимические анализы, ИФА, анализы газов крови и пр.); общежития для персонала (1300 мест для одно- и двухместного проживания); вспомогательные и технические здания и сооружения.

Реанимационный блок состоит из изолированных боксов интенсивной терапии и палат, обеспечивающих круглосуточное проведение экстренных реанимационных мероприятий, в том числе пациентам в критическом состоянии.

Поступающих в больницу пациентов размещают в двухместных мельцеровских боксах с санитарной комнатой и двумя шлюзами. Завоз больных будет вестись через шлюз с улицы. Проход медицинского персонала – через шлюз изнутри. Такая компоновка полностью исключает перемещение больных и персонала внутри больницы и, соответственно, перенос инфекции.

Операционный блок предусматривает две операционные, родовую и четыре послеоперационные пала-

ты, в которых предусмотрено выполнение операций различной сложности.

В блоке диагностики будут проводить такие обследования, как лучевая диагностика, эндоскопия и др.

Все операционное и реанимационное оборудование, включая системы жизнеобеспечения, подключены к аварийной системе энергоснабжения для поддержания бесперебойной работы.

«Проект инфекционного центра во многом уникален. Однако мы учли имеющийся в Москве опыт возведения подобных объектов, а также опыт наших коллег из Китая. Отмечу, что это один из самых современных медицинских центров, оснащенный всем необходимым для оказания высококвалифицированной помощи», – подчеркнул заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Андрей Бочкарев.

Чиновник также отметил, что разработка концепции проекта, подбор технологий и изучение соответствующего опыта начались в Москве еще

в конце января, когда стало известно о широком распространении коронавируса в Китае и других странах. Это обстоятельство позволило оперативно решить вопросы с проектированием центра и ускорить разработку документации.

И вот 17 апреля президент РФ Владимир Путин и мэр столицы Сергей Собянин в режиме видеоконференции дали старт работе инфекционного госпиталя.

«Сегодня у нас открываются два новых специализированных медицинских центра для помощи людям с коронавирусной инфекцией: это больница в поселении Вороновское в Москве – здесь прием пациентов начнется уже с 20 апреля, а также многофункциональный медцентр Минобороны на 60 мест в Нижнем Новгороде. Он уже сегодня готов включиться в работу», – сказал Владимир Путин.

«Я искренне благодарю гражданских строителей и военнослужащих Минобороны. Коллективы этих центров также уже сформированы», – заявил глава государства.

«Сегодня строители сдали больницу в Новой Москве и передали медицинским работникам. Это одна из крупнейших в стране инфекционных клиник, которая будет служить десятки лет. Капитальный объект оснащен всей необходимой инфраструктурой. Можно сказать, что строители совершили подвиг!» – отметил мэр Москвы Сергей Собянин.

Медцентр вошел в состав городской клинической больницы № 68 имени В.П. Демикова. Он будет функционировать и после завершения пандемии коронавирусной инфекции.





Основное преимущество 3D-печати

Сергей СТАРШИНОВ

Компания, работающая на территории особой экономической зоны (ОЭЗ) «Технополис «Москва», готова наладить производство дефицитных комплектующих устройств для медицинского оборудования с помощью 3D-принтеров. Первые пробные партии уже направлены в московские больницы.

В сутки на территории Технополиса выпускают 175 защитных многоразовых респираторов из полиамида, 48 клапанов для поддержки дыхания и 4 тысячи бесконтактных устройств (с их помощью можно дотрагиваться до кнопок в лифте, выключателей света и дверей и, таким образом, меньше контактировать с поверхностями). Запросы на продукцию компании стремительно увеличиваются.

«Сегодня на 3D-принтере можно напечатать практически все: от свистка до настоящего самолета и сердечного клапана. Технология позволяет в очень короткие сроки спроектировать оборудование и перейти к его производству. Ситуация с распространением коронавирусной инфекции требует именно таких быстрых и принципиально новых решений. Опираясь на лучшие мировые практики, столичные предприятия помогут обеспечить больницы стра-

ны необходимым оборудованием», – заявил руководитель департамента инвестиционной и промышленной политики города Москвы Александр Прохоров.

Пресс-служба департамента сообщила, что основное преимущество 3D-печати заключается в том, что для производства компонентов не нужно много ресурсов и пространства. Главное – иметь образец и оперативно вносить изменения в 3D-модель. Мощности существующе-

го производства позволяют выпускать более 15 тысяч изделий в месяц.

«Особая экономическая зона столицы создает все условия резидентам и предприятиям, расположенным на ее территории, для развития высокотехнологичного производства. Готовые 3D-продукты могут заменить недостающие комплектующие, что позволит не сбавлять мощности производства жизненно важных устройств», – подчеркнул генеральный директор ОЭЗ «Технополис «Москва» Геннадий Дегтев.

Отметим, что резиденты уже инвестировали более 25 миллиардов рублей в развитие своих производств и создали свыше шести тысяч рабочих мест. Компании выплатили 11,1 миллиарда рублей налогов в бюджеты всех уровней. Полученные льготы составили 3,5 миллиарда рублей.





КОМПОЗИТ-ЭКСПО

Тринадцатая международная специализированная выставка

8 - 10 сентября
2020

Москва, ЦВК «Экспоцентр», пав. 3

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: смолы, добавки, термoplastик, углеродное волокно и т.д.
- Наполнители и модификаторы
- Стеклопластик, углепластик, графитопластик, базальтопластик, базальтовые волокна, древесно-полимерный композит (ДПК), т.д.
- Полуфабрикаты (препреги)
- Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов
- Технологии производства композитных материалов со специальными и заданными свойствами
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Инструмент для обработки композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование
- Сертификация, технический регламент
- Компьютерное моделирование
- Утилизация

Специальный раздел выставки:
КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ



Параллельно проводится выставка:
ПОЛИУРЕТАНЭКС



Информационная поддержка:



Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@composite-expo.ru | Сайт: www.composite-expo.ru

YouTube: [youtube.com/user/compoexporusia](https://www.youtube.com/user/compoexporusia) | [@compoexporus](https://www.facebook.com/compoexporus) | [@compo](https://www.instagram.com/compo)

Организатор:



ПОЛИУРЕТАНЭКС

Одиннадцатая международная специализированная выставка

8 - 10 сентября
2020

Москва, ЦВК «Экспоцентр», пав. 3

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства полиуретанов (добавки, красители, катализаторы, наполнители, и т.д.)
- Оборудование и станки для производства и переработки полиуретанов (расходомерия, шестереночные, оседагональные (шнековые), шлепперные насосные установки, обрабатывающие станки, и т.д.)
- Конечная продукция (контактное уплотнение при литье, фильтры и т.д.)
- Услуги (лабораторные испытания, охрана здоровья и безопасность, переработка, защита окружающей среды, научные разработки)
- Техническое обслуживание оборудования
- Тестовое оборудование

Специальный раздел выставки:
КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ



Параллельно проводится выставка:
КОМПОЗИТ-ЭКСПО



Информационная поддержка:



Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@polyurethanex.ru | Сайт: www.polyurethanex.ru

YouTube: [youtube.com/user/polyexporus](https://www.youtube.com/user/polyexporus) | [@polyexporus](https://www.facebook.com/polyexporus)

Организатор:



KazBuild



Главная международная
строительная и интерьерная
выставка Казахстана

8-10 сентября 2020
Атакент, Алматы, Казахстан

подробная информация:
www.kazbuild.kz

KazBuild 





Конкретные меры поддержки российских предприятий

Екатерина ЗГИРОВСКАЯ

Открывая заседание, председатель Союза машиностроителей России Сергей Чемезов подчеркнул, что в сложившейся непростой ситуации аппаратом Союза совместно с членами бюро, региональными отделениями, предприятиями, членами организаций была проведена большая работа по мониторингу текущей ситуации, а также по выработке конкретных мер, необходимых для поддержки производства и работы предприятий. Он

21 апреля под председательством руководителя Союза машиностроителей России, главы госкорпорации «Ростех» Сергея Чемезова состоялось расширенное заседание бюро СоюзМаш и Ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям». Темой обсуждения стали меры поддержки высокотехнологичных отраслей промышленности и ОПК в текущих экономических условиях.

поблагодарил членов Союза и Лиги за оперативность реагирования на возникающие вызовы и отметил, что по итогам видеоконференции на основании поступившего от членов

Союза свода предложений (свыше 800 позиций) сформирован пакет из обобщённых инициатив (40 позиции) для направления в адрес руководства страны. «Проведена значительная



работа: часть наших предложений уже включена в пакет мер, направленных в адрес рабочей группы Госсовета РФ по теме «Промышленность», ряд предложений вошел в антикризисный пакет Госдумы, который представлен в правительство. Однако ситуация меняется динамично и нам крайне важно сегодня обсудить дополнительные меры, которые будут способствовать нормализации ситуации на предприятиях», – подчеркнул Сергей Викторович.

Среди мер поддержки, которые были предложены членами СоюзМаш и которые уже получили развитие на государственном уровне – доступ реальных производств к кредитам для восполнения оборотных средств через уполномоченные банки с низкой процентной ставкой, докапитализация Фонда развития промышленности, а также снижение требований к банковским гарантиям по обеспечению участия в государственных торгах. Последнее удалось реализовать с учетом своевременности внесения в Госдуму ФС РФ

законопроекта по усилению защиты сведений по ГОЗ при проведении закупочных процедур. Именно этот законопроект в итоге стал базовым для комплексной адаптации системы госзакупок к работе в условиях пандемии.

Законопроект «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам обеспечения устойчивого развития экономики в условиях ухудшения ситуации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции» был внесен в Госдуму ФС РФ заместителем председателя Союза машиностроителей России, первым заместителем председателя комитета по экономической политике и промышленности Владимиром Гутеневым. 17 апреля 2020 года поправки приняты во втором и третьем чтении.



Вице-президент СоюзМаш России, президент АО «ОСК» Алексей Рахманов подчеркнул, что крайне важным сегодня остается вопрос ключевой процентной ставки ЦБ РФ, за счет снижения которой предприятия смогли бы направить ресурсы на решение возникающих системных вопросов в производстве. Ранее Владимир Гутенев обращался в адрес председателя ЦБ РФ Эльвиры Набиуллиной с просьбой о проведении внеочередного собрания Совета директоров по вопросу снижения ключевой ставки на 1-1,5%.

О состоянии работы предприятий авиастроения в ходе видеоконференции доложил вице-президент Союза машиностроителей России, генеральный директор ПАО «ОАК» Юрий Слюсарь. Он сообщил, что все предприятия группы ОАК, выполняющие государственные контракты, прежде всего по ГОЗ, возобновили работу. Юрий Борисович подчеркнул, что предлагаемые меры поддержки должны обеспечить устойчивость функционирования ключевых отраслей промышленности в будущем. «Сейчас важно обеспечить выпуск гражданских воздушных судов в интересах ожидаемого на следующем этапе восстановления спроса и увеличения авиационной мобильности населения, а также загрузить мощно-





сти по производству военной техники в рамках опережающих поставок», – заявил руководитель ПАО «ОАК».

Одним из наиболее болезненных факторов для предприятий промышленности сегодня является нарушение цепочек поставок международной и внутрироссийской кооперации. Член бюро СоюзМаш, председатель правления ПАО «ФСК ЭЭС» Андрей Муров отметил, что этот вопрос имеет критически важное значение для инфраструктурных организаций. В числе первоочередных инициатив он предложил разрешить поставщикам товаров и услуг для нужд системообразующих компаний (при условии соблюдения санитарных требований) продолжить свою деятельность. Вызвала поддержку участников совещания и инициатива Андрея Евгеньевича относительно ускоренного таможенного оформления импортных комплектующих для выпуска продукции для нужд инфраструктурных компаний.

С докладом по проблемным вопросам реализации долгосрочных программ развития ОАО «РЖД» в ходе заседания выступил член бюро, генеральный директор АО «Трансмашхолдинг» Кирилл Липа. Он сообщил, что в отрасль уже инвестировано более 140 млрд рублей и крайне важно сохранить поддержку данного направления. «Нельзя терять достигнутые результаты, в противном случае мы рискуем остаться без железной дороги, без транспорта для государства и без занятости для сотрудников. Необходимо обратить внимание, что наша отрасль является одной из самых эффективных: на одного занятого в ней приходится более 7,5 человека, работающих для нужд отрасли в смежных сферах; мы платим более 40 копеек с каждого рубля налогов и других отчислений», – резюмировал Кирилл Валерьевич.

Первый заместитель генерального директора госкорпорации «Ростех»

Владимир Артяков акцентировал внимание, что в текущих условиях спрос должно формировать государство. И, как показывает практика, в сложные периоды на фоне падения показателей эффективным способом стимулирования к приобретению продуктов производства транспортного машиностроения становится такая форма, как «трейд-ин».

Председатель правления АО АКБ «НОВИКОМБАНК» Елена Георгиева представила участникам заседания комплексную оценку инициатив в рамках деятельности кредитных организаций. Елена Александровна прокомментировала ряд предложенных мер обеспечить предприятиям предоставление по заявительному принципу льготных кредитов с применением механизма субсидирования процентной ставки и отсрочки платежей с компенсацией выпадающих доходов банков.

Под занавес заседания большая часть заявленных предложений была поддержана единогласным решением участников. Среди них вопросы сохранения финансовой устойчивости и продолжения курса на изменение в налоговой и денежно-кредитной сферах, меры поддержки сектора ОПК и экспорта и другие. Особое внимание члены бюро уделили необходимости сохранения утвержденных объемов государственного оборонного заказа.

По итогам заседания, председатель Союза машиностроителей России Сергей Чемезов дал поручение с учетом поступивших в ходе обсуждения предложений и замечаний доработать перечень представленных мер, чтобы уже в ближайшие дни направить его в адрес президента и правительства РФ.



СТИМ ЭКСПО

9-12
сентября

ВЫСТАВКА

КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ
ДЛЯ СТРОЙКИ И РЕМОНТА

СТРОИТЕЛЬСТВО,
АРХИТЕКТУРА

ИНЖЕНЕРНЫЕ
РЕШЕНИЯ

4 000 М²

МАЛОЭТАЖНОЕ
ДОМОСТРОЕНИЕ



8 000
СПЕЦИАЛИСТОВ



БОЛЕЕ 100
ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



50 КОНФЕРЕНЦИЙ
И СЕМИНАРОВ

Выставка «СтимЭкспо» – это уникальная возможность:

- УВЕЛИЧИТЬ ПРОДАЖИ И РАСШИРИТЬ ИХ ГЕОГРАФИЮ
- НАЙТИ ПРОВЕРЕННЫХ ПОСТАВЩИКОВ
- ПРЕЗЕНТОВАТЬ СВОЙ ПРОДУКТ

Ростов-на-Дону, пр. Нагибина, 30

☎ (863) 268-77-68; www.stimexpo.ru



ExTechn

Балансировочное оборудование

Александр ЕФРЕМОВ,
Михаил ШЕВЧЕНКО,
ООО «ЭксТехн»

Во все эпохи человек создавал оружие, вкладывая в него лучшее, что мог изыскать мастер в окружающем мире, поскольку от совершенства оружия и мастерства воина зависела жизнь самого воина, рода, племени, государства. Эта тенденция актуальна и в наши дни.



Сложные автоматические балансировочные комплексы

Аэрокосмическая промышленность и предприятия ВПК выпускают изделия, отличающиеся высочайшим уровнем технического совершенства. Компоненты, составляющие их, имеют технические характеристики чрезвычайно высокого уровня.

Повышение быстроходности и мощности современных машин, ужесточение требований к точностным и ресурсным параметрам приборов ставят перед их создателями задачу обеспечения допустимых уровней вибрации и шума. Долговечность, надёжность и точность механизмов

в значительной мере снижаются из-за вибрации. В частности, более 40% аварий турбомашин связано с вибрационным разрушением деталей. В электротехническом же оборудовании до 80% ресурса обеспечивается качеством балансировки.

Приведённые данные говорят о важности входного и выходного контроля дисбаланса и вибрационного состояния выпускаемых изделий, приборов и их компонентов. Эти же мероприятия позитивно повлияют и на соблюдение эргономических и санитарных норм, установленных для этих изделий.

Для решения этой задачи требуется надёжное качественное обо-

рудование с возможностью гибкого встраивания в технологический процесс, а также стабильная и своевременная технологическая поддержка производителя. Повышение производительности потребует автоматизации процессов, в том числе и балансировки роторов.

В производстве точных миниатюрных приборов вообще невозможно производить балансировку вручную и требуются сложные автоматические балансировочные комплексы.

ООО «ЭксТехн» разрабатывает, производит и поставляет оборудование для балансировки различных типов роторов.

Станки для авиационной промышленности



Точность балансировки имеет важнейшее значение в авиации, так как повышенные вибрации могут привести не только к сокращению срока службы узлов и агрегатов воздушных судов, но и к их разрушению.

Нашими специалистами разработаны станки для балансировки различных деталей и узлов авиационной техники.

Мы можем предложить станок типа xBF для балансировки колеса вентилятора, служащего для охлаждения теплообменника главного редуктора вертолетов Ми-8/17. Данный станок позволяет производить балансировку без применения сложных оснасток и дополнительных расчетов оператора. Особенностью станка является его универсальность, и путем замены оправки он может быть адаптирован для балансировки любых вентиляторов.

Помимо балансировки колеса вентилятора необходимо производить балансировку карданного вала привода вентилятора. Для этих целей на базе универсального станка для балансировки жестких роторов нами создан балансировочный комплекс, который позволяет производить не только балансировку, но и автоматический контроль биений ротора в полном соответствии с ТУ и инструкцией по ремонту.

Станки для балансировки карданного вала (8А-6314-00) и колеса вентилятора (8А-6311-15) работают на различных авиаремонтных заводах России и за рубежом.

Станки для гироскопических приборов

Основным видом деятельности нашей компании является разработка станков для балансировки гироскопов различных типов.

Вибрация от дисбаланса гироскопов приводит к ухудшению основных характеристик изделий, например, точностных параметров. Для других типов роторов – к невозможности достичь требуемых высоких скоростей вращения, например, высокоскоростных микротурбин.

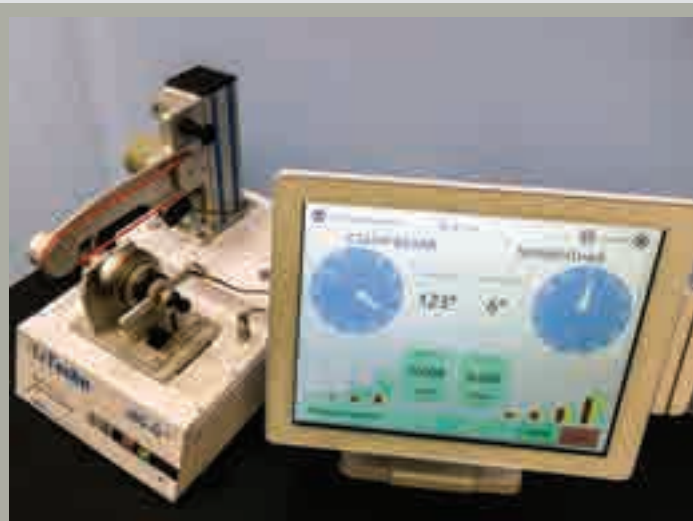
Для балансировки гироскопических приборов и роторов малых масс в ООО «ЭксТехн» была разработана универсальная настольная платформа xBS, особенностью которой является возможность построения на ее основе балансировочного комплекса со специализированной оснасткой



ExTechn

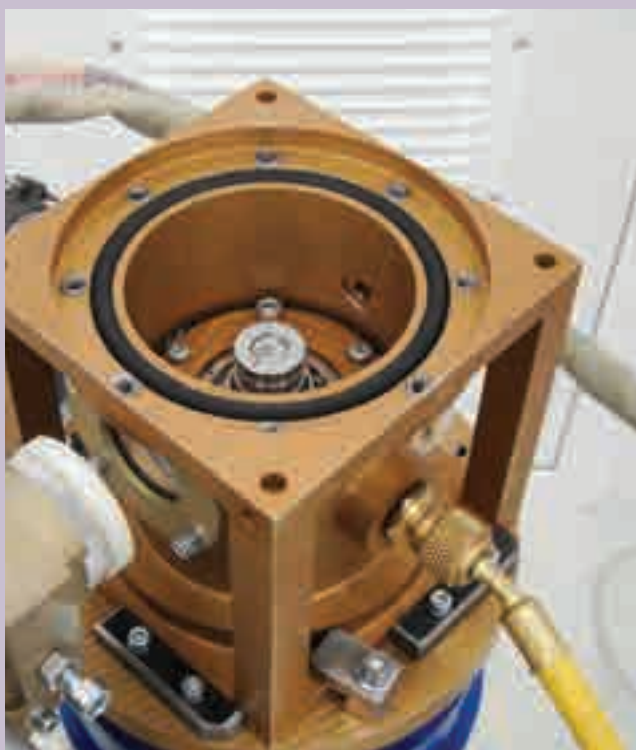
и разнообразным дополнительным оборудованием. Так, например, платформа xBS может быть применена для балансировки изделий и приборов с собственным приводом. В комплект модификации могут быть включены специальные источники питания, элементы программного управления параметрами вращения. Платформа имеет удобный современный интерфейс для связи с оператором, управление может осуществляться как с помощью клавиатуры и мыши, так и с помощью сенсорного экрана.

Эта же платформа, несколько видоизменённая и оборудованная внешним тангенциальным приводом, используется для балансировки роторов гироскопов, снабжённых внутренним карданным подвесом. В связи с невозможностью контроля моментного дисбаланса такого ротора стандартными методами применён специальный метод, исключающий свободную прецессию гироскопа.



Платформа может быть адаптирована для балансировки оптических модуляторов, систем зеркал и иных оптических систем, микронасосов в сборе, а также для балансировки входящих в эти устройства элементов и узлов.

Станки для лазерной балансировки



Для автоматической балансировки нашим коллективом разработана уникальная, модульная платформа для автоматических балансировочных станков с лазерным удалением корректирующих масс.

Станки автоматической лазерной балансировки гироскопов позволяют значительно повысить производительность и точность процесса, кроме того, не требуют для эксплуатации использования специалистов высокого класса.

Лазерные балансировочные станки позволяют в автоматическом режиме проводить высокоточную балансировку специальных гироскопов типа динамически настраиваемых гироскопов (ДНГ) и роторных вибрационных гироскопов (РВГ) по нескольким составляющим дисбаланса – динамическую балансировку привода, балансировку чувствительного элемента ДНГ по осевому, моментному и радиальному дисбалансам. Для измерения дисбаланса ДНГ станки обеспечивают синхронную вибрацию с перегрузкой до 5G.

Рассматриваемые лазерные балансировочные станки работают при вращении гироскопов, оставляя на обрабатываемой поверхности след, глубина которого определяется начальным уровнем дисбаланса, а длину и ширину следа можно установить заранее. Это позволяет проводить балансировку тонкостенных роторов гироскопов.

Данные станки позволяют проводить измерения дисбаланса на воздухе или в вакууме, проводить лазерную обработку на воздухе или в среде инертного газа.

Установка для балансировки твердотельных волновых гироскопов

Нашей компанией разработана установка, позволяющая проводить балансировку перспективных металлических твердотельных волновых гироскопов (ТВГ). Балансировка осуществляется по массе методом сверления. Установка оснащена подвижным порталом, который позволяет высокооборотному шпинделю с инструментом перемещаться по горизонтальной и вертикальной осям. При этом обеспечивается позиционирование инструмента с точностью 2,5 мкм относительно геометрических параметров гироскопа с возможностью контроля глубины сверления с точностью 3 мкм.

Установка также оснащена вакуумной системой, которая позволяет проводить измерение уходов гироскопа, не снимая с рабочей позиции.

Управление установкой осуществляется компьютером с сенсорного экрана монитора в полуавтоматическом режиме. Внедрение таких установок позволяет заводам-изготовителям наладить серийное производство ТВГ в промышленном масштабе.



Станки для балансировки специальных роторов на высоких скоростях вращения



В некоторых случаях технология производства требует балансировки изделий на рабочих частотах вращения или близких к ним, которые, в свою очередь, бывают очень высоки. В таких случаях необходимо решать задачу разгона изделия, поддержания частоты вращения, а также безопасности оператора. Балансировочные станки серии xVN позволяют эффективно решать задачи такого рода. Дорезонансная схема подвеса и мощная система скоб ограничителей обеспечивают защиту оператора от вылета балансируемого изделия из опор. Экран-кожух из прозрачного поликарбоната защищает рабочую зону от мелких частиц и капель смазочного материала, обеспечивая при этом визуальный контроль над ходом измерения.

Станки имеют мощную станину, ступенчатый привод позволяет разгонять ротор до скорости 15000 об./мин. Точность балансировки при этом достигает 0,1 мкм.

ExTechn

Универсальные балансировочные станки



Для балансировки широкого перечня роторов различных масс разработана линейка универсальных балансировочных станков типа xB с горизонтальной осью вращения.

С их помощью с высокой точностью балансируются роторы массой от 0,1 до 3000 кг и длиной от 5 мм до 6 м. Станки имеют самоустанавливающиеся роликовые опоры с цилиндрическими роликами. Блок роликов находится в специальном картридже, что позволяет при необходимости в считанные минуты заменить его на блок призм для балансировки другого типа ротора.

Линейка включает десять типов балансировочных станков, каждый из которых способен производить измерение дисбаланса в своём диапазоне.

На станках этого типа проводится балансировка якорей электрических машин, вентиляторов общего назначения, шнеков, валов шпинделей, авиационных и газовых турбин, зубчатых колёс, маховиков и т.п. Станки используются как в серийном производстве, так и в ремонтных цехах заводов.

В связи с широким распространением двигателей с постоянными магнитами нашими специалистами разработаны модификации универсальных станков из немагнитных материалов. Это позволяет исключить влияние на показания измерителя дисбаланса взаимодействия сильно намагниченного ротора с близко расположенными деталями и узлами станины и подвесов станка. Такие станки позволяют производить точную и безопасную балансировку сильномагнитных роторов.

Номинальная точность балансировки на станках серии xB – не хуже 0,1 мкм. Станки надёжны и просты в эксплуатации, освоение станков на производстве не занимает у операторов более двух дней.



Таким образом, в настоящее время на предприятии ООО «ЭксТехн» разработан ряд станков, позволяющий проводить балансировку большой номенклатуры роторов для авиационной и других отраслей промышленности как в специальном, так и в серийном производстве. Помимо высокой точности и производительности станки соответствуют высоким современным требованиям по эргономике и дизайну внешнего вида. Эти отечественные разработки позволяют полностью исключить зависимость нашей промышленности от импорта балансировочного оборудования.

15-17 сентября

Москва, Крокус Экспо, павильон 1



HELIRUSSIA 2020

XIII

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ

www.helirusssia.ru

Организатор



Титульный
спонсор



При
поддержке





Керамика для высоких температур и агрессивных сред



Ольга ПРОЦЕНКО

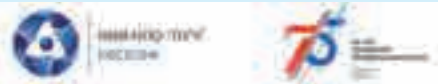
На заре существования Подольского научно-исследовательского института основным его направлением была разработка приборов термоэмиссионного преобразования ядерной энергии в электрическую. Это поставило перед специалистами предприятия задачу создания материалов

электрической изоляции, стойких в условиях эксплуатации этих приборов, т.е. керамики, радиационно и химически стойкой в парах щелочных металлов. Также необходимо было решить задачу её соединения с конструкционными металлами в виде вакуумно плотных и термически стойких металлокерамических узлов (МКУ) – гермовводов. Расширение

работ по керамике и гермовводам на их основе привело к образованию в 1970 году специализированной технологической лаборатории по созданию новых типов керамики и гермовводов и внедрения технологии их изготовления в производство.

С 1974 года институт стал ведущей организацией по разработке изоляционных материалов и гермо-

В мае 2021 года Подольский ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» будет отмечать свой 75-летний юбилей. В истории этого легендарного предприятия – создание и испытание реакторов для ядерно-ракетных двигателей, разработка и реализация установок для термоэмиссионного преобразования ядерной энергии в электрическую, создание технологической цепочки изготовления металлооптики для мощных лазерных установок, разработка технологии ядерных и высокотемпературных материалов для нужд оборонной, атомной, электронной и других отраслей промышленности. В ряду этих громких достижений своё почётное место занимает технология изготовления металлокерамических изделий и высокоплотной конструкционной керамики.



вводов для установок, разрабатываемых на предприятиях Министерства среднего машиностроения СССР. С 1989 по 1992 годы проводились работы по созданию изоляторов и гермовводов для сернонатриевых аккумуляторов. В начале 90-х годов Институт включился в работу по созданию нового типа рентгеновских трубок медицинского и технического назначения. Требовалось разработать керамику, обеспечивающую более высокую электрическую прочность по сравнению с известными промышленными составами. Результатом разработки стало создание высокочистой, мелкозернистой керамики на основе оксида алюминия с добавкой оксида магния. Также была разработана технология изготовления электрических проходок для атомных электростанций.

В 1992 году в рамках НПО «Луч» был образован научно-технический центр «Источники тока» (отделение НТЦ «ИСТОК»). В тяжёлой экономической ситуации начала 90-х годов, в условиях резкого сокращения государственного оборонного заказа руководством отделения была выбрана стратегия, направленная на развитие конверсионных направлений научно-производственной деятельности на основе уникальных наукоемких технологий термоэмиссионного приборостроения. Это позволило сохранить и приумножить научно-технический и производственный потенциал предприятия. Структура отделения, включающая расчетно-теоретический, конструкторский, технологический, материаловедческий, испытательный отделы позволяет выполнять комплексные разработки любой сложности как в области государственного оборонного заказа, так и гражданского назначения.

В настоящее время основными керамическими материалами, изделия из которых пользуются спросом, являются оксид алюминия и лейкосапфир (монокристаллический оксид алюминия). Во ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» разработана и много лет успешно применяется технология изготовления вакуумноплотной мелкозернистой керамики на основе оксида алюминия методами порошковой металлургии. Парк оборудования участка керамики включает такие нестандартные установки для переработки порошков, как распылительная сушилка и установка гидростатического прессования, шаровые и планетарные мельницы, установку шликерного литья под давлением, термическое оборудование с воздушной и вакуумной рабочей средой, шлифовальное оборудование для обработки спечённых керамических изделий в размер с высоким классом точности. Среди уникальных свойств нашего керамического материала – высокое электрическое сопротивление и совместимость с парами щелочных металлов при температурах 800-1700°C, высокие значения механической прочности, вибропрочности, износостойкости и термостойкости, радиационная стойкость. Эти свойства определяют огромное разнообразие областей применения изделий из оксида алюминия – изолирующие элементы электрон-

ных, вакуумных приборов, сварочных, плавильных и распылительных установок, электрических проходок, изоляторы рентгеновских трубок, футеровка мельниц и прочего изнашиваемого оборудования, фильтры, направляющие, подшипники скольжения, тигли для плавки.

Обладая всеми свойствами поликристаллического оксида алюминия лейкосапфир, к тому же, характеризуется оптической прозрачностью в широком диапазоне длин волн и биологической совместимостью – нейтральностью к крови и тканям человеческого организма. Во ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» для производства лейкосапфира используется метод А.В. Степанова, который позволяет получать профилированные кристаллы с высокими скоростями выращивания. Изделия получают без механической обработки – непосредственным выращиванием из





расплава с применением различных формообразующих устройств и соответствующих температурных режимов. Чаще всего профилированный лейкосапфир применяется в экстремальных условиях работы, когда возможности других традиционных материалов уже исчерпаны – в атомной энергетике, дозиметрии, в оптике, светотехнике и лазерной технике, в электротехнике и медицине, в приборо- и машиностроении.

Опыт ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ», накопленный при разработке вакуумных гермовводов для термоэмиссионных преобразователей, в настоящее время реализуется при производстве МКУ различного назначения. Надёжность и эффективность используемого на предприятии способа металлизации керамики и последующей её пайке с различными металлами подтверждает многолетний опыт применения продукции ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» в изделиях атомной и электротехнической промышленности, в рентгеновских трубках различного назначения, в составе электроэнергетических установок, а также в лётных образцах.



В настоящее время в ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» производятся МКУ для комплектации стационарных плазменных двигателей.

Однако возможности ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» не ограничиваются производством изделий из керамики на основе оксида алюминия. Несколько лет назад была разработана технология производства изделий из чистых оксидов магния и иттрия. Начало было положено необходимостью создания изделий для собственных нужд предприятия. На сегодняшний день номенклатура выпускаемых изделий из оксида магния и иттрия постоянно расширяется, возникают контакты с другими организациями, имеющими потребность в использовании изделий из этих материалов.

Подобным образом начиналась разработка ещё двух керамических материалов. Более десяти лет назад Протвинский филиал ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» разработал конструкцию и технологию изготовления датчиков водорода в натрии и в инертном газе. Источником сигнала, «сердцем» датчика, должен был стать керамический чувствительный элемент, состоящий из твёрдо-электролитной пробки и электроизоляционной трубки, герметично соединённых между собой. Для решения этой задачи специалистами сектора керамики ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» был разработан электроизоляционный материал на основе алюмомагнезиальной шпинели с избытком оксида магния. За счёт изменения количества добавки оксида магния

была получена возможность регулировать его коэффициент термического расширения. В свою очередь, решая задачу разработки материала твёрдого электролита, специалисты предприятия освоили технологию стабилизации диоксида циркония и, на основании данных исследования влияния степени стабилизации материала на его проводимость, прочностные свойства и коэффициент термического расширения, теперь имеют возможность изготавливать изделия из диоксида циркония с различными свойствами, удовлетворяющими требованиям заказчиков.

Также в «ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» разработана уникальная технология получения изделий из чистого оксида скандия с плотностью до 97% от теоретической. Керамика из оксида скандия является перспективным высокотемпературным конструкционным материалом. Она характеризуется хорошими термоэмиссионными свойствами, высокой устойчивостью в парах и расплавах щелочных металлов.

Приведённые факты свидетельствуют о высоком научном и производственном потенциале ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» в области производства керамических изделий различного назначения. На предприятии работают технологи высшего уровня, имеющие огромный опыт работы с керамическими материалами. Перенимает знания и опыт новое поколение – недавно пришедшие в профессию молодые выпускники столичных ВУЗов. Сохраняются качество, надёжность, культура производства, бывшие всегда показателями работы в атомной отрасли. Сегодня эти традиции распространяются на все сферы производства керамической продукции ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ».



ТЕРМООБРАБОТКА

14 международная специализированная выставка

Единственная в России выставка
термического оборудования и технологий

15 - 17 сентября, 2020

Россия, Москва, ЦВК "Экспоцентр", павильон 7



Основные разделы:

- Термическое и химико-термическое оборудование
- Промышленные печи, сушильные шкафы
- Индукционное оборудование
- Жаропрочная оснастка
- Вакуумная техника и компоненты вакуумных систем
- Огнеупоры, теплоизоляция и футеровка тепловых агрегатов
- Изделия из графита, углеродного волокна и углерод-углеродных композитов
- Установки нанесения покрытий
- Диагностическое и измерительное оборудование

Независимый
выставочный
аудит



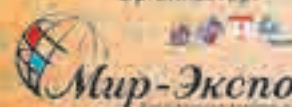
Информационная поддержка:



Факты о выставке 2019 года: 80 экспонентов из 10 стран мира: Россия, Германия, Италия, Швеция, Испания, Австрия, Китай, Словения, Франция, Швейцария, 3022 кв.м. экспозиции, 2830 посетителей-специалистов.

Официальный сайт выставки:
www.htexporus.ru

Организатор:





СТИМУЛ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ ВПЕРЕД

Станислав БОРОДИН

19 марта пресс-служба Союза машиностроителей сообщила грустную новость – Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего» в «очном» формате перенесен на 2021 год. В настоящее время прорабатывается возможность проведения IX форума «Инженеры будущего-2020» в ином формате.

Напомним, что форум «Инженеры будущего» – это летний образовательный лагерь для представителей мирового инженерного сообщества, созданный по инициативе председателя Союза машиностроителей России, генерального директора госкорпорации «Ростех» Сергея Чemezова в 2011 году.

На 12 дней около 1500 молодых инженеров, конструкторов и технологов в одном из регионов России собираются вместе, чтобы не только творчески провести время, но и поучиться у ведущих специалистов в области развития современных технологий. Возраст участников мероприятия составляет 20-35 лет.

Результатом их двухнедельного «погружения» в деловую и образовательную программу является разработка и реализация проектов, направленных на развитие машиностроения. Многие бизнес-идеи молодых специалистов уже внедряются в производство промышленных компаний.

Организатором международного форума «Инженеры будущего» является Союз машиностроителей России при поддержке Федерального агентства по делам молодежи (Росмолодежь), Лиги содействия оборонным предприятиям, а также администрации региона проведения.

В 2020 году Форум был запланирован в период с 11 по 22 июля



на территории Пензенской области. Среди приглашенных гостей и спикеров значились главы корпораций, руководители предприятий машиностроительного комплекса, деятели искусства, а также политические деятели.

«Каждый из форумов «Инженеры будущего» – стимул для движения вперед. Для регионов это возможность привлечения новых партнеров в инвестиционной, научной, туристической сферах. Для спикеров и участников – потенциал выстраивания деловых контактов и реализации совместных проектов. А для организаторов – это всегда «вызов». С учетом интересной деловой и образовательной программ, подготовленных к форуму в 2020 году, считаю непростой, но вполне реальной задачей изменить формат и провести мероприятие 2020 года, используя при этом современные платформы для обучения и коммуникации», – заявил первый заместитель председателя Союза машиностроителей России Владимир Гутенев.

Отметим, что за 9 лет проведения Форума его участниками стали более 15 000 молодых специалистов из России, стран СНГ и дальнего зарубежья. Ежегодно участниками Международного молодежного промышленного форума «Инженеры будущего» становились молодые инженеры, ученые – представители более чем 400 промышленных компаний, а также аспиранты и студенты 85 вузов из 70 регионов Российской Федерации.

Особенностью Форума является широкое международное участие. За 9 лет проведения Международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего» посетили более 100 делегаций из 48 стран.





К ВОПРОСУ О ПРИБОРАХ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ

Валерий ДЕМЕНТИЕНКО,
генеральный директор
АО «Нейроком», д.т.н.

Одно только недопущение засыпания водителя за рулем в пути следования (по данным зарубежной статистики) может снизить человеческие потери на дорогах более чем на 20%. А это в 2019 году составило бы 3 тысячи спасённых жизней. Введение профессионального психофизиологического отбора позволило бы не допустить за руль людей, не обладающих необходимым врождённым набором важных

Проблема человеческих потерь на дорогах России, несмотря на успехи последних лет, остаётся очень острой. Сравнение количества летальных исходов ДТП в Европе (4,6 чел./100 тыс. в 2018 году) и в России показывает, что у нас (12,4 чел./100 тыс.) этот показатель почти в 2,5 раза выше. Очевидно, что эту проблему надо решать комплексно. Один из путей – это уменьшение негативного влияния человеческого фактора.

психофизиологических качеств водителя. Таких людей около 10% в популяции. И совершают они около 40% ДТП. Таким образом, видно, что существует огромный малозатратный резерв на пути снижения ава-

рийности. Такого же эффекта при инфраструктурных решениях можно достичь, истратив на порядки (порядок – 10 раз) больше средств. Что, однако, ни в коем случае не отменяет необходимости таких



решений, поскольку при этом достигаются другие цели. И эффект от комбинации инфраструктурных и «человеческих» решений, скорее всего, будет даже не суммарный, а мультипликативный.

В России поставлена амбициозная задача – к 2030 году достичь нулевой смертности на дорогах. Отсюда следует, что за 10 лет необходимо уменьшить риск аварий по причине засыпания водителя в пути следования более чем в 3 тысячи раз. Это находится в пределах требований УПБ_С ГОСТ Р ИСО 26262 к технологии поддержания работоспособного состояния водителя (снижение риска в 1000..10000 раз).

На сегодняшний день предложений о разработанных технологиях и приборах поддержания работоспособного состояния у водителя много, например: контроль движения зрачков, моргания, направления взгляда; характеристик пульса; тонуса мышц – мимика, поза, изменение параметров физических усилий водителя при управлении ТС; почерка вождения; результата управляющих действий – удержание в полосе, дистанция, интервал; ЭЭГ и пр. Зарегистрированы десятки тысяч патентов, разработаны сотни устройств и компьютерных программ. Каждый автор утверждает, что его решение лучшее, обладает замечательными свойствами и уж ни за что не даст водителю уснуть.

Однако надо помнить, что именно практика – критерий истины. И как же насчёт практических доказательств параметра снижения риска для вышеупомянутых устройств и программ? Известная «Кнопка бдительности», на которую нужно нажимать в среднем раз в минуту, обеспечивает снижение риска за-

сыпания до 500 раз. Это доказано многолетней эксплуатацией таких устройств в основном конечно на железных дорогах мира. Но собственно эффективность технологии «кнопки», независимо от области её применения, доказана в реальной эксплуатации. Другая известная технология, применяемая в основном на железных дорогах России и граничащих с ней стран, это контроль состояния водителя по анализу кожно-гальванической реакции. Нароботка приборов на основе этой технологии к сегодняшнему дню превышает 1 миллиард человеко-часов. Соответственно доказанная эффективность снижения риска засыпания превышает 3000 раз. Это не расчетное число, а результат, подтвержден-

ный в эксплуатации водителями и машинистами. Других технологий с такой доказательной базой нет.

Как же понять – каков должен быть объем данных, чтобы подтвердить, что технология поддержания работоспособности (ТПР) соответствует требованиям УПБ_С и обеспечит снижение смертных случаев в ДТП из-за сна водителя более чем в 3000 раз? Исходные параметры возьмем из зарубежной статистики. По их данным, из всех ДТП 5% случаются по причине плохого состояния водителя, наиболее часто – засыпания, но, если рассматривать аварии с человеческими жертвами, то эта доля увеличивается до 20%.

Воспользовавшись официальной доступной статистикой ГИБДД



ТСКБМ – прибор для машинистов



Вигитон – прибор для водителей

по аварийности в 2019 году, попытаемся оценить, какое количество транспортных средств (ТС) надо будет оборудовать приборами с ТПР и сколько времени за ними нужно будет наблюдать, чтобы получить статистически достоверный результат снижения аварийности по причине засыпания. Прежде всего, надо принять во внимание, что засыпание во время управления автомобилем – это всё же редкое событие. Мы слышим сообщения о таких ДТП потому, что автомобилей в движении на дорогах России ежедневно несколько миллионов. И даже события с малой вероятностью из-за этого огромного количества проявляются.

Итак, общее число ДТП в РФ в 2019 году ~152 тыс., из них ~13 тыс. с летальным исходом (15,6 тыс. погибших). Среднее количество зарегистрированных авто ~52,5 млн. Отсюда следует, что в течение года в аварию попадает 1 из 350 ТС, а с летальным исходом – 1 из 4100 ТС.

Если все ТС будут оборудованы эффективными приборами с ТПР, то предположительно общее количество аварий за год уменьшится на 7,5 тыс. В то же время количество аварий с летальным исходом уменьшится на 2,6 тыс.

Предположим, что мы оборудовали приборами с ТПР N транспортных средств. Тогда при анализе общей аварийности получаем, что среднее число ТС, попавших в аварию, будет $N_{ав} = N/350$. Средне квадратичное отклонение числа попавших в аварию $D_{ав} = \sqrt{N/350}$. По статистике 5% аварий происходит из-за засыпания, т.е. $N_{ав,сон} = 0,05 \cdot N_{ав}$.

Чтобы увидеть разницу в аварийности при применении прибора с ТПР и без него, считая, что прибор полностью ликвидирует эту причину, необходимо, чтобы $N_{ав,сон} > D_{ав}$. Отсюда получаем, что количество ТС с установленными приборами с ТПР должно быть больше чем $N = 140\ 000$. При этом для сравнения нужно будет получить данные по

ДТП у такого же количества ТС сходных по характеристикам, но не оборудованных такими приборами.

Чтобы увидеть разницу в аварийности с летальным исходом, аналогично, получим, что надо оборудовать приборами с ТПР приблизительно 110 000 ТС и одновременно нужно будет наблюдать за таким же количеством необорудованных ТС. Видно, что всю эту статистику нужно будет набирать в течение минимум одного года на нескольких сотнях тысяч ТС. В этом случае мы получим только лишь доказательство того, что прибор эффективен. При этом необходимо учитывать, что малоэффективная ТПР с низким УПБА может повысить аварийность, связанную с потерей бдительности или засыпанием водителя. Это происходит из-за того, что более 10% людей склонны бездоказательно доверять тому, что им обещают, и в нашем случае скорее всего отключат самоконтроль засыпания.

Для подтверждения того, что риск засыпания снижается в 3000 раз, необходимо будет набирать статистику на этих ТС в течение 25 лет, либо оборудовать приборами с технологией поддержания работоспособности все ТС в России и получить снижение летальных исходов в ДТП за год на 3 тыс., т.е. до нулевой смертности из-за засыпания водителей.

Таким образом, любая перспективная технология предупреждения засыпания водителя в пути следования либо должна применяться под ответственность руководителей, либо до момента достижения необходимой наработки она должна использоваться дополнительно к той технологии, у которой есть необходимая доказательная статистическая база.

Российский нефтегазохимический форум



ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

XXVIII специализированная выставка

Новые сроки!

15-18 сентября 2020

УФА
ВАНХӘТӘН



GAZNEFTUFA
@GAZNEFTUFA
#ГАЗНЕФТЬУФА
#ГАЗНЕФТЬТЕХНОЛОГИИ
#ГНТ
#ГНТФОРУМ
#GASOILEXPO



Нефтяное
направление



Химия,
Нефтохимия



Инновации
газовой
отрасли



Газомоторное
топливо



Сервисное
направление



Промышленная
Безопасность
и экология

ОРГАНИЗАТОРЫ



Министерство
энергетики
Республики
Башкортостан



Министерство
промышленности
и торговли
Республики
Башкортостан



ТРАДИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



Министерство
энергетики
России



Министерство
энергетики
России

СОДЕЙСТВИЕ



Уфимский
аэропорт
Международный



Уфимский
аэропорт
Международный



Уфимский
аэропорт
Международный



Уфимский
аэропорт
Международный



Уфимский
аэропорт
Международный



Уфимский
аэропорт
Международный

НАУЧНАЯ ПОДДЕРЖКА



Уфимский
аэропорт
Международный

Уфимский
аэропорт
Международный



По вопросам выставки

Бронь стенда www.gntexpo.ru
+7 (347) 246-41-77
gasoil@bvkexpo.ru

По вопросам форума

Регистрация на форум www.gntforum.ru
+7 (347) 246-42-81
kongress@bvkexpo.ru



РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРЕДОМПАЖНОГО СОСТОЯНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Алексей ПОПОВ,
доктор технических наук,
доцент,
Александр РОМАНОВ,
Валентина ВОЛОШИНА,
ВУНЦ ВВС
«ВВА имени профессора
Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина»
(г. Воронеж)

Причинами возникновения помпажа могут быть:

- увеличение температурной неравномерности за счет попадания струи горячих газов при применении бортового оружия или увеличение неравномерности по давлению при больших углах атаки;

В настоящее время в связи с большим количеством авиационных аварий и катастроф актуальным вопросом для авиации является разработка способов и средств борьбы с помпажом – срывным режимом работы авиационного газотурбинного двигателя, нарушением газодинамической устойчивости его работы, сопровождающимся хлопками в газозаборном тракте двигателя из-за противотока газов, задымлением выхлопа двигателя, резким падением тяги и мощной вибрацией, которая способна разрушить двигатель.

- изменение режимов работы двигателя (полная, частичная и встречная приемистость, сброс газа, отборы воздуха на нужды летательного аппарата и т.п.);
- попадание в двигатель посторонних предметов;
- сбой в работе системы управ-

ления двигателя или управляемого воздухозаборника;

- сильный боковой ветер при запуске двигателя на аэродроме или косая обдувка воздухозаборника при полете самолета со скольжением.

Помпажные явления приводят к выходу из строя лопаток компрессо-

ра, резкому росту температуры газов и перегреву лопаток турбины, низкочастотной вибрации, осевому перемещению ротора, выходу из строя опор и уплотнений и, как следствие, к динамическим напряжениям, значительно превосходящим напряжения, на которые рассчитывалась конструкция двигателя. Пример последствий помпажа показан на рисунке 1.

Поэтому для обеспечения устойчивости работы газотурбинного двигателя необходимо как можно оперативнее (более 10 секунд) определить начало предпомпажных процессов и включить автоматику и механизмы, позволяющие это явление предотвратить [1].

В связи с этим, разработка способов и средств оперативной оценки предпомпажных явлений в газотурбинном двигателе по виду и параметрам распределений акустических процессов позволит оценивать опасность ситуации вне зависимости от типа, размеров и предыстории эксплуатации двигателей.

Существующие методы диагностики помпажа делятся на два вида:

1. По превышению скорости изменения давления.

2. По изменению температуры газа перед турбиной и частоте вращения ротора турбины.

Но эти виды диагностики помпажа имеют существенные недостатки. Первый позволяет устанавливать наличие помпажа уже при фактическом наступлении помпажного режима работы компрессора, так как пороговое значение назначают достаточно высоким. Второй имеет вероятность ложного срабатывания из-за того, что отношение температуры газов перед турбиной к частоте вращения ротора может превысить

наперед заданное пороговое значение при изменении режима работы двигателя. Также этот метод имеет инерционность измерения температуры из-за недостаточно быстрой теплопередачи конструкционных материалов.

Поэтому на сегодняшний день актуальной и важной задачей является разработка аппаратно-программного комплекса акустической диагностики, позволяющего повысить оперативность определения предпомпажного состояния газотурбинных двигателей при разработке и эксплуатации в авиационном, судовом, танковом, железнодорожном двигателестроении.

В области акустической диагностики предпомпажного состояния газотурбинных двигателей были проведены исследования в ЦИАМ и в Харьковском авиационном институте. Они выявили спектры вибросигналов, которые являются предвестниками помпажа, что позволит определять предпомпажное состояние за 10-320 секунд до наступления помпажа. Но здесь есть существенный недостаток и заключается он в том, что у каждого газотурбинного двигателя эта частота сигнала различна, поэтому этот способ не универсален и применим только в отношении определенного типа двигателей с предварительно про-

веденными исследованиями и расчетами в определении частоты сигнала, предвещающего помпаж газотурбинного двигателя [2, 3].

В связи с вышеизложенными обстоятельствами предлагается разработать аппаратно-программный комплекс, использующий анализ акустического сигнала для диагностики предпомпажных процессов. Этот аппаратно-программный комплекс позволит определять наличие предпомпажных процессов в ГТД за время – более 10 секунд до наступления фактического помпажа. Применение комплекса акустической диагностики не только своевременно сможет предотвращать помпаж, но и позволит повысить



Рисунок 1. Последствия возникновения помпажа

надёжность силовых машин в процессе эксплуатации не только авиационной, но и судовой, автомобильной, танковой, железнодорожной техники, а также турбинных установок, в частности, применяемых на электростанциях.

Научная новизна предлагаемого решения в том, что используемый в предлагаемом аппаратно-программном комплексе способ диагностики газотурбинных двигателей на основе оценки вида и параметров распределений акустических процессов отличается от известных использованием инвариантов, позволяющих оперативно оценивать предпомпажное состояние вне зависимости от типа, размеров и предыстории эксплуатации двигателей, что делает этот способ универсальным. Пример используемого инварианта представлен в формуле.

$$I_1 = \frac{\mu_4 - \mu_2^2}{n} - \frac{2(\mu_4 - 2\mu_2^2)}{n^2} + \frac{\mu_4 - 3\mu_2^2}{n^3} - \frac{2(n-1)}{n^2} \sigma^4 = 0$$

где n – число импульсов в акустическом сигнале, μ – центальный момент, σ – дисперсия.

Примеры графиков изменения инвариантов показаны на рисунках 2 и 3.

Применение инвариантов акустических сигналов для определения предпомпажного состояния газотурбинных двигателей позволит уйти от необходимости фильтрации шумов, что на современном этапе развития систем диагностики предпомпажного состояния на основе анализа вибраций играет огромную роль [4, 5].

Устройство работает следующим образом: пьезодатчики регистриру-

ют виброакустические колебания, затем сигнал усиливается усилителями, оцифровывается в аналого-цифровом преобразователе и поступает в ПЭВМ для обработки и анализа оператором (рисунок 4). Оператор наблюдает на экране ПЭВМ графики изменения информативных параметров и инвариантов, характеризующих степень опасности в процессе мониторинга конструкций и принимает решение о применении противопомпажных систем.

Противопомпажная система может применяться в автоматическом режиме путем установки в программу опасных и критически опасных зон для информативных параметров и инвариантов, характеризующих возникновение помпажа. Пример задания опасных и критически опасных зон для инвариантов показан на рисунке 5.

Разрабатываемый экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса акустической диагностики может позволить по предварительным расчётам на 10% снизить массу бортовой аппаратуры самолёта, используемой для диагностирования предпомпажных процессов в газотурбинных двигателях. По сравнению с отечественными и импортными аналогами предпомпажной диагностической аппаратуры стоимость разрабатываемого аппаратно-программного комплекса по предварительным расчётам может быть снижена на 20%, а возможность диагностики предпомпажного состояния газотурбинных двигателей по виду и параметрам распределений информативных параметров акустических сигналов может позволить давать оценку состояния конструкции двигателя вне зависимости от вида, размеров и предыстории

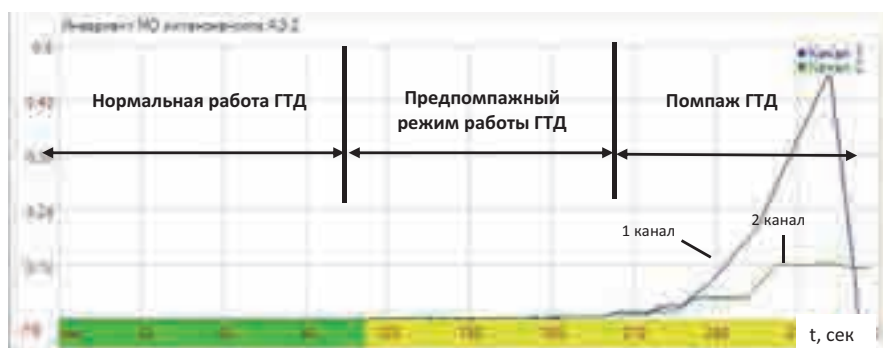


Рисунок 2. Изменение инварианта, основанного на нормальном распределении



Рисунок 3. Изменение инварианта, основанного на критерии согласия Колмогорова

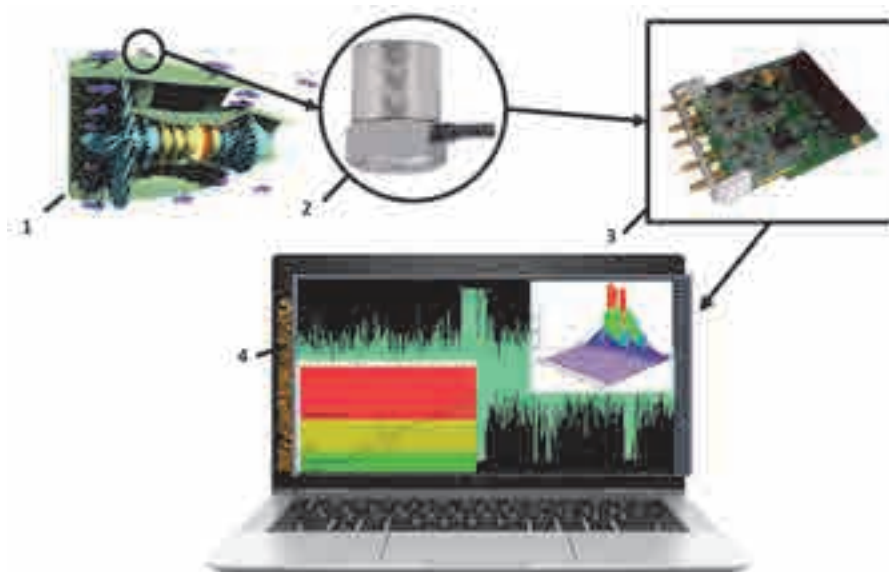


Рисунок 4. Принцип работы устройства:
 1 – газотурбинный двигатель; 2 – высокочувствительный пьезоэлектрический датчик; 3 – пятиканальный аналого-цифровой преобразователь; 4 – ПЭВМ для обработки полученных данных

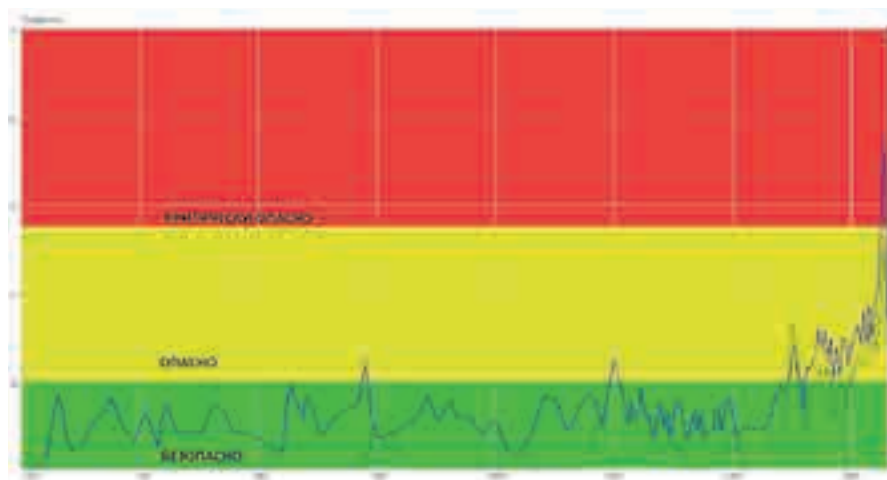


Рисунок 5. Опасные и критически опасные зоны значений для инвариантов

эксплуатации и по предварительным расчётам повысить точность и уменьшить время определения начала помпажа до 20%.

Внедрение разработанного способа диагностики предпомпажного состояния газотурбинных двигателей по виду и параметрам распределений информативных параметров акустических сигналов может позволить по предварительным расчётам

до 5% снизить аварийность авиационной техники.

Литература

1. Токарев В.П., Кудашов Д.Д. Система диагностирования предпомпажного состояния газотурбинного двигателя // Вестник УГАТУ. Том 18, № 1 (62). 2014. С. 73–78.

2. Епифанов С.В., Чигрин В.С., Мохаммадсадеги Ф. Исследование методов обнаружения неустойчивых режимов работы осевых компрессоров с использованием анализа вибраций // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2015. С. 28-34.

3. Хориков А.А., Данилкин С.Ю., Мазикина Т.И. Ранняя диагностика вибрационного состояния многоступенчатых осевых компрессоров авиационных двигателей на предпомпажных режимах при стендовых испытаниях // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. Том 14. № 3. 2015. С. 148-159.

4. Расщепляев Ю.С., Попов А.В. Метод инвариантов в задаче исследования потоков акустической эмиссии // Дефектоскопия, 2000. № 10. С. 79-82

5. 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.



Международная выставка и конференция по безопасности



www.kss-expo.kz

15 – 16 сентября 2020

Международный выставочный центр ЭКСПО
г. Нур-Султан, Казахстан



АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКАЯ
ЗАЩИТА ОБЪЕКТОВ



SMART SECURITY
SYSTEMS



ПОЖАРНАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ И ЧС




КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ
И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
И ЭКИПИРОВКА

**Забронируйте
ваш стенд**

Выставочная компания «Астана-Экспо КС»
+7 (7172) 64 23 23. nl@astana-expo.com

Kazakhstan 
Security Systems



МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ
И МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

16-18 сентября 2020

Международный выставочный центр
г. Нур-Султан, Казахстан

www.kmf2020.kz

Организаторы:



AEXKS

+7 7172 64 23 23 (вн. 205)
roza@astana-expo.com

Кира БЕРСЕНЕВА

В технологическом центре ESAB состоялась пресс-конференция, посвященная итогам 2019 года и сотрудничеству лидера в области производства оборудования и расходных материалов для сварки и резки ESAB с машиностроительным заводом «Бецема». В мероприятии приняли участие управляющий директор ЭСАБ по Ближнему Востоку, Африке, России и СНГ Константин Горбач, генеральный директор АО «Бецема» Сергей Трифонов, генеральный директор СРО Ассоциации «СПЕЦАВТОПРОМ» Денис Кудрявцев и генеральный директор компании ООО «АСХ РУС» Дмитрий Петухов.



Стремление задавать рынку новые стандарты качества

В ходе своего выступления Константин Горбач рассказал об основных этапах пути компании ООО «ЭСАБ», технологическом центре ESAB, сотрудничестве с машиностроительным заводом «Бецема» и ключевых результатах 2019 года.



Так, годовой оборот компании ООО «ЭСАБ» в 2019 году превысил 10 млрд рублей. На сегодняшний день номенклатура продукции насчитывает свыше 67 тыс. наименований. За счет непрерывного расширения линейки и разработки новых решений продукты

ESAB отвечают практически всем потребностям заказчиков.

«Наша продукция востребована везде, где есть металл. Это позволяет не зависеть от изменений на рынке и «переключаться» на перспективные направления. Как подразделение глобальной компании, за годы работы на российском рынке мы сделали

невозможное – стали самостоятельными. Это означает, что грамотно распределены не только ресурсы, но и оплажена работа сервисной службы: наши сотрудники выполняют даже самые сложные проекты без привлечения западных специалистов. Кроме этого, уже 4 года на территории России работает технологический центр компании, где мы проводим исследования и тесты для своих заказчиков», – отметил Константин Григорьевич.

Технологический центр ESAB был открыт в 2016 году на территории машиностроительного завода «Бецема». Он в точности повторяет аналогичный центр компании в Гётеборге (Швеция) и, на сегодняшний день, не имеет аналогов в России. Здесь представлено самое современное оборудование, которое используется

для отработки новых технологий под проекты заказчиков.

«Место для центра ESAB было выбрано неслучайно. Партнерство с компанией «Бецема» проверено временем, а расположение и технические возможности завода полностью отвечают нашим требованиям. Немаловажным является и тот факт, что за годы сотрудничества мы научились слышать друг друга и достигли полного взаимопонимания, что чрезвычайно важно для коллаборации такого уровня. Сегодня мы хотим показать как наши личные, так и совместные достижения и проекты. Неустанное развитие и стремление достигать большего – цель, которая нас объединяет и позволяет задавать рынку новые стандарты качества», – заявил спикер.

В рамках экскурсии по технологическому центру гости мероприятия увидели в работе наиболее востребованные на рынке аппараты ESAB Heliarc 353i AC/DC, Aristo® Mig 4004i Pulse, WARRIOR 500i CC/CV. Также в числе представленного оборудования – новый подающий Robust feed Pro и машина плазменной резки Suprax™, а также сварочная колонна ESAB CaB 300C, при помощи которой была показана инновационная технология ICE™.

Также посетителей познакомили с производственными цехами завода

Наша справка

Компания ESAB – один из мировых лидеров в области производства оборудования и расходных материалов для сварки и резки металлов. Сегодня ESAB производит оборудование для ручной сварки и резки, автоматизированной сварки и механических систем резки, а также сварочные материалы и средства индивидуальной защиты.

Офисы продаж и техподдержки ESAB функционируют в 145 странах. Компания имеет более 35 производственных предприятий, а ее штат насчитывает свыше 10 000 сотрудников. Основной технологический центр компании расположен в Гётеборге, Швеция, там ведется разработка сварочных материалов. В России технологический центр ESAB был открыт в 2016 году в городе Красногорск (Московская область).

«Бецема»: механосборочным, цехом сборки готовой продукции, инструментальным, цехом производства бункеров, а также лакокрасочным и цехом дробеструйной обработки. Специалисты предприятия рассказали обо всех ключевых этапах производства коммерческого транспорта и роли оборудования от компании ESAB на каждом из них.

Так, например, автоматическое сварочное оборудование ESAB позволяет производить сварку низкоуглеродистых, коррозионностойких сталей и алюминиевых сплавов для изготовления сосудов для перевозки сыпучих и жидких грузов.

«Мы постепенно переходим на оборудование ESAB, так как это серьезно улучшает технологические возможности. Как следствие, регулярно обращаемся в технологический центр. Он играет ключевую роль и для других производителей, так как важно представлять работу оборудования на практике. Инженеры ESAB отрабатывают технологии и выдают рекомендации, что сокращает время простоя оборудования и повышает эффективность его использования. Центр регулярно посещают делегации со всей России и стран СНГ», – подчеркнул Сергей Трифионов.





Комбинация современных технологий

Галина ЕМЕЛЬЯНЕНКО

Красногорский завод им. С.А. Зверева, входящий в холдинг «Швабе» госкорпорации «Ростех», в апреле приступил к производству тепловизоров – инфракрасных систем контроля температуры в местах значительного скопления людей в рамках контракта с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации.

Полностью автоматизированная система контроля температуры с формированием изображения и подачей сигнала предупреждения способна охватывать большое пространство. Система осуществляет предварительное бесконтактное сканирование температуры тела, может быстро обнаруживать и, чтобы предотвратить распространение заболеваний, отслеживать лица с высокой температурой на расстоянии до 10 метров.

Оборудование использует комбинацию современных технологий: инфракрасное измерение температуры человеческого тела и распознавание человеческого лица. Измерение

температуры точное – от $\pm 0,3$ °C с абсолютно черным телом и $\pm 0,6$ °C без абсолютно черного тела – операция простая и удобная. Отслеживание по множеству точек гарантирует, что ни одна из целей не будет пропущена. Пользовательские установки зон температуры для подачи сигнала предупреждения и настройки экранирования высокой температуры помогают избежать воздействия других объектов с высокой температурой. Сотрудники, обнаружившие превышение температуры, могут автоматически подать сигнал предупреждения и сделать снимки для хранения. Это упрощает в дальнейшем процесс поисковых запросов и классификации.



Выпуск тепловизоров налажен в соответствии с распоряжением правительства РФ от 21.03.2020 г. № 708-р по обеспечению федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) тепловизионными комплексами в рамках сдерживания распространения COVID-19 на территории страны.

Основными направлениями деятельности КМЗ были и остаются разработка и создание оптико-электронных средств контроля космического пространства, систем мониторинга земной поверхности с космических носителей, фототехники, медицинской техники в области гинекологии, офтальмологии, эндопротезирования. Также завод занимается выпуском общепромышленных приборов и гражданской продукции различного назначения.

Для производства и выпуска тепловизоров на Красногорском заводе им. С.А. Зверева в кратчайшие сроки был организован новый участок, где оборудовали рабочие места для сборки, настройки, проверки и сдачи готового изделия в отдел технического контроля. Учитывая богатый опыт и компетенции предприятия в области выпуска тепловизионного оборудования, а также оптимизированные для этого производственные мощности, КМЗ удалось быстро решить вопросы

перепрофилирования. Инженеры-технологи, инженеры-исследователи, слесаря механосборочных работ, регулировщики радиоэлектронной аппаратуры, которые ранее занимались сборкой и настройкой изделий специального назначения, прошли оперативное переобучение. И в то время, когда у большинства работников завода в связи с эпидемией COVID-19 предписанные указом президента РФ нерабочие дни, у этих специалистов в апреле была самая активная работа.

Кроме нового производственного участка, в штатном режиме продолжают работать сотрудники КМЗ, задействованные в реализации контрактов гособоронзаказа и

военно-технического сотрудничества. Специалисты административно-управленческого аппарата частично переведены на режим удаленной работы, согласно требованиям руководства страны и региона по соблюдению режима самоизоляции.

ПАО «КМЗ» всего планирует выпустить 3000 тепловизоров для обеспечения охраны здоровья и предотвращения эпидемий, которые могут устанавливаться в административных учреждениях, в аэропортах, на железнодорожных станциях, на заводах и фабриках, в школах и торговых центрах. В апреле уже произведено 450 штук. На сегодняшний день производится до 50 тепловизоров в день. Новой продукцией заинтересовались коммерческие организации, музеи, частные медицинские клиники, ОАО «РЖД».

Но, в первую очередь, красногорскими тепловизорами будут обеспечены по контракту федеральные и региональные органы исполнительной власти РФ, чтобы снизить риск дальнейшей передачи коронавирусной инфекции. В период нерабочих дней многие властные структуры не прекращали своей активной деятельности, поэтому потребность в таком оборудовании велика.



10

**10-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА:
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ,
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ**



ЭЛЕКТРО**ТРАНС** 2020



Проводится в рамках Российской недели
общественного транспорта
www.publictransportweek.ru

www.electrotrans-expo.ru

**НОВЫЕ ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ:
22-24 СЕНТЯБРЯ 2020 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ**





23-я международная выставка
технологий и инноваций в промышленности

ТЕХИННОПРОМ

techinnoprom.by

29.09–02.10.2020

Минск, пр. Победителей, 20/2

В рамках
международного
выставочного
проекта

**БЕЛОРУССКИЙ
ПРОМЫШЛЕННО-
ИНВЕСТИЦИОННЫЙ
ФОРУМ**



ЭКСПОФОРУМ
выставочное предприятие

+375 17 314 34 35

pva@expoforum.by



Реализация масштабного проекта

Сергей СТАРШИНОВ

Март стал рекордным месяцем для метростроителей Москвы. 27 марта были открыты сразу 6 станций метро! Четыре станции распахнули двери для пассажиров на Некрасовской линии – «Нижегородская», «Стахановская», «Окская» и «Юго-Восточная». Еще две станции – «Авиамоторная» и «Лефортово» – открылись на Большой кольцевой линии (БКЛ). Этому событию ждали почти миллион жителей столицы!

«Мы полностью завершили строительство и сегодня открываем один из крупнейших радиусов метро – Некрасовскую линию длиной 22 км с 10 станциями, – заявил мэр Москвы Сергей Собянин. – Поезда из Некрасовки пойдут до Лефортово, что сделает город ближе для миллиона москвичей и жителей Подмосковья».

«Казалось бы, сложно придумать более неудачное время для открытия новой линии метро, когда из-за карантинных мер пассажиропотоки снизились на 30-40%. Но это не так. Некрасовская линия нужна именно сегодня. Благодаря ей мы сможем еще больше рассредоточить пассажиров, уменьшить количество

контактов и лучше защитить людей, проживающих на юго-востоке Москвы, от риска получить инфекцию. И давайте помнить: метро в Москве строили и открывали всегда – даже в самые тяжелые годы. И сегодня мы не будем сворачивать реализацию этого масштабного проекта, который закладывает фундамент развития города на десятилетия вперед», – добавил градоначальник.

Заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Андрей Бочкарев отметил: «Благодаря открывшимся участкам метро будут перераспределены пассажиропотоки и значительно разгрузятся Калининская и Таганско-

Краснопресненская линии. Кроме того, снизится загрузка на Лермонтовском и Рязанском проспектах, а также Носовихинском шоссе.

На открывшихся участках подземки появилось пять дополнительных пересадок на станции метро Московского центрального кольца и разные направления радиальных железных дорог, которые войдут в маршруты Московских центральных диаметров. Для этого на некоторых пересечениях будут построены транспортно-пересадочные узлы».

Пресс-служба комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы сообщила, что Некрасовская линия метро обеспечит быстрым и комфортным городским транспортом миллион человек. Это жители московских районов Нижегородский, Рязанский, Выхино-Жулебино, Косино-Ухтомский, Некрасовка, Текстильщики, Кузьминки, а также подмосковных Люберец и других ближайших городов Московской области. В среднем пассажиры будут экономить на дороге до 30 минут в день.

Некрасовская линия станет дублером юго-восточного радиуса Таганско-Краснопресненской линии, нагрузка на который должна снизиться примерно на 20%.

Линия длиной 22,3 км с 10 станциями проходит от района Лефортово через станции «Авиамоторная» на шоссе Энтузиастов и «Нижегородская» в начале Рязанского проспекта, далее вдоль Рязанки уходит за МКАД в районы Жулебино, Косино-Ухтомский и Некрасовка.

В проектировании и строительстве Некрасовской линии принимали участие специалисты из Москвы, Санкт-Петербурга, Татарстана и Беларуси. Строительство было начато в 2012 году.





Между тем метро продолжает идти на север. Люблинско-Дмитровская линия метро дотянулась уже до Бескудниковского района. И это далеко не предел!

«Мы продолжаем строительство Дмитровской ветки. От «Марьиной Рощи» дошли уже до «Селигерской» и, не останавливаясь, продолжаем дальше идти до поселка Северный. Сейчас находятся в стройке все три станции: «Улица 800-летия Москвы», «Лианозово», «Физтех». Все площадки раскрыты, прокладываются тоннели, строятся станции», – заявил Андрей Бочкарев.

Длина участка от станции «Селигерская» до поселка Северный составит около 7 км. Его

планируется построить до конца 2022 года.

Станция «Физтех» расположится вдоль Дмитровского шоссе, севернее бульвара Академика Ландау, вблизи ЖК «Северная Слобода-2». У нее будет всего один вестибюль, а выходы организуют со стороны бульвара Академика Ландау.

Кстати говоря, изначально участок Люблинско-Дмитровской линии до станции «Физтех» планировали сделать наземным. Предполагалось, что из-за градостроительных, планировочных и инженерно-технических ограничений весь участок невозможно «увести» под землю. Однако на этапе проектирования линии метро жители прилегающих районов не раз выра-

жали пожелания, чтобы строительство велось подземным способом. Учитывая мнение горожан и данные проведенного сравнительного анализа, местные власти обсудили проект повторно и утвердили альтернативный вариант. Решение было поддержано активом жителей Северо-Восточного округа, префектурой и муниципальными депутатами районных советов.

Эксперты подчеркнули преимущества подземного способа. При этом варианте строительства не требуется вынос значительного количества инженерных коммуникаций (в том числе магистральных водоводов, магистрального газопровода и ЛЭП); значительно сокращается необходимость перекрытия улиц на период строительства и переустройства дорог во время эксплуатации; существенно снижается шум и вибрация от поездов для ближайшей жилой застройки, и т.д.

Необходимо отметить, что открытие в поселке Северный станции метро позволит сократить время жителей северной части Москвы на поездку по городу с использованием метро на 15-20 минут, а также организовать движение пассажирского транспорта к конечной станции метро, на выходе из подземки обустроить перехватывающие парковки. Кроме того, за счет снижения интенсивности движения транспорта по Дмитровскому шоссе, улицам Широкая и Череповецкая возможно улучшить экологическую ситуацию на 15-20%.

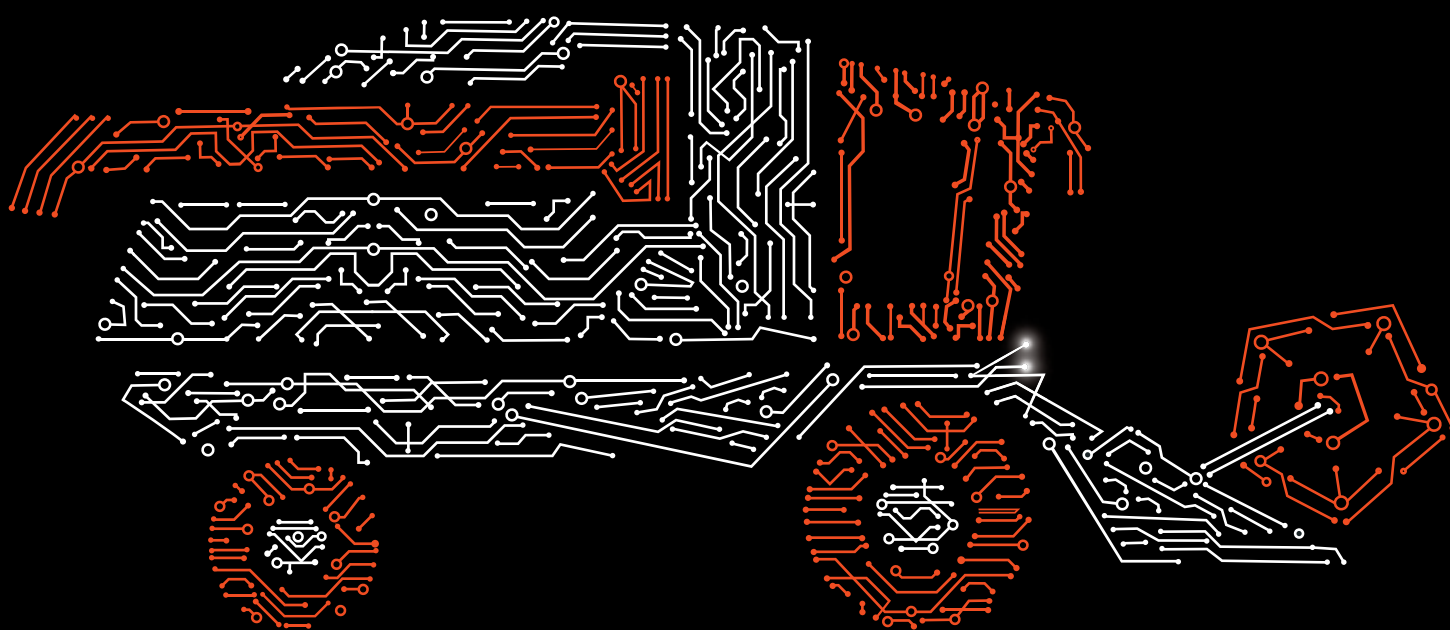
Новые станции обеспечат транспортное обслуживание жителей районов Бескудниковский, Дмитровский, Лианозово, Восточное и Западное Дегунино, а также сотрудников будущего международного научно-образовательного кластера «Физтех-XXI» и технопарка МФТИ.



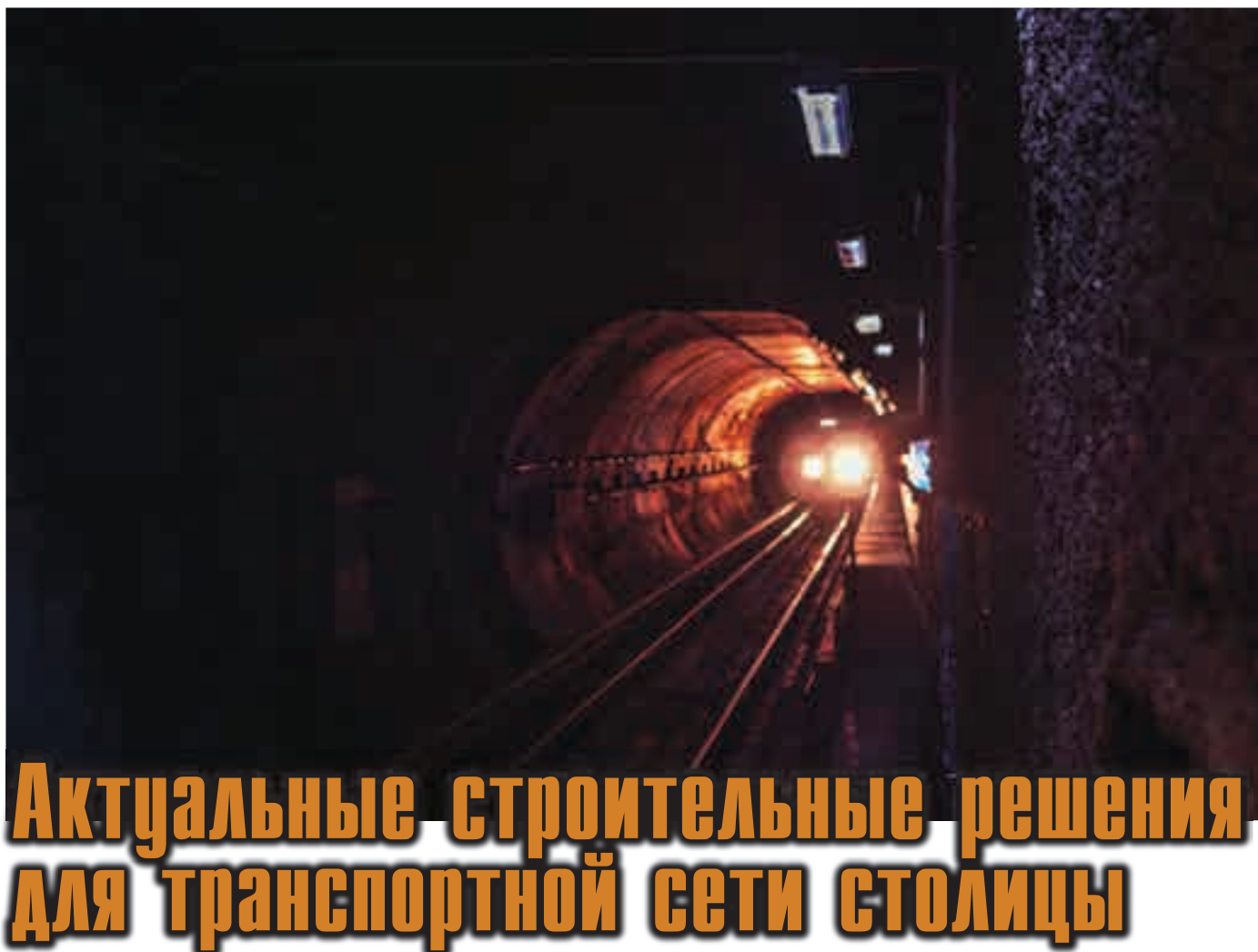
AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

6-9 OCTOBER
ОКТАБРЯ 2020



WWW.AGROSALON.RU



Актуальные строительные решения для транспортной сети столицы

Александр МОИСЕЕВ

В начале апреля столичный градоначальник заявил, что проекты по благоустройству столицы – такие, как строительство метро и дорог – не могут быть прекращены, поскольку они позволяют сохранить миллионы рабочих мест не только в Москве, но и по всей России, в том числе за счёт производства материалов и комплектующих. Кроме того, по словам мэра, сам Московский метрополитен не будет прекращать работу на фоне пандемии и продолжит функционировать в любых условиях. Такая необходимость обусловлена

На Московском метрополитене ведется активная работа по строительству новых участков линий и станций. Метро фактически является основным структурообразующим элементом столицы, на основе которого выстраивается политика обеспечения мобильности населения. Важность этого способа передвижения по городу для миллионов людей не вызывает сомнений как у правительства, так и у жителей и гостей города: работы по строительству и обслуживанию метрополитена не вошли в перечень объектов, возведение которых приостановлено в период с 13 апреля по 1 мая по указу мэра Москвы Сергея Собянина.

в том числе и тем, что восстановление работы метро может занять полгода, поскольку сеть рассчитана на непрерывную работу поездов. Ранее мэр подчёркивал, что продление линий метро позволяет рассредоточить пассажиров, уменьшить количество контактов и, следовательно, лучше защитить людей от риска получить инфекцию на фоне пандемии.

Таким образом, сейчас строительные работы непрерывного цикла на объектах метро не приостанавливаются. Работы, в частности, включают разработку и укрепление котлованов, проходку перегонных тоннелей, монолитные работы и отделку станционных комплексов. На сроки и качество работ на каждом участке влияет множество факторов, среди которых подвижка грунтов, динамика грунтовых вод, близость наземных объектов, инженерных коммуникаций и т.д. Эффективное подземное строительство в больших городах с развитой инфраструктурой представляет особый вызов, однако за последние десятилетия технологии в этом отношении значительно усовершенствовались: многообразие разработок в области производства специальных материалов позволяет решать задачи разных уровней сложности.

Одна из задач в метростроении – предотвращение и остановка водопритока в котлован строящейся станции мелкого заложения. Для этого выполняется система водопонижения. Для экстренной остановки значительного водопритока при аварийных ситуациях применяются специальные составы, например, инъекционная смола MasterRoc MP 355 Thix, которая моментально формирует жесткую пену при контакте с водой, обеспечивая струк-

турную прочность и жесткость конструкции. Состав закачивается в бетонные части котлована с помощью бурения.

При строительстве перегонов – пространства между двумя станционными комплексами – качеству гидроизоляции также уделяется большое внимание, поскольку протечки мешают строительству, а в дальнейшем представляют опасность для электросистемы и движения поездов. Чтобы этого избежать, при прокладке тоннелей используются линейки инъекционных составов MasterRoc и MasterInject, которые при контакте с водой образуют структурную эластичную пену и предназначены для работы с протечками разного масштаба и интенсивности.

Проходка перегонов ведется с помощью тоннелепроходческих механизированных комплексов (ТПМК), которые также называют щитами. В ходе работ в щит может проникать вода, частицы грунта и цементного раствора, что ускоряет износ оборудования. Для защиты от попадания посторонних веществ используются специальные уплотнительные смазки, которые наносятся на щётки хвостового уплотнения ТПМК, чтобы изолировать зазор между щитом и бетонной обделкой тоннеля. Классическое решение – смазка MasterRoc TSG 6, которая позволяет выдерживать высо-

кое давление воды и грунта, а также отличается хорошим сцеплением с любыми бетонными и металлическими поверхностями. Для защиты ключевого элемента щита – главного подшипника – применяются литиевые смазки, которые наносятся на уплотнение и предотвращают попадание в подшипник воды, грунта и пыли.

Предотвратить износ щита также помогают кондиционеры для разных видов грунта, доступные в виде жидких пенных реагентов от Master Builders Solutions. С их помощью повышается пластичность грунта, а в случае с глинистой средой – предотвращается налипание глины на режущий механизм, продлевая срок службы оборудования и ускоряя проходку.

Изготовление железобетонных тубингов для обделки перегонных тоннелей ведется с использованием добавок в бетон серий MasterGlenium





и MasterPolyheed – пластификаторов и суперпластификаторов, которые позволяют изготавливать высокопрочные бетонные смеси любой подвижности, значительно сокращая время тепловой и вибрационной обработки, а также расход цемента.

При обнаружении дефектов в готовых бетонных конструкциях возможно использование ремонтных смесей MasterEmaco для восстановления бетона – в том числе в сжатые сроки – и инновационных инъекционных составов MasterRoc для устранения мелких протечек между смонтированными тубингами.

Монолитное строительство и отделка станционных комплексов (куда входят пассажирские платформы, вестибюли, распределительные залы, переходные мостики, эскалаторы, служебные помещения и многое другое) также требуют использования специальных материалов. Изготовление бетона для монолитного строительства требует использования пластификаторов и суперпластификаторов, воздухововлекающих и

противоморозных составов, которые сокращают производственные издержки, облегчают бетонирование и обеспечивают надежность и долговечность сооружений при долговременных агрессивных воздействиях.

Для отделки вестибюлей, входных групп и межстанционных переходов гранитом и плиткой необходимо использование клея, который обеспечивает быструю и крепкую адгезию, устойчивость к нагрузкам и долговечность. Например, клей MasterTile, несмотря на экономичность, позволяет вводить пешеходную нагрузку уже через сутки после применения, а разные модификации продукта позволяют учесть специфику отделочного материала и предусмотреть особые условия отделки, например, повышенную влажность в помещении или возможность подогрева поверхности при эксплуатации.

Технические помещения метрополитена недоступны для пассажиров, однако используемые в них отделочные материалы также подвергаются высокой нагрузке. Для обеспечения

долговечности полов в таких помещениях могут использоваться специальные полимерные покрытия линейки MasterTop, которые в зависимости от различных эксплуатационных требований обеспечивают антискользкие, антистатические, эластичные, шумопоглощающие и другие свойства.

«Развитие системы метро на территории мегаполисов всегда сопряжено с особыми условиями. С каждым годом пространство под Москвой становится всё более насыщенным – линиями метро, городскими коммуникациями, подземными комплексами, парковками и т.д. Проходка зачастую совершается под наземными развязками: автодорогами и железнодорожными линиями, а также комплексами построек. Всё это, с одной стороны, усложняет строительство новых станций. С другой стороны, приятно наблюдать, как растут города и как набирает масштаб главная транспортная сеть столицы. Master Builders Solutions предоставляет строительные решения для Московского метрополитена уже более одиннадцати лет. Мы рады продолжить наше плодотворное сотрудничество, помогая возводить новые станции и увеличивать потенциал столичного метро», – прокомментировал Антон Рокотянский, руководитель региональных продаж по направлению «Подземное строительство» Master Builders Solutions.

Технологии производства Master Builders Solutions используются более 11 лет при строительстве большинства существующих станций и перегонов метро Москвы. Среди последних проектов, такие, как север Люблинско-Дмитровской линии, юг Калининско-Солнцевской, участки БКЛ, Некрасовской линии и другие.





XIII ВОРОНЕЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 2020

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА



ЛОГИСТИКА ЧЕРНОЗЕМЬЯ 2020

Межрегиональный форум-выставка



ПРАВИТЕЛЬСТВО
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ



Торгово-промышленная палата
Российской Федерации
В интересах бизнеса, во благо России



ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА
ВОРОНЕЖСКОЙ
ОБЛАСТИ



Вета
ЭКСПО

Место проведения:
PLATINUM ARENA



ОКТАБРЬ 2020



тел. +7(473) 2 100-501

promforum36.ru

logistics@veta.ru
prom@tppvrn.ru



Новый подход к реконструкции подземных сооружений

Михаил БЕЛЕНЬКИЙ,
Гордей ПЕРЕРВЕНКО,
Денис ЧУМАЧЕНКО,
Игорь АЛЕКСАНДРОВ,
Юрий ПРОКАЕВ,
Михаил АНЦИФЕРОВ

В пределах города Владивосток Приморского края расположен железнодорожный тоннель. Он однопутный с сервисной дренажной штольной. Длина тоннеля 1380 метров. Тоннель введен в эксплуатацию в 1935 году. Над тоннелем располагается плотная городская застройка и городские коммуникации.

Проведенные в начале 2000-х годов обследования тоннеля показали, что тоннель находится в неудовлетворительном техническом состоянии, что привело к значительному снижению

эксплуатационной надежности сооружения с ростом затрат на его содержание. Это в свою очередь потребовало выполнения мероприятий по устранению имеющихся дефектов и причин их возникновения.

Основные дефекты, препятствующие нормальной эксплуатации тоннеля:

– снижение несущей способности обделки тоннеля и ее водонепроницаемости;

- разрушение швов между кольцами обделки, через которые идет активный водоприток в тоннель, а также происходят вывалы породы;
- частичные разрушения существующей обделки по длине тоннеля;
- неэффективная работа дренажных и водоотводных устройств;
- наличие негабаритных мест обделки;
- значительное образование в зимний период наледей на обделке тоннеля (за зимний период из тоннеля вырубается и вывозится в среднем 1800 м³ льда).

Первоначальный проект реконструкции Владивостокского тоннеля предусматривал полное закрытие тоннеля на период выполнения работ с переключением движения поездов в обход тоннеля в центральную часть города в районе Корабельной набережной и набережной им. Цесаревича

и перепроходку тоннеля традиционными способами. Данный проект не был утвержден администрацией Приморского края из-за его высокой стоимости и большими организационными сложностями по устройству обхода тоннеля на период его реконструкции.

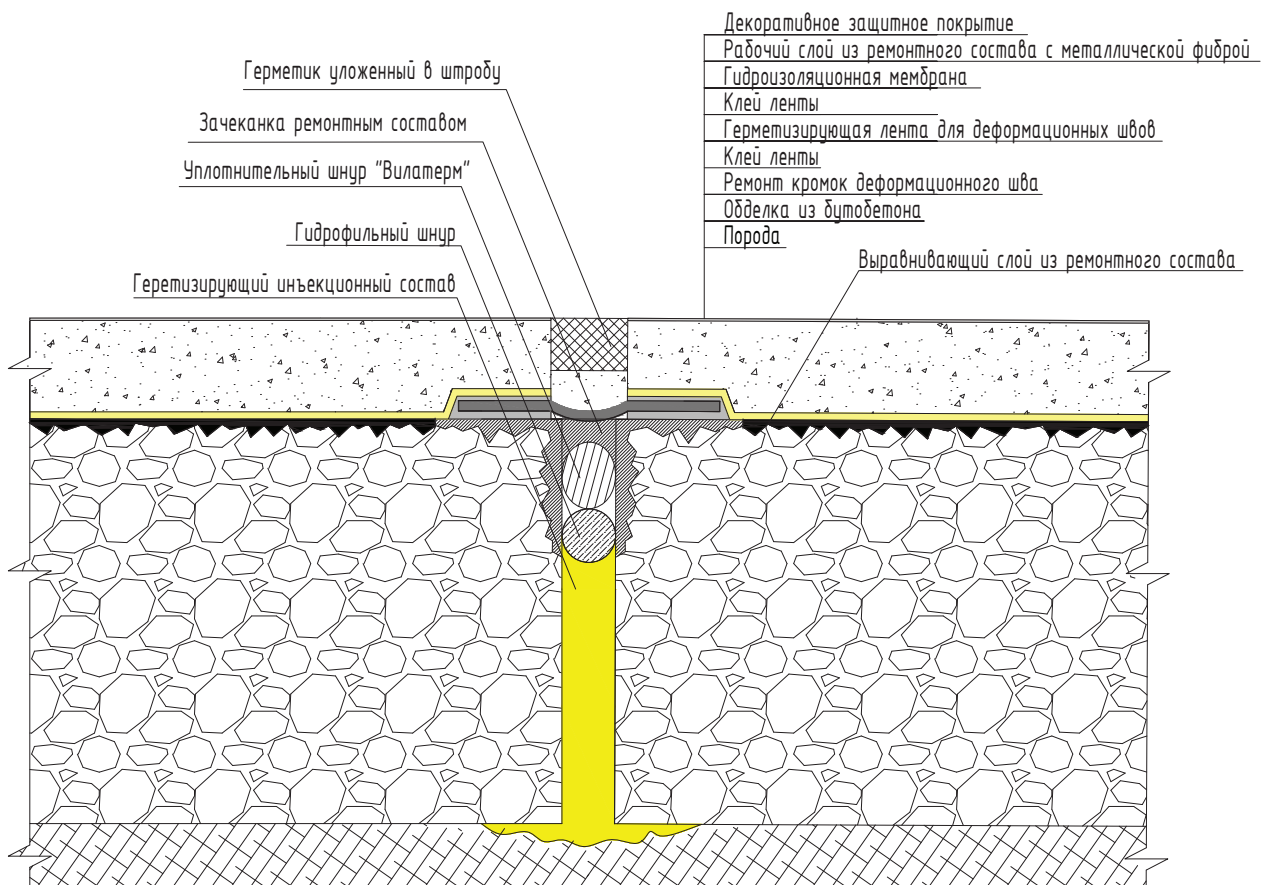
Основным условием было не прекращать эксплуатацию тоннеля на время проведения строительных работ, так как он выполняет важные транспортные функции по обслуживанию морского порта и городской инфраструктуры.

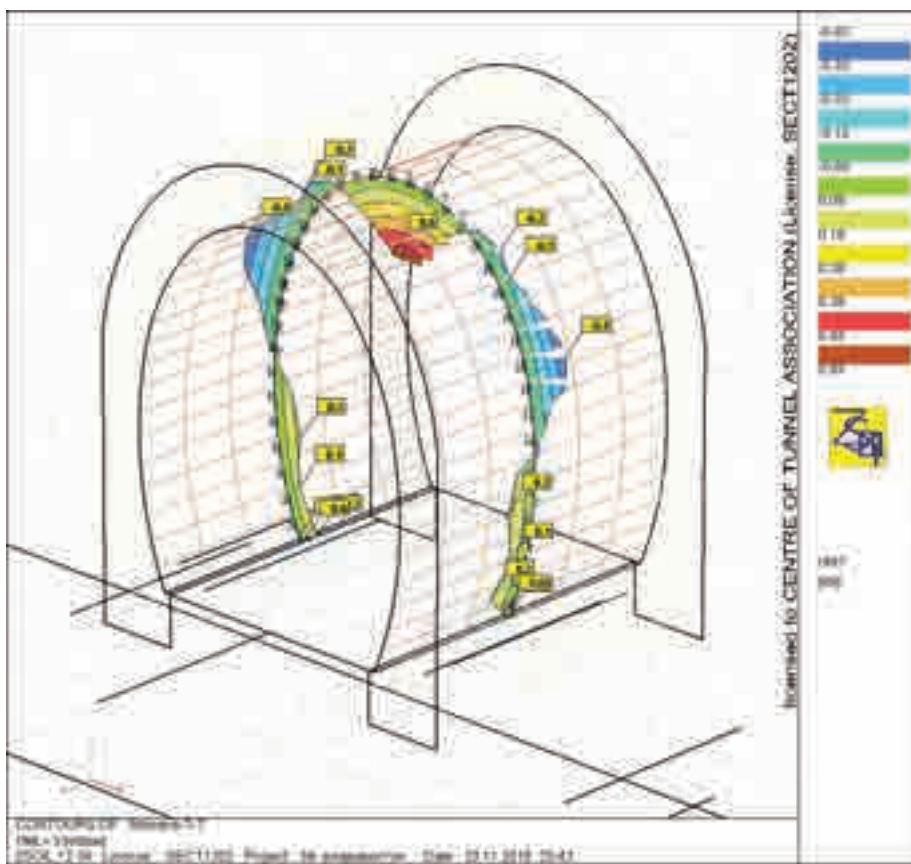
Получив отказ от администрации Приморского края на полное закрытие тоннеля на период его реконструкции, Заказчик (Российские железные дороги) обратился в АО «Мосметрострой» с просьбой предложить альтернативные вариан-

ты приведения тоннеля в нормативное состояние с учетом следующих условий: обеспечить эксплуатацию тоннеля во время выполнения строительных работ, сохранить существующий габарит тоннеля, снизить стоимость и сроки выполнения работ по отношению к первоначальному проекту.

После проведения инженерного анализа фактического состояния тоннеля, специалистами Мосметростроя был предложен комплекс современных технологий и разработан проект, предусматривающий создание многослойной конструкции постоянной обделки тоннеля, в котором удалось применить самые передовые разработки, применяемые в мировой практике подземного строительства и обеспечить решение поставленной задачи.

Все работы по модернизации тоннеля выполнялись в технологиче-





ские «окна» без остановки движения поездов.

Для приведения тоннеля в безопасное для эксплуатации состояние было необходимо:

- закрепить грунтовый массив с ликвидацией пустот в заобделочном пространстве;
- остановить деградационные процессы в существующей обделке тоннеля, которая выполнена из бутобетонной кладки;



- обеспечить подавление активных течей по всей длине тоннеля;
- устранить негабаритные места в обделке тоннеля;
- выполнить срубку штукатурного слоя по всей длине тоннеля для сохранения существующего габарита;
- обеспечить изоляцию стыков (деформационные швы) между полукольцами старой обделки;
- выполнить гидроизоляцию тоннеля, которая отсутствовала в старой конструкции;
- увеличить несущую способность существующей обделки за счет устройства дополнительного несущего слоя;
- обустроить инженерные системы и коммуни-

кации в соответствии с современными требованиями;

- модернизировать верхнее строение пути с устройством бесстыковых рельс;
- привести в нормативное состояние штольню и восстановить работу дренажной системы за счет бурения новых скважин из штольни и прочистки существующей дренажной системы.

В результате все работы по модернизации Владивостокского тоннеля были выполнены в период с августа 2016 года по май 2019 года со значительным сокращением сроков (на 1,5 года) и стоимости работ (в 2 раза) относительно первоначального проекта.

Объект является памятником исторического наследия, поэтому также была проведена реставрация порталов тоннеля с сохранением их исторического облика.

В проекте были успешно реализованы следующие современные технологии:

- использованы различные методы и составы для инъектирования как заобделочного пространства, так и в тело старой обделки;
- выполнена гидроизоляция швов старой обделки с применением набухающего полиуретанового профиля;
- выполнена напыляемая гидроизоляция всего тоннеля с двухсторонней адгезией;
- сооружен дополнительный внутренний слой постоянной обделки из специального тиксотропного материала с использованием полимерной и металлической фибры, наносимого методом мокрого напыления;
- применены химические анкера, связывающие все слои конструкции обделки и грунтового массива.



Примененные технические решения позволили получить принципиально новую многослойную обделку тоннеля, состоящую из старых и новых конструктивных элементов, с высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, в которой все слои включены в работу конструкции.

Для оценки несущей способности обделки тоннеля, с учетом совместной работы вновь сооружаемого рабочего слоя с существующей обделкой ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации» выполнило численное моделирование в объемной постановке методом конечных элементов (МКЭ) на базе геотехнической программы Z_Soil 3D.

В процессе работы были использованы следующие инновационные технологии и материалы:

- для заполнения пустот за обделкой тоннеля и закрепления грунтового массива наряду с нагнетанием цементно-песчаного и цементно-силикатного растворов применялось инъектирование раствора на основе микроцемента MasterRoc MP 650 (BASF);

- для водоподавления активных течей и создания противодиффура-

- ционной завесы выполнено инъектирование обделки и заобделочного массива полиуретановыми смолами Аквидур ТС-Н и Аквидур ТТ (НПО СТРИМ);

- для изоляции стыков деформационных швов использовался герметизирующий профиль «Плуг» (НПО СТРИМ), набухающий при контакте с водой на основе гидрофильного полиуретана и герметизирующая лента для деформационных швов MasterSeal 930 (BASF);

- для гидроизоляции тоннеля применены полимерные мембраны, наносимые методом напыления и обладающие двухсторонней адгезией MasterSeal 345 (BASF) и Стрим-флекс Н (НПО СТРИМ);

- для устройства дополнительного рабочего слоя обделки применен специальный состав на основе тиксотропной быстротвердеющей сухой растворной смеси, с компенсацией усадки, армированный полимерной и металлической фиброй Ремстрим ТМ10 (НПО СТРИМ). Рабочий слой выполнен методом «мокрого» набрызга по арматурной сетке, связанной с существующей обделкой при помощи химических анкеров.

Комплекс работ, описанный выше, показал свою эффективность – в результате выполненных работ были обеспечены все необходимые параметры по доведению конструкций тоннеля до нормативного состояния.

Достигнутые положительные результаты дают возможность в дальнейшем распространить эту технологию при модернизации других многочисленных тоннелей, расположенных на огромной сети железных дорог России и за рубежом, многие из которых имеют значительный возраст с момента постройки и также требуют модернизации под современные требования и условия эксплуатации.

Данный проект стал победителем международного конкурса «Лучший реализованный проект года 2019», проводимом Мировой тоннельной Ассоциацией, в номинации «Лучший Проект года, включая реновацию с бюджетом до 50 млн. евро».

Отметим, что на полях конференции в г. Майами среди экспертов мирового тоннельного сообщества развернулась серьезная дискуссия, в ходе которой было отмечено, что в мире отсутствует какая-либо стройная теория в подходах к восстановлению подземных сооружений, требующих незамедлительного вмешательства квалифицированных специалистов.

Для нового строительства разработано огромное количество различных нормативных документов, рекомендаций, регламентов, и т.д. Что касается подземных сооружений, требующих срочного восстановления, таких документов практически нет. Поэтому сегодня для мирового и, конечно же, российского тоннельного сообщества встает задача по созданию такой базы и внедрению ее в практику.



Чествование ветеранов строительства БАМа



Станислав БОРОДИН

В ОАО «НИПИИ «Ленметрогипротранс» состоялось торжественное собрание, посвященное 45-летию начала строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали.

Институт проводил изыскания и проектировал практически все тоннели БАМа [1]. Многие сотрудники являются ветеранами строительства БАМ. На торжественном собрании они были награждены медалями, благодарностями и почетными грамотами в честь 45-летия начала строительства БАМа.

В числе награжденных:



БАГУЦКАЯ
Людмила Федоровна,
работавшая конструктором непосредственно на стройке, в «БАМтоннельпроекте»



БАСОВ
Александр Дмитриевич,
канд. г.-м. наук, работавший в лаборатории строительства тоннелей БАМ ЦНИИС старшим научным сотрудником



БЕЗРОДНЫЙ
Игорь Петрович,
служивший в железнодорожных войсках СССР офицером на восточном участке БАМа



БЕЗРОДНЫЙ
Константин Петрович,
д.т.н., работавший старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией строительства тоннелей БАМ ЦНИИС генеральным директором Сибирского научно-исследовательского тоннельного центра (СИБТОН)



БЕЛЯВСКАЯ
Галина Ивановна,
автор проектов по СЦБ,
связи, АСУТП эксплуатации
тоннелей



ВОЛКОВ
Александр Владимирович,
главный инженер
Северобайкальской группы
заказчика, заместитель
мэра г. Северобайкальска



ГЕНДЛЕР
Семен Григорьевич,
д.т.н., профессор, научный
руководитель разработки
обеспечения необходимых
климатических условий
в тоннелях



ГУДАНОВА
Вера Михайловна,
сотрудник
«БАМтоннельпроект»,
разработчик проектов
вентиляции тоннелей
при их строительстве



ДАНИЛОВА
Татьяна Александровна,
разработчик смет
строительства тоннелей,
начальник сметного отдела
института



ДОЛГОВ
Валерий Сергеевич,
начальник
конструкторского отдела
«БАМтоннельпроект»,
главный инженер проектов
института



КУЛАГИН
Николай Иванович,
д.т.н., основатель
и первый директор
«БАМтоннельпроект»,
директор ОАО «НИПИИ
«Ленметрогипротранс» –
генерального проектировщика
тоннелей БАМа



ЛИНКИШКИН
Георгий Владиславович,
главный инженер
тоннельного отряда № 12
«БАМтоннельстрой»,
строивший Байкальский
и Кодарский тоннели, первый
заместитель генерального
директора института



МАРГОЛИНА
Лариса Анатольевна,
разработчик
энергообеспечения
тоннелей при строительстве
и эксплуатации



МАРКОВ
Владимир Андреевич,
начальник отдела организации
работ «Ленметрогипротранс»,
участник разработки проекта
организации строительства
Северомуйского тоннеля



МАЦЕГОРА
Анатолий Григорьевич,
к.т.н., разработчик специальных
методов стабилизации
водонасыщенных
дезинтегрированных грунтов
тектонических разломов по трассе
Северомуйского тоннеля при
гидростатическом давлении и
до 5МПа, генеральный директор
«СИБТОН», старший научный
сотрудник института



МИТЮХИНА
Анна Викторовна,
главный бухгалтер
института, много раз
бывавшая на БАМе,
курируя работу филиала
«БАМтоннельпроект»



НАГОРНЫЙ
Станислав Янович,
начальник геологического
отдела – главный геолог
института, курирующий все
инженерно-геологические
изыскания на тоннелях БАМа



НИКИТИНА
Валентина Георгиевна,
начальник отдела дирекции
строительства БАМа,
начальник планового
отдела института



ОЖОГИНА
Галина Евгеньевна,
начальник сметного отдела
«БАМтоннельпроекта»,
заместитель начальника
сметного отдела института



ПОКРЫВАЛОВ
Михаил Леонидович,
главный инженер проекта
тоннелей БАМа



САМОСУДОВ
Владимир Георгиевич,
многие месяцы
непосредственно на БАМе
в «БАМтоннельпроекте»
проектировавший шахтные
площадки и временные
поселки



СОКОЛОВ
Валерий Анатольевич,
начальник сантехнического
отдела «БАМтоннельпроекта»,
начальник одноименного
отдела в институте, автор
многих проектов тоннелей
БАМа в этой области



СОЛОВЬЕВ
Андрей Николаевич,
директор
«БАМтоннельпроекта», участник
и автор многих проектов по
строительству тоннелей БАМа,
заместитель генерального
директора института



ТУРЬЕВ
Александр Дмитриевич,
главный специалист
электротехнического отдела
«БАМтоннельпроекта»,
начальник
электротехнического отдела
института



ФРЕДЛИХ
Ольга Михайловна,
руководитель группы
«БАМтоннельпроекта»



ЭККЕЛЬ
Валентина Васильевна,
главный специалист
сметного отдела
«БАМтоннельпроекта»
и института



ШАБАНОВА
Виктория Валентиновна,
главный специалист
по размещению
функциональных систем
в тоннелях БАМа

**Все ветераны
награждены
медалями
Президиума
Верховного Совета
СССР
«За строительство
Байкало-Амурской
железнодорожной
магистральной».**

Литература

1. Н.Кулагин, К.Безродный, М.Лебедев «Сквозь годы и горы» (к 45-летию начала строительства БАМа). – «Инженер и промышленник сегодня» № 1–2 (37–38), март – апрель 2019г., с. 40–50

Организаторы



Электрификация

При поддержке



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



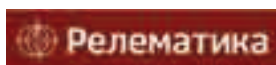
Научно-
технический
партнер



Официальный
партнер



Стратегический
партнер



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА Релейная защита и автоматика энергосистем-2020



II полугодие 2020 года*

***По решению Организационного комитета
сроки проведения РЗА-2020 перенесены.
Новые даты будут определены позднее**



Здание первой радиомастерской в Туле

Пробуждение интереса к индустриальной истории

Светлана ДЕНБРОВА

Проjekt «Тула сурового стиля» разработан с целью популяризации индустриального наследия города – одного из древнейших промышленных центров России. Исследование инициировано музеем станка кластера «Октава» и реализуется на средства гранта главы государства, представленного Фондом президентских грантов, а также благодаря участию креативных лидеров региона.

При подготовке материалов студенты двух крупнейших вузов регио-

Исследование о старейшем производителе электроакустики в стране – заводе «Октава» (входит в госкорпорацию «Ростех») – провели участники проекта по сохранению индустриальной истории «Тула сурового стиля». Исследование иллюстрирует тенденцию повышения интереса к индустриальной истории страны, основанной на локальных историях крупных и средних предприятий в разных отраслях экономики. В ходе работы были обнаружены новые архивные кадры «Октавы» и её сотрудников, изучены исторические данные о зарождении электроакустического производства в России и индустриальной истории Тулы.



на ТулГУ и ТГПУ им. Л.Н. Толстого работали с материалами Государственного архива Тульской области и архивов промышленных предприятий. Участники проекта провели интервью с ветеранами крупных заводов. Таким образом, был реализован проект по созданию материалов в современном и модном формате нового краеведения, актуального для России.

По мнению Российского фонда культуры, новое краеведение – это не новый термин, а попытка обозначить поиск новых смыслов, новых способов разговора, нового языка. Это философия места, локальная история, о которой рассказывают в масштабе человека современным, актуальным языком. Этот язык предполагает в первую очередь внимание к человеческому масштабу, к индивидуальности личности, к людям, которые живут на какой-либо территории. Через человеческие судьбы мы стараемся разговаривать

Наша справка

Тульский завод ПАО «Октава», основанный в 1927 году, разрабатывает и серийно выпускает студийные микрофоны, микрофоны селекторной связи, телефонно-микрофонные гарнитуры, слуховые аппараты и капсюли. Именно в микрофон «Октавы» в 1961 году Юрий Гагарин сказал свое знаменитое «Поехали!». Среди продуктов-флагманов – конденсаторные и ламповые микрофоны для профессиональной студийной работы. Благодаря высокому качеству и привлекательной цене студийные микрофоны «Октава» популярны среди музыкантов и звукозаписывающих студий во всем мире.

об истории, особенно об истории XX века, которая фактически еще не написана.

Завод «Октава» был основан в Туле в 1927 году по инициативе губернского общества друзей радио. Из мастерской по изготовлению радиодеталей он вырос в крупное предприятие, массово выпускающее в России микрофоны, телефоны и гарнитуры. В советское время, помимо собственных моделей, завод реализовывал разработки ве-

дущих научно-исследовательских институтов страны. Предприятие входит в Союз машиностроителей России.

«В сентябре 2019 года исследовательские группы начали сбор информации по истории промышленности города и области XVIII–XXI вв. для бесплатной доступной электронной энциклопедии – медиатеки музея станка. Для нас этот проект, как и поддержка национальной премии «Семейная реликвия», стал первым шагом на пути к созданию мультимедийного музея об истории российского микрофона», – отметила директор по маркетингу завода «Октава» Любовь Стальнова.

К 2019 году в медиатеке музея станка кластера «Октава» были собраны материалы, связанные с индустриальной историей России. Но еще не было материалов о локальной промышленной истории. Для того чтобы привлечь молодежь к сохранению своей местной индустриальной истории, и был разработан проект «Тула сурового стиля». В его рамках в бесплатную электронную энциклопедию попали 24 исследования о региональной промышленной культуре и исторические факты, верифицированные научным куратором проекта.





«Аудитория, на которую мы ориентировались на первом этапе проекта – студенты. Однако к нашему исследованию присоединились и другие активные горожане. Мы получили более 30 исследований. Прежде всего мы решали важную задачу – пробудить интерес жителей Тулы и россиян к истории нашего города. Не просто к истории города, а к индустриальной истории, промышленному наследию и традициям региона», – подчеркнула директор музея станка Евгения Бабакаева.

Презентация итогов исследовательского этапа грантового проекта «Тула сурового стиля» прошла в рамках научного слэма Science Slam: LOCAL HISTORY. На первом тематическом поединке молодых ученых, посвященном новому краеведению, исследование об «Октаве» было особо отмечено жюри. Авторы работы о российском производителе электроакустики удостоены дипломов за вклад в популяризацию индустриального наследия Тулы. Большой вклад

в исследование внес начальник отдела Государственного архива Тульской области Юрий Смирнов.

Награждение участников проекта «Тула сурового стиля» состоялось на первом поединке молодых ученых Science Slam: LOCAL HISTORY. Трансляция проекта и награждения в сети «ВКонтакте» собрала более 33,5 тысячи просмотров.

Характерно, что история предприятия отражена не только в ретроспективе. Исследователи получили доступ к современным данным. Так, об «Октаве» сообщается, что к 2020 году предприятие расширило географию экспорта, запустило 7 новых продуктов за два года, вышло на рынок биометрии. Запуск производства



Первый динамический громкоговоритель середины 40-х годов XIX в.



Подведение итогов исследования

биометрических микрофонов позволил заводу стать лауреатом V Национальной премии «Приоритет-2019».

МКЭ-215 уже закупили Сбербанк России, «Промсвязьбанк», банк «Русский стандарт», Новикомбанк, Газпромбанк, банк «Открытие», СовКомБанк, ВТБ, РоссельхозБанк, Альфа-Банк, УралСибБанк, РОСГОССТРАХ Банк, АК Барс Банк. Объем поставок МКЭ-215 в 2019 году превысил 49 млн рублей.

Сегодня продукция завода экспортируется в Германию, Грецию, Китай, США, Нидерланды, Бельгию, Францию, Италию, Испанию, Австрию. Завод заключает контракты с Норвегией, Великобританией, Канадой, Турцией, Боливией, Мексикой, Вьетнамом, ОАЭ, Японией.



РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Состав участников

Более 200 участников из России и СНГ:

- Представители союзов и ассоциаций
- Представители проектных институтов
- Представители предприятий пищевой промышленности
- Крупные комплексные подрядчики
- Представители сервисных компаний и поставщики интеллектуальных решений

Контакты

intekprom.ru/ea-food2020

+7 (495) 777-96-71

Стратегические вопросы конференции

- Индустрия 4.0 – новый этап в пищевой промышленности.
- Перспективы «цифровой трансформации» пищевой промышленности.
- Промышленный интернет вещей.
- Внедрение системы энергоменеджмента на предприятиях пищевой промышленности: опыт ключевых компаний отрасли.
- Верификация экономии в энергосервисных контрактах.
- Мероприятия по снижению энергопотребления. Использование ВЭР.



Премьера фильма «Подольские курсанты» перенесена из-за пандемии

Сергей РЯБОВ

Наши журналисты пристально следили за ходом съемок, о чем многократно писали на страницах издания и на сайте. И 4 мая весь коллектив редакции готов был пойти на премьеру фильма. Однако пандемия пресловутого коронавируса внесла коррективы в планы как создателей фильма, так и благодарных зрителей.

7 апреля в ТАСС состоялась пресс-конференция в онлайн-формате, посвященная премьере филь-

ма «Подольские курсанты» и презентации одноименной книги.

О фильме и литературной обработке одного из вариантов сценария, а также о малоизвестных страницах обороны Москвы на Ильинском рубеже рассказали генеральный директор студии «ВоенФильм», кинорежиссер, сценарист и продюсер Игорь Угольников; исполнитель роли фронтового разведчика капитана Ивана Старчака художественный руководитель Московского губернско-го театра Сергей Безруков; исполнитель роли начальника Подольского

артиллерийского училища полковника Ивана Стрельбицкого заслуженный артист России Евгений Дятлов; депутат Госдумы ФС РФ от городского округа Подольск, член совета благотворительного фонда имени подольских курсантов Вячеслав Фетисов, депутат Законодательного собрания Калужской области, председатель военно-исторического совета народного кинопроекта «Ильинский рубеж» Олег Комиссар, и другие.

Нелишне будет напомнить, что 5 октября 1941 года 3500 курсантов Подольских артиллерийского и пе-

Как вы помните, уважаемые читатели, редакция нашего журнала рассказывала о том, что 16 августа 2018 года в Подольске начались съемки военно-исторического художественного фильма, посвященного подвигу подольских курсантов в октябре 1941 года. Фильм носил рабочее название «Ильинский рубеж» и впоследствии был переименован в «Подольские курсанты».



хотного училищ получили приказ занять оборону на Ильинском рубеже и сдерживать наступление гитлеровцев в течение нескольких дней – до тех пор, пока не будут собраны необходимые резервы на этом опасном направлении.

«Для картины мы построили точную копию Ильинского рубежа, немного отступив от исторического места, где сегодня живут люди. Была вырыта и заполнена водой река, выстроена деревня, доты, насыпана часть Варшавского шоссе. Для полной достоверности использовались архивные материалы, в том числе и данные аэрофотосъемки», – подчеркнул Игорь Угольников.

«Это были не просто съемки киноленты, – отметил Олег Комиссар. – Фильм – результат огромной исследовательской работы». Были получены закрытые прежде архивы Центрального архива Министерства обороны России, использовались зарубежные материалы и фотографии, привлекались западные специалисты по германским танкам. Изучались артефакты, найденные во время поисковой работы в селе Ильинское. Эти материалы в свою работу взяла киностудия «ВоенФильм».

«Фильм достоверен во всем, – дополнил выступление единомышленника Игорь Угольников. – И в эмоциональном плане, и в деталях. Здесь все так, как было на самом деле – от расположения фашистских танков в последней битве подольских курсантов до формы пряжки на их ремнях».

Кстати говоря, литературную обработку одного из сценариев «Подольских курсантов» выполнили Ирина Бабакова – внучка Афанасия



Алешкина – командира четвертой батареи Подольского артиллерийского училища, и редактор Наталья Решетникова.

В ходе мероприятия завязалась дискуссия – возможно ли запустить фильм по телевидению или в онлайн-прокат. Однако создатели проекта решительно возразили, отметив, что эффект восприятия кинокартины будет совсем не таким, как от просмотра на широком экране. Ведь при просмотре фильма в кинозале, учитывая использование компьютерной графики при его монтаже, зритель получит ощущение присутствия на месте событий.

На пресс-конференции было отмечено, что средств

ва, вырученные с проката фильма, пойдут на создание современного нового музея подольских курсантов в селе Ильинском и на увековечение их памяти.

P.S. Когда номер подписывался в печать, PR-директор студии «ВоенФильм» Ольга Родионова сообщила, что премьера фильма намечена на 5 октября, в который отмечается День Памяти подольских курсантов.





ВЫСОКОТОЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ОПЕРЕЖАЮЩИЕ ВРЕМЯ

120000, РОССИЯ, МОСКВА, УЛ. КУЗЬМИНКА Д-7, ПОБЛ.
17 ЭТАЖ БИЗНЕС-ЦЕНТРА ПЛЕЙХОУН
ТЕЛ (495) 981-52-77, ФАКС (495) 981-52-78
E-MAIL: INFO@BYVNOCHKI.RU WWW.BYVNOCHKI.RU



- оперативно-тактические ракетные комплексы, зенитные ракетные, включая переносные ракетно-пушечные и ракетно-катапультные комплексы ближнего действия и малой дальности для сухопутных войск, сухопутно-воздушной пехоты и военно-морского флота;
- противотанковые ракетные комплексы и комплексы дальнего вооружения;
- комплексы управляемого артиллерийского вооружения;
- комплексы вооружения бронетанковых войск, боевых подразделений пехоты бронированной техники;
- стрелково-гранатометные комплексы и средства ближнего боя.





МОСКОВСКАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА
ОРУЖИЯ И
ТОВАРОВ ДЛЯ
ОХОТЫ

15-18
ОКТЯБРЯ
2020

МОСКВА
ГОСТИНЫЙ
ДВОР

OREL EXPO



ОРГАНИЗАТОР: ООО «ОРЁЛ ХАНТИНГ» ПРИ ПОДДЕРЖКЕ СОЮЗА РОССИЙСКИХ ОРУЖЕЙНИКОВ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОРПОРАЦИИ «РОСТЕХ»
ТЕЛ/ФАКС: +7 (495) 150-44-11, +7 (495) 648-68-86 E-MAIL: INFO@ORELEXPO.COM, WWW.ORELEXPO.COM



Алексей ПАСТУХОВ

ДЕВЯТОЕ МАЯ

В дни празднования 75-летия Великой Победы очень рад представить творчество наших боевых читателей. Хотя наше издание и является научно-техническим, но его страницы всегда представлены инженерам и промышленникам, пишущим о Великой Отечественной войне и самим побывавшим в «горячих точках». Незадолго до славной даты наш читатель Алексей Пастухов, мастер по информационным технологиям, ветеран боевых действий на Северном Кавказе, член Московского городского отделения межрегиональной общественной организации «Союз десантников», направил в редакцию свой рассказ. Искренне надеюсь, что литературный опыт внука и племянника солдат Победы не оставит Вас равнодушными.

«Ну, всё... теперь точно конец...» Однако ни моментов из детства, ни ускоренного пробега жизни в мозгу не было. Андрей открыл глаза и увидел всего лишь тяжелую сломанную ветвь дерева, склонившуюся прямо над его лицом, и маленький пожухлый лист, щекотавший его щеку.

Да, Михалыч действительно был настоящим спецом. Несмотря на

подготовленную засаду, он не только успел заложить два заряда взрывчатки, но и подорвать их на глазах у вылезавшей из кустов зондеркоманды. Правда, взорвал он их прямо на месте, поскольку бежать или прятаться было уже бесполезно.

Следом погиб Пашка, пытаясь прикрыть огнем отход Михалыча, которому всё равно помочь было

нельзя. Уложив двух-трёх немцев, он схватил пару пуль прямо в грудь. Это было хорошо видно из ложбинки, в которой лежал его старший брат Санёк. Тот, недолго думая, разрядил весь магазин в лезущие отовсюду немецкие морды и успел бросить две гранаты, пока тоже не получил своё.

Андрей находился слишком близко к мосту, который должен был

быть взорван. Михалыч, видно, перестарался с зарядом так, что накрыло и своих. Зато мост, выполнив свои мирские обязанности, отправился на дно вялотекущей, но довольно глубокой речки. Обрывки железнодорожных рельс торчали словно какая-то фантастическая конструкция, увенчанная кусками разорванных в ключья шпал.

Лист не давал спокойно закрыть глаза и отключиться от всего существующего. Постепенно возвращались слух и ощущение времени. «Андрюха, тёзка!!! Где?» Он присмотрел себе закуток, немного левее позиции боевого друга Андрея, откуда спокойно простреливались все подступы к мосту. И вот теперь он начинал слышать короткие, скупые очереди его пулемёта.

«Жив...» Сознание вернулось почти полностью резкой болью в голове. Перекатившись на бок, Андрей подтянул автомат и машинально проверил оставшиеся магазины. «Два...маловато... До подхода второй группы не протянем.» Самое главное, что эти сволочи не ждут его с этой стороны.

Куст практически не закрывал сектор обстрела и, высмотрев пару слишком усердных фрицев, Андрей положил их двумя короткими очередями. Немцы, лезущие на насыпь почти в полный рост, быстро залегли. Тёзка услышал его поддержку. Андрей почувствовал его радость, что тот не один. Очереди пошли реже и прицельнее. «Справа куст с небольшой ямкой – рывком туда и залечь.» Получилось всё ещё хуже, чем задумывалось. Сверху прошла автоматная очередь, осыпав его срезанными ветками и листвой. «Засекли...» Андрей успел сделать только несколько коротких очередей и перекатиться направо,



как на его прежней позиции взорвалась граната. Грохот отозвался резью в ушах и новой нестерпимой головной болью. «Ага, вон он... Вот за тем деревом...Ещё граната... ну, подожди...» Очередь. «Готов! Как Андрюха? Молчит? ...А, нет, ещё жив... Ну, мы вам сейчас ещё покажем...» И тут взрыв накрыл его с головой.

* * *

Резкая боль в голове. Свет даже сквозь закрытые веки режет зрачки. По лицу течёт что-то влажное и теплое. «Ну, теперь уж точно всё...».

Постепенно возвращались слух и ощущение времени.

– Смотрите, он плачет!!! – резкий крик заставил Андрея открыть глаза. – Почему?

– Это от радости, доченька, от радости...

Перед Андреем стояла девочка лет восьми, сжимая в руке мороженое и глядя на него большими изумлёнными глазами. Яркое теплое солнце пригревало спину. Летний ветерок пытался охладить летний

зной и создать какое-то подобие блаженства у гуляющих вокруг людей.

Андрей закрыл глаза снова. Вокруг разговаривали, смеялись, вдалеке звучала музыка.

– Посмотри, у него форма такая же, какая была у наших солдат во время войны...

Андрей открыл глаза. Маленькая девочка всё ещё смотрела на него своими голубыми глазами, а из кулачка тихо капало подтаявшее мороженое. Рядом с ней стоял мужчина лет сорока и показывал на Андрея рукой.

– Пойдём, дочка, – сказал он, увидев взгляд Андрея. – С праздником Вас.

– Спасибо, – автоматически ответил Андрей.

Парк, деревья, водоём. Вокруг толпа народа. «Это же Чистые Пруды!» Такими он видел их ещё в начале июня сорок первого.

«Нет... что-то не так... другие люди...одежда... да и здания вроде не те...»

– С Победой! – какая-то девушка, пробегая, звонко чмокнула его в щеку и, махнув рукой, побежала дальше. – Герой!!!

У Андрея закружилась голова. Резкая боль пронзила мозг до самого основания. Ведь, если пройти метров двести вперед, свернуть в арку и три квартала бегом – минут через двадцать он будет дома. Тут вспомнились слова бабушки: «Все люди кто не грешен в жизни, кто вел праведную жизнь и не срамил Отечество своё, после смерти в рай попадают...».

«МОЖЕТ ЭТО И ЕСТЬ РАЙ?»

– Эй, братан! – голос вернул Андрея к действительности, – что стоишь потерянный, как три тополя на Плющихе? Подходи – поздравимся!

На скамейке рядом сидела компания ребят – лет восемнадцати-двадцати, почти его ровесники. На газете лежали бутерброды с сыром и колбасой, стояла банка солёных огурцов. Андрей, ещё не понимая зачем, сделал шаг в их сторону.

– Антон, – протянул руку ближайший из них.

– Андрей...

– Давай выпьем, Андрюха, за дедов наших, за прадедов, за Победу Великую и за смерть всякой фашистской гадости.

Кто-то сунул Андрею в руку мягкий, почти бумажный стакан, наполненный до краёв прозрачной жидкостью. Антон выпил, остальные поддержали, и Андрей, не понимая что происходит, опрокинул стакан в горло. Водка обожгла рот, пробежала по пищеводу и камнем рухнула в желудок. Перехватило дыхание, слезы выступили из глаз. В руке оказался бутерброд с колбасой и огурец. Такой колбасы он не пробовал никогда, а огурец оказался очень похож на бабушкины, которые она солила в деревне.

– Ребятам, Антон, а что случилось?

– Во даёт! Давай, закусывай, негоже в такой форме упитым ходить.

Антон посмотрел очень внимательно.

– Ты что, Андрюх, не проснулся с утра? Сегодня же девятое мая! День Победы над фашистами в Великой Отечественной войне!

Резкая боль опять пронзила голову. «Не понимаю... как... девятое мая?» На другой стороне пруда девчоночьего голоса запели «Катюшу».

– Ребятам, я пойду...

– Давай...

– С праздником...

– И не теряйся уж слишком...

во времени!

Андрей сделал шаг вперед, ещё один, ещё. Ускоряясь, он шёл по аллее. «Я умер... нет... меня контузило... нет, это вообще бред!» Вокруг бегали дети, смеялись, размахивали флажками. Взрослые люди обнимались, плакали, дарили друг другу цветы. И все-все улыбались! Всё было настолько реально, что усомниться в происходящем было бы сумасшествием. «Я сошёл с ума!

Вот только дойду сейчас домой... и там во всём разберусь...» Боль в голове то затихала, то просыпалась с новой силой. Андрей опустил глаза и тут же наткнулся на стоящего посреди дороги человека.

– Извините, – поднимая взгляд, он увидел простой серый пиджак, несколько орденов и два ряда медалей, прикрепленных на груди. А самое главное – он увидел глаза. Человек, стоящий перед ним, был совершенно седым, держал в руке трость и смотрел на него взглядом совершенно родным и знакомым. Андрей не мог вспомнить этот взгляд, но был точно уверен, что видел его не раз.

– Ничего страшного, – человек аккуратно отряхнул травинки, прилипшие к рукаву Андрея, и провел рукой по его волосам. – Спасибо тебе! И с Победой!

– Дед, пойдем, концерт сейчас начнется, – рядом стоял мальчишка в какой-то странной кепке и теребил человека за рукав.

– Пойдём, – ответил человек, – а тебе удачи! И до встречи! – сказал он Андрею.

– Дедя, дедя Андрей! А я? Меня забыли? – по аллее бежала девчонка с большим белым бантом.

– Что ты, маленькая! Идём скорее...

Боль разорвала голову на куски.

* * *

Постепенно возвращался слух и ощущение времени. Что-то тёплое и влажное струилось по щекам. Где-то рядом короткими жадными очередями бил пулемёт.

«Жив, тёзка, молодец!» Андрей со стоном перекатился на бок. Последний магазин... жаль... «Девятое Мая... придёт...». Но умирать почему-то было не страшно. И он выжил.



Сплав

**РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО РСЗО
МОДЕРНИЗАЦИЯ РАНЕЕ ПОСТАВЛЕННОГО ОРУЖИЯ
ПОСТАВКА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

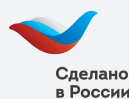
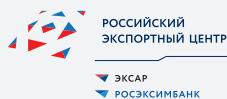


РЕАКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ

АНЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "СПЛАВ" ИМЕНИ А.И. ГАЛИЧЕВА"

300004, Россия, г. Уфа, ул. Щербакова шоссе, 33, Тел.: +7 (4872) 46-48-00, 46-46-47, Факс: +7 (4872) 55-25-78, e-mail: ves@spiv.ufa, www.spiv.ufa

Е Х Р О



3-Я РОССИЙСКО-УЗБЕКСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

EXPO-RUSSIA UZBEKISTAN

18–20 НОЯБРЯ

ТАШКЕНТ, РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ

3-Й ТАШКЕНТСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

R U S S I A

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

- Энергетика
- Транспорт и логистика
- Строительная, дорожная и подъемная техника
- Оборудование и технологии разведки, добычи и переработки полезных ископаемых
- Нефтегазовая промышленность
- Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений
- Химия и нефтехимия

- Горная и горнодобывающая промышленность
- Телекоммуникации и связи
- Машиностроение. Технологии и оборудование
- Металлопродукция, трубы
- Сельскохозяйственная техника
- Ирригация, водообеспечение и водное хозяйство
- Информационные технологии
- Легковой, грузовой

- и специальный транспорт
- Нанотехнологии, новые материалы
- Товары народного потребления
- Оборудование, технологии, сырье и ингредиенты для пищевой и перерабатывающей промышленности

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

- Ташкентский бизнес-форум
- круглые столы
- презентация регионов
- биржа контактов

U Z B E K I S T A N

WWW.ZARUBEZHEXO.RU
facebook.com/zarubezhexpo
instagram.com/zarubezh.expo
 #ExpoRussiaUzbekistan

ОРГКОМИТЕТ: АО «ЗАРУБЕЖ-ЭКСПО»
 +7 (495) 721-32-36 | info@zarubezhexpo.ru
 119034, Москва, ул. Пречистенка, 10