



Научно–технический журнал

ЭЛЕКТРОМЕХАНИК

№12 | июнь 2017 | www.el-mech.ru

ГЕОГРАФИЯ ГЕНИАЛЬНОСТИ: ОТ НЕОЖИДАННЫХ ИДЕЙ ДО ВЕЛИКИХ РЕШЕНИЙ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ – МЕСТО ВСТРЕЧИ ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ



**УСТАНОВКИ ВАКУУМНОГО
ДУГОВОГО ПЕРЕПЛАВА:
новый подход**

**МЕДАЛЬ ЗА
ЗОЛОТЫЕ
РУКИ**



**ОСОЗНАННЫЙ
ВЫБОР
НАТАЛЬИ
ТИТОВОЙ**



**ИСТИННЫЙ ПАТРИОТ,
ПОЧЕТНЫЙ ГРАЖДАНИН**



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА



19 августа 2017 **78 лет**



Уважаемые читатели!

Двенадцатый номер журнала продолжает рассказ о том, чего достигла «Электромеханика», над чем работает и к чему стремится. Прошедшая в конце мая очередная научно-техническая конференция подтвердила интерес к предприятию как к разработчику и изготовителю инновационной продукции со стороны наших партнеров из различных предприятий России. И в то же время благодаря данному формату мы смогли скорректировать курс, по которому работаем, с учетом пожеланий и рекомендаций друзей нашего завода.

Именно благодаря рекомендациям партнеров появляются проекты, представленные в свежем номере нашего журнала. Мы продолжаем постоянную работу по направлению литейного оборудования, – установки ВИП-НК и ДВЛ, о которых подробно рассказывается на страницах номера, после модернизации приобретают новые технические возможности. И в дальнейшем мы обязательно продолжим реализацию основной задачи «Электромеханики» – удовлетворение запросов заказчика. Однако отвечая на любой запрос, необходимо придерживаться определенных принципов и стандартов, которые в конце 90-х годов прошлого столетия отошли на второй план, а сейчас вновь становятся определяющими в формировании промышленной политики и технического курса. Кроме этого, нельзя забывать, что ни одну задачу нельзя решить без грамотных квалифицированных сотрудников, отвечающих за свою работу, ведущих порученное направление и создающих качественный продукт. Индивидуальный вклад в коллективный труд позволяет получать поистине уникальные результаты, нуждающиеся порой в правовой охране. На страницах журнала мы продолжаем делиться и этим опытом, который накоплен во взаимодействии с нашими партнерами.

Другой немаловажной задачей для руководства и всего коллектива предприятия является забота о людях, которые трудятся на предприятии и живут в городе, где оно расположено. «Электромеханика» остается верна своему принципу комплексного подхода к производственным решениям и социальным обязательствам.

Мы с вами живем и трудимся в насыщенное событиями время, оно характеризуется как сложностями, так и большими потенциальными возможностями для тех, кто не жалеет времени на работу с полной отдачей, тех, кто не боится замышлять самые смелые проекты, кто думает о сиюминутной выгоде гораздо меньше, чем о перспективах. Для «Электромеханики» не бывает простых и линейных задач: только в комплексе рождаются великие решения, расширяя географию гениальности.

Андрей КОНСТАНТИНОВ,
председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика»

**СОДЕРЖАНИЕ**

ГЛАВНАЯ ТЕМА _____	2
Дружеская встреча профессионалов-единомышленников	
ИЗ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ _____	10,13
Установка вакуумного дугового переплава: новый подход к проектированию и изготовлению	
Решение задачи повышения энергоэффективности в новом поколении плавильных печей типа ВИП-НК	
НА СВОЕМ МЕСТЕ _____	17
Медаль за золотые руки	
НОВОСТИ ОТРАСЛИ _____	18,24
НАШИ ПАРТНЕРЫ _____	19,21
Стандартизация специализированного оборудования для современных технологических процессов: первые результаты	
Новые направления применения композиционных материалов и полимеров в промышленности	
НА СВОЕМ МЕСТЕ _____	25
Осознанный выбор Натальи Титовой	
ПРАВО _____	26
«Человек и закон»: коммерческая тайна и как ее защитить	
НАУКА _____	31
Использование инструментов математического моделирования при подготовке решений по участию в реализации государственного заказа	
СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ _____	34
За спортивный образ жизни	
ВСТРЕЧИ _____	41
Почётный гражданин, истинный патриот, знаменитый актёр, поэт и писатель	

«Электромеханик»

Научно-технический журнал
№ 12
Июнь 2017

Редакционная коллегия:

Светлана АРТЕМЬЕВА
(главный редактор)
Андрей КОНСТАНТИНОВ
(составление, консультация)

Верстка: Светлана РОМАНОВА

Перепечатка материалов возможна только по согласованию с редакцией

Тираж 600 экземпляров
Отпечатано в ООО «Тверская фабрика печати»
Тверь, Беляковский пер., 46

Публичное акционерное общество
«Электромеханика»
172386, Россия,
г. Ржев, Тверская обл.
Заводское шоссе, 2
Тел.:
(48232) 6-57-40,
(48232) 2-29-50,
(48232) 2-06-06
Тел./факс:
(48232) 2-03-92,
(48232) 2-40-37
www.el-mech.ru
e-mail:
info@el-mech.ru



«СНОВА ВСТРЕТИЛИСЬ» –

такими словами генеральный директор ПАО «Электромеханика» Виктор Константинов поприветствовал своих коллег, многие из которых преодолели тысячи километров, чтобы не пропустить ожидаемое событие и попасть в Ржев. Здесь в конце мая-месяца два насыщенных дня отводится на профессиональное и дружеское общение представителей наиболее наукоемких производств, промышленной элиты России – ведущих специалистов станкостроительной, судостроительной, космической, авиа- и двигателестроительной отраслей.

Количество участников ежегодной научно-технической конференции на ПАО «Электромеханика» растет год от года. Нынешняя прошла 25-26 мая. Она стала четвертой после одиннадцатилетнего перерыва, связанного со сложной ситуацией в экономике страны.

В 2014 году на предприятие приехали около 60 гостей, представивших 24 предприятия. В 2015-м их стало вдвое больше. На следующий год число иногородних участников перевалило за сто. Нынешний раз исключением не стал: событие получилось масштабным, поскольку в нем участвовали уже шестьдесят с лишним предприятий, научно-производственных объединений, конструкторских и исследовательских центров, таких как ПАО «Туполев» и его филиал КАЗ имени С.П. Горбунова, ПАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение», АО «ОДК-Пермские моторы»,

25 и 26 мая на «Электромеханике» проходила очередная научно-техническая конференция «Специализированное оборудование для современных технологических процессов»

ДРУЖЕСКАЯ ВСТРЕЧА ПРОФЕССИОНАЛОВ-ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ

ПАО «Кузнецов», АО «Металлист-Самара», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «ОДК-Авиадвигатель», ОАО «Композит», ПАО «ВАСО», филиал ПАО «Компания «Сухой» «НАЗ им. В.П.Чкалова», НАЗ «Сокол» – филиал АО «РСК «МиГ», ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», АО «НПЦ газотурбостроения «Салют», АО «Станкопром», АО «ПО «Стрела», АО «ММЗ «АВАНГАРД», ФГУП «ПО «Маяк» и многие другие.

В ДОБРЫЙ ПУТЬ

Почетное право открыть конференцию было предоставлено директору Департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Минпромторга России Михаилу Иванову. Обращаясь к собравшимся, он поприветствовал участников и гостей от Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и лично от себя, отметив, что государство старается всячески содействовать развитию промышленности страны. Конкретно, Минпромторг старается создавать условия для экспорта продукции машиностроения на зарубежные рынки.

– Тверская область обладает мощным производственным комплексом и солидной научно-технической базой, – сказал Михаил Игоревич.

– Это позволяет ей оставаться одним из ведущих регионов Российской Федерации, где успешно реализуются мероприятия государственной программы поддержки промышленности и повышения её конкурентноспособности за счёт модернизации предприятий и внедрения технологических новаций в производство. Это наглядно демонстрирует настоящая конференция и её площадка – завод «Электромеханика». Он зарекомендовал себя как одно из ведущих высокоэффективных предприятий нашей страны.

Директор департамента напомнил: в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 596, ПАО «Электромеханика» включено в перечень предприятий, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли. Заслуги предприятия в научно-технической сфере отмечены на самом высоком уровне:



так, в 2015 году его коллективу объявлена благодарность Президента РФ «За достигнутые трудовые успехи и высокие показатели в профессиональной деятельности».

– Уверен, что и сегодня, и в дальнейшем ПАО «Электромеханика» будет представлять новые интересные решения и работать на благо развития отечественной промышленности, – так завершил свое обращение Михаил Игоревич, пожелав участникам конференции продуктивной успешной работы, новых контактов, а гостям – ярких впечатлений.

В выставочном центре «Электромеханика» к продуктивной работе было все готово. Большинство гостей уже приехали – некоторые, из наиболее отдалённых городов, были в Ржеве ещё накануне вечером. Кто-то подъехал к началу докладов, которые были запланированы с 11 утра. Пока же коллег приветствовал Виктор Константинов, генеральный директор ПАО «Электромеханика», заместитель председателя Законодательного Собрания Тверской области.

– Я искренне благодарен Правительству РФ, Министерству промышленности и торговли за поддержку, которую они оказывают нам, производителям. Конечно, нам хочется, чтобы позитивное происходило быстрее, чтобы перемены к лучшему были заметны сразу, но мы не можем не замечать тех серьезных оптимистических перемен, которые происходят по самым конкретным направлениям. Наша обороноспособность, куда и мы с вами вносим свой весомый вклад, крепнет, она продемонстрирована делом, и это нельзя не констатировать, даже если государству в такой период тяжело и эти меры кто-то считает непопулярными. Россия с поставленными её руководством задачами справилась.

Мы с вами также не можем не замечать, как много предстоит потрудиться над обеспечением технологиями самого разного уровня: и аддитивными, и теми, которыми мы с вами занимаемся десятилетиями. Это термообработка, сварка, нанесение покрытий, источники питания, литьё, получение заданных структур... Со всем этим мы справляемся – как на оборудовании, сделанном значительное количество лет назад (в том числе и на «Электромеханике»), так и на разработанном с вашим

и нашим участием новым. Импортозамещение – да, оно стало катализатором изменений, создания новых производственных участков, предприятий, но в основе этих изменений всё же лежит осознание необходимости двигаться вперед. Постепенно, но комплексно стало меняться всё, что связано с основным производством.

– Отрадно видеть в этом зале тех, – продолжил генеральный директор принимающего предприятия, – кто уже не в первый раз становится участником нашей научно-технической конференции, тех, с кем мы давно и постоянно работаем. Отрадно видеть в программе конференции новые темы, новые доклады и новые имена. Новые темы дают нам возможность ориентироваться в том, что интересует коллег, определять точки приложения сил, кроме того, они сигнализируют о модернизации, реконструкции производств.

Виктор Вениаминович выразил надежду, что общение на конференции поможет удовлетворению профессиональных запросов и интересов, в ходе него рождаются новые совместные проекты.

– Возможности для сотрудничества и новых разработок на «Электромеханике» есть, – так он завершил свою вступительную речь. – У многих из вас появился опыт совместной работы с новой техникой – как нашей, так и зарубежной. Объединяя лучшие наработки, мы сможем создать новую продукцию, более качественную, конкурентноспособную, которая сама скажет за нас, на что мы способны. Поэтому – в добрый путь и удачи!

«ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» ПРОДОЛЖАЕТ ТРАДИЦИИ

Региональное министерство промышленности и информационных технологий представляла начальник отдела деятельности предприятий промышленности Анжелика Николаева. Она констатировала: «Электромеханика» сумела создать удобную возможность для обмена идеями и достижениями в сфере современных технологических процессов, воспользоваться которой могут и технические специалисты, и руководители предприятий. Она выразила надежду, что такой обмен даст новый вектор в развитии направлений отраслей машиностроения, станко-, судостроения, авиа-, двигателестроения и энергетики.

От имени администрации города Ржева к гостям конференции обратился глава города Вадим Родивилов.

– Рад приветствовать вас в Городе воинской славы, на площадке, организованной флагманом не только машиностроения, но и в целом промышленности Ржева – предприятием «Электромеханика». Не только проведением подобных мероприятий, но и всей своей работой «Электромеханика» вселяет надежду, что славные традиции ржевских машиностроителей продолжают, а наш город по-прежнему будет занимать достойное место на промышленном рынке России. Бесспорная заслуга руководства этого предприятия в том, что они сумели сохранить его в самые сложные годы – обеспечить заказами, заинтересовать партнёров продукцией, не растерять трудовой коллектив. И сейчас продолжают модернизировать производственную базу, внедрять инновации и развивать социальную сферу. Технические возможности предприятия на сегодняшний день велики – у вас будет уникальная возможность оценить их, увидев своими глазами. Но главное достижение и главное богатство завода – его трудовые кадры. Не многие заводы могут похвастаться тем, что опытейшие рабочие не просто трудятся с полной отдачей и загрузкой, но и передают свой бесценный опыт молодым. Работа на заводе остается престижной, обеспечена достойной зарплатой и социальными гарантиями, и потому даёт уверенность в завтрашнем дне не только коллективу заводчан, но и городу в целом.

Значение того, что делает «Электромеханика» для города, переоценить сложно. Горожане видят и ценят этот вклад, и благодарны за те многие проекты, направленные на улучшение инфраструктуры, благоустройства города. Нельзя не вспомнить о благотворительных инициативах: предприятие помогает социальным учреждениям образовательной и культурной сферы, людям, нуждающимся в поддержке и помощи. Завод активно живёт и работает, оставаясь одним из градообразующих предприятий Города воинской славы Ржева. Конференции, подобные сегодняшней, проходят уже не в первый раз, и их участникам есть что вспомнить и чем поделиться. Комплекс



ный подход к модернизации технологического оборудования, повышение энергоэффективности производств, новейшие материалы и последние разработки – это волнует каждое предприятие машиностроительной, и не только этой, отрасли. Заботы и задачи у вас схожие, и замечательно, что существует такая, как эта, площадка для обмена опытом и поиска новых партнеров.

ОБСУЖДЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТЕМ

После вступительных слов, давших своего рода импульс и установку на плодотворную работу, пришла пора переходить к обсуждению специализированных тем – тому, для чего, собственно, и было придумано это мероприятие.

В президиум конференции вошли заместитель директора института новых металлургических технологий ОАО «Композит» Алла Логачёва и технический директор ПАО «Туполев» Александр Гречишко.

Открывая доклады, один из самых перспективных молодых руководителей ПАО «Электромеханика» Николай Чупятов отметил: работа на конференции в Ржеве стала своего рода доброй традицией, которой с удовольствием следуют её неоднократные участники, – а затем рассказал о технических возможностях и новых разработках своего предприятия. Его презентация носила обзорный характер и не предполагала узкоспециальных тонкостей – более подробно с каждым направлением деятельности на примере

конкретных установок рассказывалось позже, как в ходе докладов в первый день, так и в семинарах дня второго. Тем не менее, весь спектр производимого «Электромеханикой» оборудования – литейного, термического, сварочного, предназначенного для гранульной металлургии и нанесения покрытий – Николай Николаевич продемонстрировал в виде слайдов, пусть даже и в общих чертах.

– У нас очень широкая номенклатура литейного оборудования – начиная с установок индукционной плавки и заканчивая дуговой. Вы увидите эти установки в производстве, я расскажу о технологических и технических возможностях и их устройстве прямо в цехах, – начал Чупятов.

Он остановился также на установках, предназначенных для сварки и термообработки. Диапазон последних

очень велик: от так называемых «сушильных шкафов» с рабочей температурой 200°C до установок, способных выдавать 2500°C. Новое направление, получившее развитие во всем мире – гранульная металлургия. Конечно, было представлено в линейке выпускаемых «Электромеханикой» установок и оно. Причем, предприятию есть что показать и есть чем гордиться: установки для центробежного распыления и установки для послыного лазерного спекания и синтеза электронным лучом также можно увидеть воочию. Магнетронное, плазменное, ионно-плазменное нанесение покрытий, электронно-лучевое испарение и конденсация стали следующим аспектом, представленным в презентации.

– Помимо выпуска нового, мы занимаемся модернизацией имеющегося у заказчика оборудования, – продолжил Чупятов, и рассказал о модернизации печи УВН-45/180-8,5 на Казанском авиационном заводе имени С.П. Горбунова – с полной заменой теплового блока, вакуумных станций, заново спроектированной системой управления.

– У нашего предприятия очень широкие возможности, – резюмировал зам генерального директора по производству ПАО «Электромеханика». – У вас наверняка есть задачи, в решении которых мы способны помочь. Мы готовы услышать их и всесторонне обсудить, нащупать места соприкосновения и выработать направления совместной работы для лучшего результата.





Этот доклад, в основном благодаря своему обзорному характеру, почти не вызвал вопросов у слушателей. А вот по тому, как шло обсуждение других, узконаправленных, стало понятно: здесь собрались единомышленники, и собрались они работать.

Следующий докладчик высказал эту мысль вслух, начав с неё свою речь:

– «Электромеханика» – единственное место в России, где для профессионального и дружеского общения могут собраться люди, которые существуют на одной волне и общаются на одном языке, понимая друг друга беспрекословно.

Так начал говорить, обращаясь к трибуны к коллегам, Ринат Хамматов, главный сварщик КАЗ им. С.П. Горбунова – филиал ПАО «Туполев». Его доклад был посвящён комплексному подходу к модернизации технологического оборудования на примере УВН-45-180/8,5 на Казанском авиационном заводе – проекту, который, по его словам, «отвлёк «Электромеханику» на целый год от других заказчиков». Впрочем, как потом поправил его один из руководителей «Электромеханики», внимания всё равно хватило всем. Тем не менее, эта работа была масштабной не только для участвующих в ней предприятий, но и значимой для развития нескольких отраслей в целом. Большой труд, частью которого была модернизация гигантской вакуумной печи, стал серьёзным вкладом в российскую оборонную отрасль. Конечно, он

потребовал значительного приложения сил и мобилизации людских ресурсов предприятий-участников. Так, по словам Рината Радисовича, в Казани постоянно находилось несколько десятков работников «Электромеханики», а технический директор и вовсе провёл там полгода.

– Модернизация началась с демонстрации старых конструкций – порядка нескольких сотен тонн металла! От вакуумной печи, по сути, был оставлен только корпус. Комплектующие меняли полностью, – рассказывал Хамматов. – Сейчас эта работа в стадии завершения, прошли первые испытания, и результаты превысили наши ожидания. Уникальность вакуумной печи в том, что при таких объёмах

пространства показатели вакуума очень высоки, причём рабочий удаётся создать всего за 2,5 часа. А перепад температур минимален, благодаря чему удалось уйти от необходимости жёсткого распределения деталей на загрузочном столе... К сегодняшнему дню мы произвели четыре термосадки, каждая из которых обходится нам в 600 тысяч рублей затрат на электроэнергию. И это меньше, чем до модернизации. Ранее эта печь потребляла 9 МВт мощности, сейчас, после модернизации – от 4 до 4,5 МВт. По инициативе генерального директора Виктора Константинова прямо в ходе модернизации мы внесли такое важное конструктивное изменение, как перенос пультовой с уровня за-



грузочного стола, где она располагалась раньше (и потому визуализация загрузочного процесса была затруднена), вверх. Пульта была полностью смонтирована заново. Визуализация процесса загрузки теперь осуществляется шестью видеокамерами. Эта наша совместная работа началась под скептические комментарии некоторых коллег, но мы её сделали на отлично – спасибо «Электромеханике»!

Завершил свой доклад Хамматов приглашением посетить Казань для всех тех, «кто хочет своими глазами увидеть это чудо техники».

А доклады продолжились.

Заместитель технического директора «Электромеханики» Юрий Соколов подробнее остановился на том, как была реализована система управления оборудованием УВН-45/180-8,5, что стало одним из принципиальных моментов модернизации установки, о которой говорил предыдущий докладчик.

– Система управления здесь мультипроцессорная, она решает несколько сложнейших задач: 62-зонный интерпозиционный нагрев, выравнивание температуры по всей площади садки, поддержание высоких значений вакуума, развитая система охлаждения. На вход мы получаем более полутора тысяч дискретных и сотни аналоговых сигналов.

Юрий Алексеевич подробно остановился на технических моментах, на



слайдах продемонстрировал структуру мультипроцессорной системы управления, рассказал об особенностях программного обеспечения, организации аппаратных средств. Его доклад, как мы уже сказали, был тесно связан с предыдущим: так, Ринат Хамматов упомянул о минимальном перепаде температур внутри вакуумной камеры, а в докладе Соколова прозвучала конкретика: по техническому заданию разница температур по всем 62 зонам печи не должна была превысить плюс-минус 5 гра-

дусов. Полученный результат показал ещё большую равномерность: не более плюс-минус трёх! Требования к давлению рабочего процесса регламентируют, что его значение при рабочей температуре должно составлять $(1...2) \cdot 10^{-4}$ мм.рт.ст, реальное же значение давления составляет $(1...4) \cdot 10^{-5}$ мм.рт.ст.

Несмотря на сложность темы, зал слушал очень внимательно: люди здесь действительно говорят на одном языке. И потому докладчик почти никогда не уходил с трибуны, не ответив на вопросы слушателей. Соколова, например, спрашивали о резервном процессе электропитания и включении автоматики при нештатных ситуациях.

ОБМЕН ПОЛЕЗНЫМ ОПЫТОМ

Начальник отдела по разработке термического оборудования научно-конструкторского центра завода Николай Павлушин познакомил слушателей с линейкой термического оборудования ПАО «Электромеханика», начиная с атмосферных печей до высокотемпературных вакуумных агрегатов для закалки в масле и газе. Он рассказал об установках для работы с тугоплавкими материалами, композиционными материалами, жаропрочными и титановыми сплавами, цветными металлами и сталью, познакомил слушателей с их устройством, назначением и



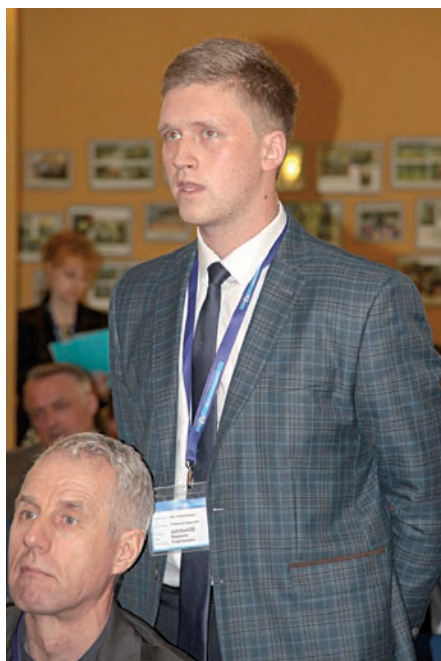
техническими характеристиками. Одной из перспективных разработок являются шахтные печи с вертикальной загрузкой. Они обладают рядом преимуществ перед другими, отличаясь простотой, компактностью, упрощённым моментом загрузки и контроля над процессом и более доступной ценой. Николай Викторович особый акцент сделал на модульности установок: «принцип конструктора Лего» позволяет «Электромеханике», используя свои же готовые технические решения, «собирать» установку под конкретные требования заказчика.

Алла Игоревна Логачёва, заместитель директора института новых металлургических технологий ОАО «Композит», одного из давних партнеров ПАО «Электромеханика», рассказала об опыте работы своего предприятия по освоению аддитивных технологий в ракетно-космической промышленности, затронув темы стандартизации, взаимозаменяемости оборудования, качества отечественных и импортных порошков. Рассказала о новом промышленном газостате – первом в России и втором в Европе, способном работать на предельных температурах.

Этот доклад вызвал такой интерес среди присутствующих, что они просто засыпали Аллу Игоревну вопросами, и это даже несколько нарушило временной график докладов. Коллег интересовали тонкости процессов и контроль качества порошков и изделий, стандартизация горячего изостатического прессования, вопросы приёмки изделий и документального их сопровождения в отрасли военной авиации и даже размер возможной партии гранул для заказа.

Продолжил тему аддитивных производств ведущий инженер-конструктор ПАО «Электромеханика» Валерий Иванов, рассказав об особенностях плазменной технологии в процессе распыления заготовки.

В этом же блоке докладов об аддитивных технологиях выступил на-



чальник лаборатории ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» Алан Козаев. Алан Шотаевич познакомил с опытом своего предприятия по разработке электронно-дуговых подогревателей.

Ещё один гость научно-технической конференции, руководитель ЭЛК АО «ПО «СЕВМАШ» Сергей Рыжков подробно познакомил её участников с тем, какие технические решения были использованы в ходе модернизации электронно-лучевой установки УЛ-214.

Что касается хозяев мероприятия,

в этом блоке по количеству представленных тем они лидировали. К трибуне снова вышел Юрий Алексеевич Соколов, чтобы рассказать о современном оборудовании для электронно-лучевой сварки крупногабаритных узлов, разработанном ПАО «Электромеханика», Илья Чураков представил доклад «Техническое зрение: измерение зазора в процессе плазменного распыления заготовки», ведущий инженер-конструктор Наталья Титова – о высокотехнологичных комплексах для нанесения защитных покрытий и проведения операций сварки, в том числе роботизированных. Ведущий инженер-конструктор завода Сергей Смирнов осветил преимущества нового электронно-лучевого оборудования для нанесения защитных покрытий, а об электронно-лучевых генераторах для аддитивных технологий рассказал Дмитрий Хруленко, инженер-конструктор ПАО «Электромеханика».

Следующий блок докладов касался технологического оборудования для вакуумного литья, и здесь участники конференции тоже услышали для себя много нового, ведь речь шла большей частью об инновациях и последних разработках. Несколько докладов из того блока опубликованы в этом номере нашего журнала, потому останавливаться на них подробно мы здесь не будем. Достаточно сказать, что все темы снова





вызвали живой резонанс среди слушателей, и это обстоятельство стало ещё одной приметой нынешней научно-технической конференции.

То, что приехавшие на нее люди настроены активно и с пользой общаться, было заметно и в ходе экскурсий по производству: то и дело там, то тут возникали дискуссии, вопросы, на которые экскурсоводы – ведущие специалисты ржевского завода – с удовольствием компетентно и подробно отвечали.

Достойным завершением первого дня работы стал торжественный ужин, в официальной части которого немало добрых слов и пожеланий было высказано в отношении коллектива «Электромеханики» и лично Виктора Константинова и других руководителей, а неофициальную часть украсило выступление тверской группы «COVER CRASH», которая понравилась всем настолько, что пришлось продлить её выступление почти на час сверх запланированного.

ДИСКУССИИ ПО СЕКЦИЯМ

Второй день работы проходил по секциям в малых конференц-залах административного здания и НКЦ «Электромеханики». Работа, организованная по принципу семинаров, была посвящена специализированному термическому оборудованию, оборудованию для вакуумного литья, а

самое большое количество участников собралось для обсуждения оборудования для аддитивных технологий, сварочных комплексов и установок для нанесения защитных покрытий.

В рамках обсуждения литейных установок Максим Комаров, начальник отдела НКЦ, непосредственно занимающегося их разработкой, в частности, рассказал о преимуществах и комплектации установок типа ВИПЭ, успешно применяющихся в серийном производстве большой номенклатуры отливок. Конструктивные особенности установок для отжига и другие моменты подробно осветил Николай Павлушин, для наглядности демонстрируя их на слайдах и чертежах. Особый упор он делал на то, как были модернизированы те или иные узлы в ответ на потребности и опыт эксплуатации агрегатов в производстве.

А партнеры «Электромеханики», работающие на разработанном и произведенном ею оборудовании каждый день, в свою очередь, высказывали рекомендации о том, каким образом следует усовершенствовать ту или иную конструкцию и над решением каких вопросов подумать при выполнении следующего заказа. Обсуждались не только уже активно используемые модели, но и детали будущих технических заданий на изготовление новых установок, то есть, по сути, заказчик и потребитель формировали предмет

нового контракта, который завтра свяжет два и более предприятий отрасли.

Партнеры подсказывали, над каким направлением есть смысл поработать завтра в плане импортозамещения: «Электромеханика», и это уже бесспорно и широко известно в отрасли, способна создать оборудование различных направлений, не уступающее по качеству, но значительно более доступное по цене, для самых разных задач. «Ставьте перед нами техническое задание, мы его отработаем», – снова привычно отвечал зам генерального по производству Николай Чупятов, озвучивая один из главных принципов своего предприятия. Конкретная из перспективных интересных тем будущей работы родилась прямо здесь, когда участник обсуждения озвучил имеющуюся потребность в спецоборудовании, которое на сегодняшний день предлагает только FST GmbH (Германия).

– Спасибо за подсказку, – ответил Николай Николаевич. – Нам интересно развивать любое направление, если в этом есть потребность.

Участники разговора обменялись контактами, и можно выразить уверенность, что работа в этом направлении продолжится. Возможно, через определённое время мы расскажем о ней читателям нашего журнала. Пока же здесь, попутно с такими более масштабными вопросами, шла речь и о частных: о задачах управления качеством изделий, повышении энергоэффективности процессов, даже о приведении в соответствие единиц измерения качества и поверочных сроках комплектующих узлов.

Работа второго дня была несколько ограниченнее по времени, чем в день первый. Зато более конкретной в постановке задач. И, можно с уверенностью сказать, в целом конференция прошла результативно.

Разъезжаясь, гости говорили руководству ржевского завода спасибо за возможность профессионального общения: подобные мероприятия, к сожалению, не проводят даже гиганты отрасли. А «Электромеханика», в числе многого другого, в чём стоит брать с неё пример, делает и это.

Ринат ХАММАТОВ, главный сварщик КАЗ им. Горбунова – филиал ПАО «Туполев»:

МЫ ЗАВЕРШИЛИ КРУПНЕЙШИЙ ПРОЕКТ

– С предприятием «Электромеханика» нас, завод по производству самолётов стратегического назначения, давно связывают совместные проекты. На данный момент крупнейшим из реализуемых стал проект по модернизации печи для вакуумного отжига изделий из титанового сплава BT-6-Ч, используемого на производстве самолета ТУ-160. Всего за год была проведена стопроцентная модернизация этого сложнейшего оборудования: по сути, от прежней установки был оставлен только корпус, а вакуумная система, система управления, пневмосистема, система охлаждения и другие узлы стали полностью новыми. Надо понимать уникальность установки УВН-45/180-8,5: по всему объёму вакуумной камеры, составляющему 850 кубических метров, необходимо обеспечить равномерные параметры температуры и выдержать условия создания высокого вакуума. Специалисты понимают, насколько это сложно. И эта задача была выполнена. Кроме того, энергоёмкость печи снижена вдвое. На момент проведения научно-технической конференции наш проект находится в стадии завершения: подписываются акты приёма контракта.



Сергей ТЕПАЕВ, директор по технологии ПАО «Туполев»:

ЗДЕСЬ ОБЩАЮТСЯ ЛЮДИ, КОТОРЫЕ ДЕЛАЮТ ОБЩЕЕ ДЕЛО

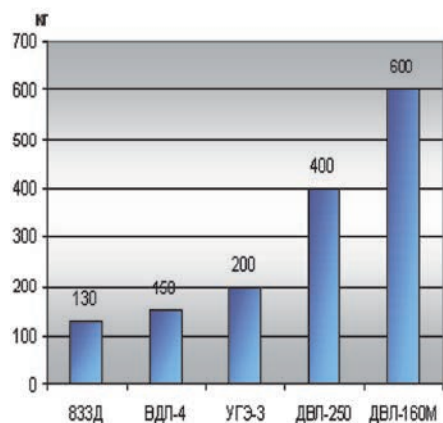
– Наше предприятие сотрудничает с «Электромеханикой» более сорока лет. И ежегодно участвует в научно-технической конференции «Специализированное оборудование для современных технологических процессов», которую проводит «Электромеханика» здесь, в Ржеве. Я сам, приезжая сюда, осознал, что эта конференция выходит за рамки официального общения. Это сбор добрых товарищей, которые профессионально занимаются одним большим делом. ПАО «Туполев» проектирует и изготавливает самолёты, ПАО «Электромеханика» проектирует и изготавливает специальное оборудование для осуществления технологических процессов этого производства. Все мы так или иначе тесно связаны, зависим друг от друга, поскольку наши предприятия выпускают сложнейшую продукцию высокой точности (такие, как самолёты, двигатели и прочее) от руды до готового изделия. Мы не просто коллеги. Мы люди, которые делают одно дело. И здесь мы получаем прекрасную возможность поделиться друг с другом достижениями, сделанными за год, обсудить сложности, которые могут быть частными или общими для всех, дают отзывы о поставленном коллегами оборудовании и рекомендации другим партнерам или производителям. Именно здесь происходят существенные корректировки тех или иных технических решений, которые завтра лягут в основу будущих контрактов и станут новыми разработками как в оборудовании, так и в конструкциях.

Мы благодарны «Электромеханике» за возможность такого общения. Думается, остальным можно брать с неё пример и в этом.

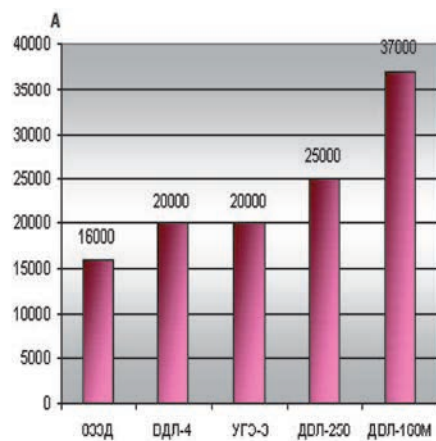


КЛЕПОВ Д.В., начальник сектора отдела по разработке термического оборудования научно-конструкторского центра ПАО «Электромеханика»

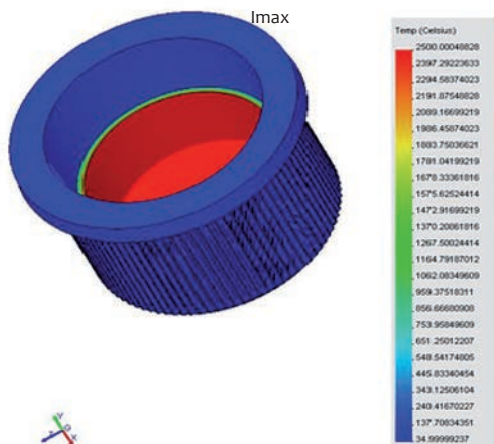
УСТАНОВКИ ВАКУУМНОГО ДУГОВОГО ПЕРЕПЛАВА: новый подход к проектированию и изготовлению



Технические характеристики вакуумных дуговых установок:
М – вместимость тигля, кг;



I_{max} – максимальная сила тока, А



Результаты расчетов температурного поля в стенке медного тигля с помощью стандартных программ инженерного анализа

Исследования в области технологии вакуумного литья тугоплавких металлов и изготовление специализированного оборудования для производства отливок на ПАО «Электромеханика» проводятся около 55 лет. В результате на базе разработанных научно-технических основ, оригинальных технологических решений относительно процессов и оборудования, где авторами явились ведущие специалисты «Электромеханики» и НИИ-Та, была создана сеть участков и цехов литья тугоплавких металлов в авиационной промышленности. Было спроектировано, изготовлено и освоено более ста вакуумных установок, обеспечивающих широкие технологические возможности и высокую надёжность при эксплуатации. Это такие установки, как УГЭ-3, 833-Д, ВДЛ-4, ДВЛ-250, ДВЛ-160М.

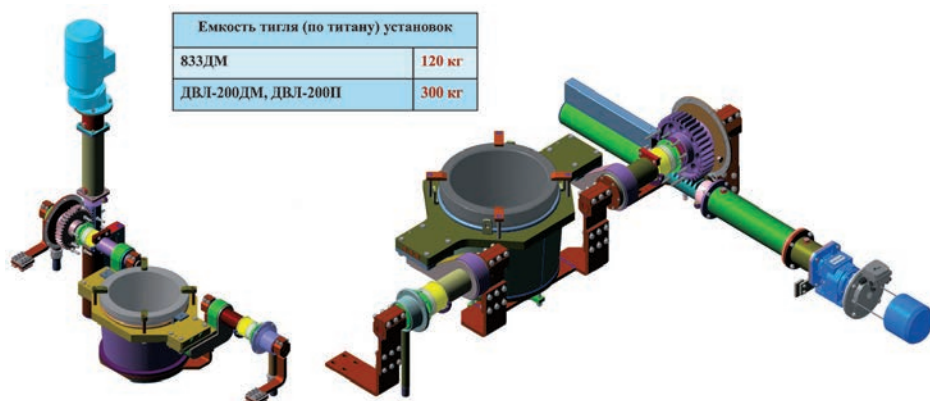
На современном этапе дугового переплава наши технические решения в этой области направлены на получение качественных отливок, упрощение конструкции, повышение надёжности, снижение эксплуатационных затрат и стоимости установки. Всё это потребовало выработать новые подходы к проектированию и изготовлению вакуумных дуговых установок.

Рассмотрим подробнее данные подходы.

Управление и контроль процессом плавки с помощью математической модели. Одной из актуальных задач вакуумной дуговой плавки является улучшение управляемости процесса. С этой целью разработана математическая модель, которая позволяет эффективно управлять процессом плавки в реальном масштабе времени и позволяет рассчитать все основные параметры технологического процесса: температуру расплава; толщину бокового и донного гарнисажа; расход, скорость и температуру воды на выходе из системы охлаждения.

Математическая модель, позволяющая корректировать режим плавки, адекватно реагировать на воздействия, делает процесс вакуумно дуговой плавки более гибким и предсказуемым.

Переход от графитовых к медным тиглям. Это позволило исключить за-



Емкость тигля (по титану) установок	
833ДМ	120 кг
ДВЛ-200ДМ, ДВЛ-200П	300 кг

Регулируемый электромеханический привод наклона тигля



Дистанционное наблюдение за процессом плавки

грязнение металла углеродом, увеличить срок службы тигля, сократить время охлаждения плавильной установки за счёт малой массы гарнисажа и интенсивного охлаждения.

Регулируемый электромеханический привод наклона гарнисажного тигля оснащён датчиком обратной связи по положению, обеспечивает программное управление скоростью заливки металла, а также позволяет реализовать практически любой закон заливки металла в тигель. Емкость тигля в установках ДВЛ-200ДМ, ДВЛ-200П достигает 300 кг, по сравнению с 120-килограммовым тиглем такой более ранней установки, как 833ДМ.

Привод механизма вертикального перемещения электрода должен обладать такими характеристиками, как:

- ▶ небольшая линейная скорость подачи электрода при сплавлении;
- ▶ очень большая скорость в момент ликвидации коротких замыканий;
- ▶ плавность и быстродействие.

Всем этим требованиям соответствуют механизмы перемещения электрода, построенные на базе сервопривода и датчика обратной связи по положению, которые обеспечивают высокую точность позиционирования при поддержании дугового зазора.

Непрерывный контроль веса электрода позволяет более эффективно использовать расходный электрод, контролировать и управлять процессом плавки.

В установках ДВЛ-200ДМ, ДВЛ-200П масса титанового электрода может достигать 615 кг, а диаметр – 360 мм, тогда как в 833 ДМ эти же показатели равны 300 и 260 соответственно.

Дистанционное наблюдение за процессом плавки. На ДВЛ-200ДМ, ДВЛ-200П оно осуществляется посредством видеокamеры с монитором, установленным на автоматизированном рабочем месте оператора. Система дистанционного видеонаблюдения позволяет не только удобно наблюдать за процессом плавки, но также архивировать его показатели.

К источнику дуговой плавки предъявляются специфические требования. Это низкое напряжение на дуге и большие, до нескольких десятков тысяч ампер, токи.

Регулирование мощности должно осуществляться в широких пределах, мощность – иметь незначительные отклонения от текущего значения. Вдобавок к этому, требованиями являются надёжность и высокий КПД, минимальные габаритные размеры. Всем этим требованиям отвечают источники плавки, выпускаемые в настоящий момент ПАО «Электромеханика», они построены по модульной системе и позволяют получать ток плавки 10, 20 и 40 кА, с плавным регулированием тока в диапазоне от 10 до 100 процентов с точностью 1 процент.

Автоматизированное рабочее место оператора реализовано на базе персонального компьютера.

Задание управляющих воздействий и ввод программируемых параметров технологического процесса, отображаемых на мониторе, осуществляется с помощью команд диспетчера. Многооконный графический интерфейс реализован с учётом психологии и привычных бытовых стереотипов оператора.

Для визуального наблюдения за состоянием механизмов вакуумной сис-



Установка вакуумная плавильная дуговая 833ДМ



Установка вакуумная плавильная дуговая ДВЛ-200ДМ

темы и значениями контролируемых параметров используется мнемосхема установки, на которой отображается динамика процесса вакуумно-дуговой плавки. Использование цветных объёмных изображений элементов мнемосхемы, максимально приближённых к виду реальных конструкций, значительно облегчает работу оператора.

Вакуумная система дуговой печи разработки ПАО «Электромеханика» состоит из унифицированных автономных откачных постов: низковакуумного и бустерного. С учётом технических требований и с целью повышения надёжности вакуумная система эффективно усиливается путём добавления новых откачных постов.

К преимуществам вакуумных станций производства «Электромеханики» можно отнести следующие их особенности:

- ▶ наличие пневматических клапанов в сочетании с автономной системой пневматики, обеспечивающих безопасную работу при аварийных ситуациях;
- ▶ высокий уровень информационного обеспечения оператора и технолога: диагностику работы насосов по температуре, контроль воды, ава-

рийную звуковую и световую сигнализацию, набор блокировок при некорректных действиях оператора, цифровую и графическую визуализацию параметров технологического процесса, увеличение количества датчиков для локализации неисправности, переход установки в безопасное состояние при возникновении внештатных ситуаций;

- ▶ наличие защитных ловушек и сеток, обеспечивающих безаварийную работу насосов;

- ▶ систему управления, реализованную на базе контроллеров, и обеспечивающую

простую интеграцию с центральными устройствами управления.

Система водяного охлаждения наших вакуумных дуговых установок оснащается двумя контурами водяного охлаждения. Контур цехового водоохлаждения обеспечивает подачу воды на теплообменники, контур оборотного водоснабжения – подачу воды на основные элементы установки, гарнисажный тигель, токоподводящие элементы, плавильную камеру, крышки, насосы вакуумной системы, отсек электрода.

Также имеется аварийная система, которая предназначена для охлаждения тигля и токоподводящих частей установки. Система обеспечивает замораживание расплава или его остатка в тигле при нарушении режима охлаждения.

Перечисленные и рассмотренные выше подходы к проектированию и изготовлению, а также опора на проверенные в производственных условиях технические решения привели как к глубокой модернизации уже давно выпускаемых вакуумных дуговых гарнисажных печей 83ЗДМ, так и к проектированию и выпуску совершенно новых установок ДВЛ-200ДМ и ДВЛ-200П.



Установка вакуумная плавильная дуговая ДВЛ-200П

КОМАРОВ М.А., начальник отдела по разработке литейного оборудования научно-конструкторского центра ПАО «Электромеханика»

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В НОВОМ ПОКОЛЕНИИ плавильных печей типа ВИП-НК

Основной целью нашей работы по модернизации установок направленной кристаллизации типа ВИП-НК является повышение их технического уровня и объёма получаемой готовой продукции.

На первоначальном этапе для достижения поставленной цели возникла необходимость решения целого ряда задач, таких как обеспечение постоянного градиента температур по зеркалу расплава кристаллизатора;

- ▶ обеспечение равномерности нагрева блоков форм;
- ▶ увеличение производительности не менее чем на 60 процентов;
- ▶ улучшение возможностей обслуживания и эргономики рабочего места;
- ▶ снижение себестоимости и удельной энергоёмкости на изготовление одной лопатки ГТД.

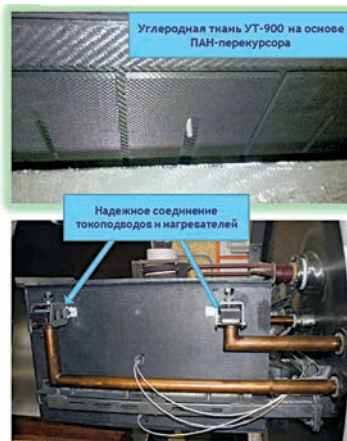
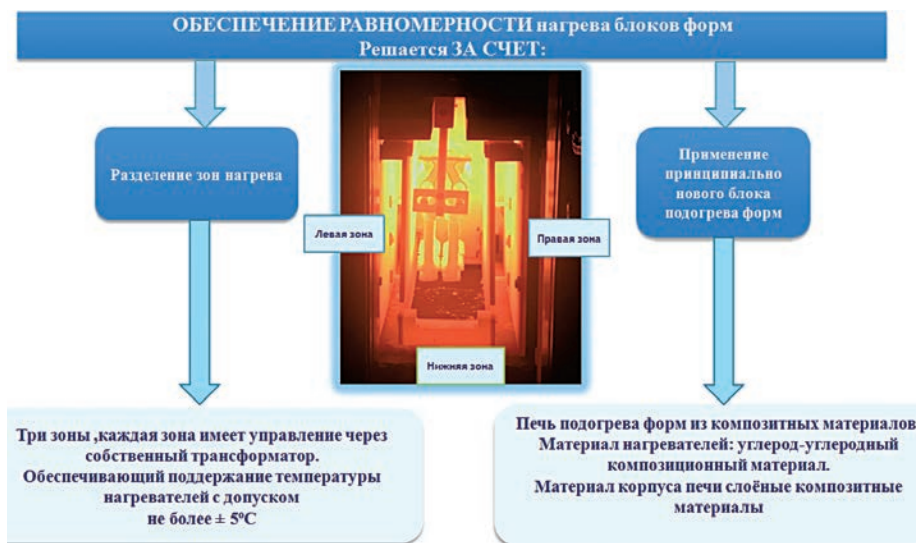
В своей работе мы опирались на опыт эксплуатации предыдущих установок типа ВИП-НК, и совместно с представителями ПАО «НПО «Сатурн» разработали техническое задание, где каждая поставленная задача находила бы своё решение.

Решить вопрос обеспечения равномерности нагрева блоков форм оказалось возможным за счёт введения трёхзонного регулируемого нагрева форм путём добавления в конструкцию третьего печного трансформатора, который позволил обеспечивать работу нагревателей той или иной зоны печи подогрева форм с точностью поддержания температуры с допуском не более $\pm 5^\circ\text{C}$. На рисунке слева представлено разделение на независимые зоны нагрева в печи подогрева форм.

Вторым шагом в решении данного вопроса стало применение печи подогрева форм принципиально новой конструкции – она изготовлена из композитных материалов. Более подробно к этой конструкции печи вернемся ниже, пока стоит остановиться на расположении трансформаторов с указанием управляемых ими зон в печи подогрева форм.

Размещение достаточно компактно, но при этом удобно при обслуживании, так как обеспечен доступ к трансформаторам с двух сторон.

Применение в конструкции установки печи из композитных материалов



Максимальная рабочая температура 1700°C :

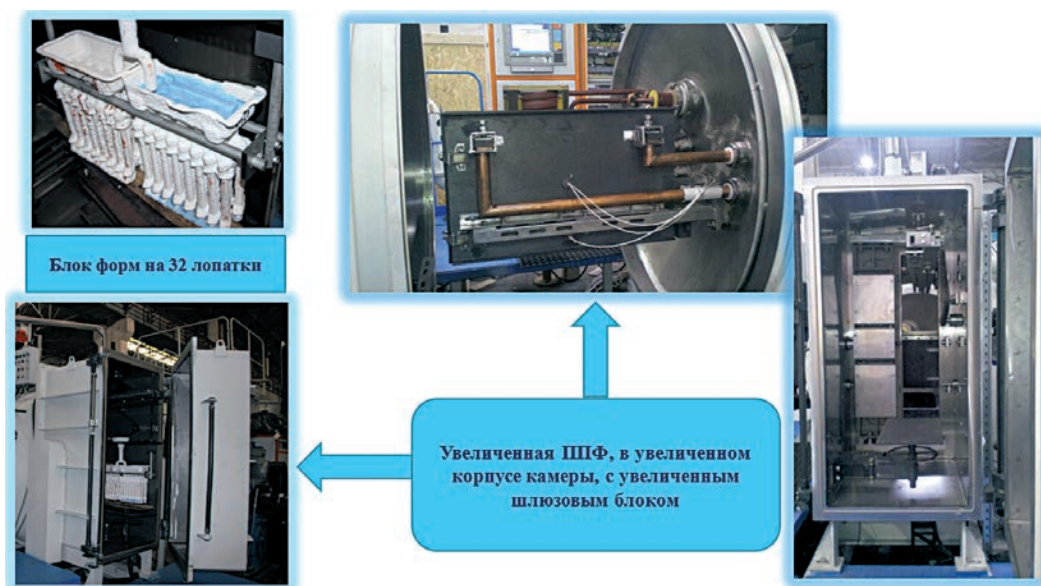
Габариты рабочего пространства печи подогрева форм (Д×Ш×В): $788 \times 180 \times 480$ мм.

Максимальные габариты собранного комплекта форм для заливки отливок (Д×Ш×В): $540 \times 140 \times 390$.

Обеспечено поддержание температуры нагревателей с допуском не более $\pm 5^\circ\text{C}$:



Применение в конструкции установки печи из композитных материалов совместной разработки ПАО «Электромеханика», ООО «ГрафитЭл», ПАО НПО «Сатурн»



совместной разработки ПАО «Электро-механика», ООО «ГрафитЭл» и ПАО «НПО «Сатурн» позволило увеличить бесперебойную работу блока подогрева форм и выйти на показатели плавки без отказов свыше 1200 садок. Конструкция печи не предусматривает металлического каркаса, а полностью изготавливается из композиционных материалов. В корпусе предусмотрены вводные отверстия под термпары (по два на каждую зону), крепление токоподводов осуществляется при помощи надёжных клитц из нержавеющей стали. Нагревательные элементы изготовлены из углерод-углеродистого композитного материала, обеспечивающего долгий срок эксплуатации.

Обратим внимание на габариты рабочего пространства печи: глубина 780 мм, ширина 180 мм, высота 480 мм. Первый из показателей, означающий глубину, по сравнению с любыми другими печами типа ВИП-НК, увеличен на 250 мм, что позволяет устанавливать под заливку не менее двух блоков форм на 16 лопаток каждый.

Таким образом, мы подошли к вопросу увеличения производительности не менее чем на 60 процентов – за счёт увеличения заливаемых блоков форм, естественно влекущих за собой увеличение габаритов рабочего пространства печи подогрева форм.

Данные изменения повлияли и на конструкцию других элементов в сторону их увеличения в габаритах по длине. Это касается самой плавильной камеры, в которой непосредственно размещается печь подогрева, и шлюзового блока, через который подвеска с формами под заливку подаётся в камеру. Соответственно, изменения коснулись и исполнительных механизмов – в частности, механизма подачи форм. Также при использовании новых увеличенных блоков форм нам удалось существенно повысить расход расплава, получаемого за счёт максимального использования загрузки плавильного блока.

Новые блоки форм под заливку представляют собой две формы по 16 лопаток каждая, блок установлен на подвеске в шлюзовой камере для дальнейшей загрузки в камеру плавильную. Корпус печи тоже стал больше для удобного размещения печи подогрева форм.

Сама шлюзовая камера изменила свой габарит в глубину для обеспечения возможности загрузки увеличенных блоков форм, помимо этого немного увеличено пространство по ширине для удобства эксплуатации затвора, который теперь снабжён защитными экранами. Технологический столик в нижней части шлюзовой камеры обеспечивает удобство при установке или снятии блоков форм во время эксплуатации.

Один из важнейших вопросов – обеспечение постоянного градиента температур по зеркалу расплава кристаллизатора.

Решение этой задачи велось по двум основным направлениям, вытекающим одно из другого. Нам необходимо было обеспечить поддержание равномерной температуры расплава кристаллизатора при возможности влияния на неё в ходе проведения процесса.

В первую очередь, за счёт

Медный охлаждаемый экран с приводом перемещения



применения термопар на стенках кристаллизатора, нам удалось обеспечивать контроль за температурой, а введение медного охлаждаемого экрана в непосредственную близость к кристаллизатору с возможностью его регулировки по расстоянию до ванны дало возможность влияния на температуру расплава в кристаллизаторе.

Охлаждаемый медный подъёмный экран через уплотнение закрепляется на охлаждаемом штоке из нержавеющей стали, который проходит через вакуумные уплотнения камеры плавильной. Он представляет собой конструкцию в форме перевернутой буквы «п» для увеличения площади, принимающей на себя тепловое излучение от ванны с жидким алюминием, с герметичными полостями для протока хладоносителя (возможно применение как жидкости, так и газа).

Медный подъёмный экран перемещается в непосредственную близость к кристаллизатору для отвода тепла от него в нужный момент времени. Подъём осуществляет управляемый привод, когда поступает сигнал от термопар жидкометаллического кристаллизатора о приближении к критической температуре расплава алюминия и возникает необходимость понижения данной температуры. Вследствие этого процесс кристаллизации не прерывается, происходит оптимизация градиента температур в кристаллизаторе, что положительно влияет на рост кристалла.

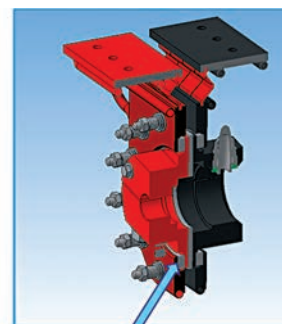
При совместной работе с непосредственным пользователем нашего оборудования были решены также задачи по улучшению возможностей обслуживания и эргономики рабочего места.

Были изменены органы управления – пульты, изменился пульт плавильщика – теперь он стал переносным, более компактным, таким, что помещается в ладонь и при этом имеет все необходимые кнопки, реле и световые сигналы для удобства осуществления процесса расплава металла в тигле и его заливки в форму.

Были внесены изменения и в механические узлы установки: узел подачи форм изменился не только геометрически, но и получил возможность более точной регулировки позиционирования форм под заливку.



Изменение конструкции привода поворота тигля с введением взамен цепной передачи шестеренчатого зацепления



Применение усиленного щёточного механизма с увеличенной площадью контакта медно-графитовых колец



Откидной светильник, для освещения камеры плавильной

Гермоввод для подключения термопар кристаллизатора



Коллектор напорно-сливной с точками контроля воды на камеру вакуумную, блок шлюзовой

Изменения расположения элементов с целью улучшения эргономики обслуживания и эксплуатации установки

Улучшен узел поворота тигля – не только за счёт введения более надёжной передачи вращения, но и за счёт введения усиленного щёточного механизма для передачи энергии к индукционной печи.

Изменилось расположение отдельных элементов системы водоохлаждения установки, для более удобной эксплуатации.

Механизм для подачи форм под заливку также претерпел ряд конструктивных изменений. Во-первых, увеличен ход перемещения блока форм, изменена конструкция каретки в сторону её усиления, так как масса блоков залитых металлом стала намного больше. Во-вторых, был увеличен радиатор охлаждения той части, которая непосредственно находится над печью подогрева форм.

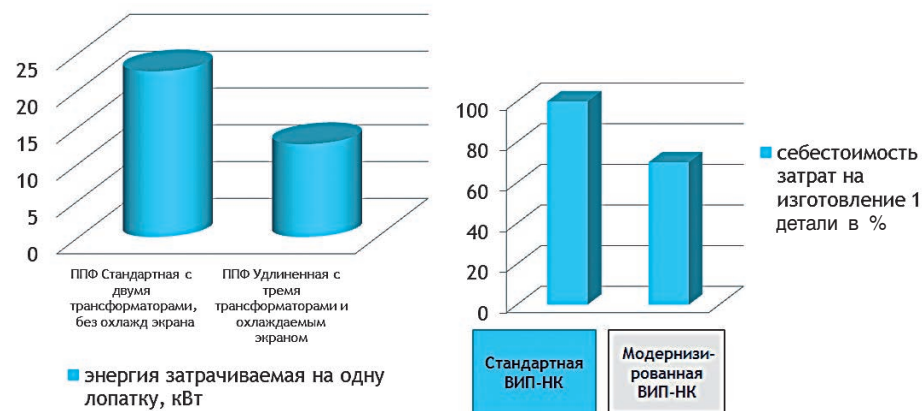
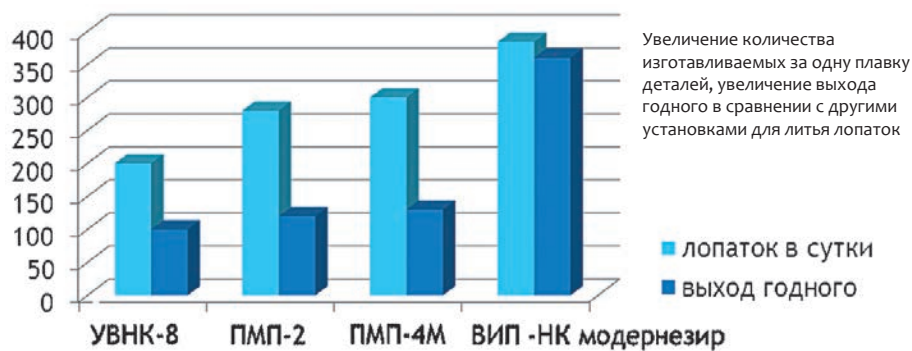
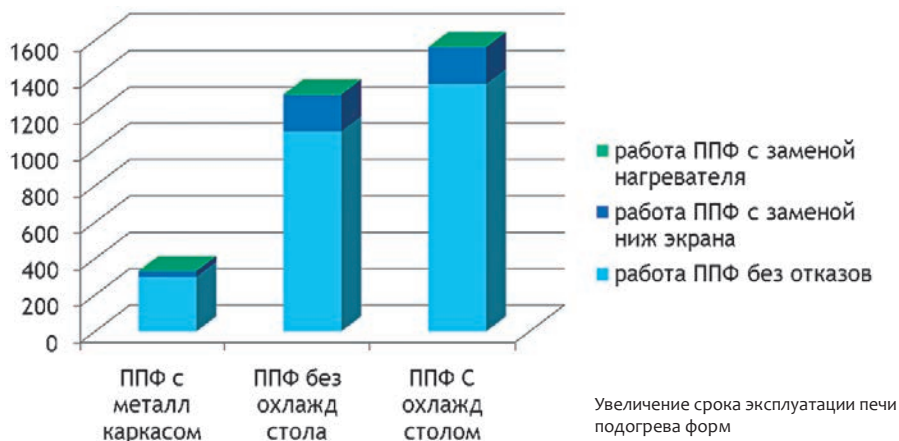
Кроме этого, для более точного регулирования местоположения блоков под заливку в печи подогрева форм был изготовлен узел конической передачи и удлинённого винта дублёра хода с блоком конечных выключателей.

Дополнительно по опыту эксплуатации введены необходимые элементы для ручной регулировки телескопического блока реек.

Конструкция привода поворота тигля с введением взамен цепной передачи шестеренчатого зацепления позволила избежать при эксплуатации таких проблем, как: растяжение цепи, вибрации при осуществлении слива металла из тигля, необходимость в периодических дополнительных регулировках натяжного механизма цепи.

Также в механизме скользящего токоподвода была изменена площадь контактной поверхности медно-графитовых колец для возможности максимального увеличения передаваемой мощности на расплав в индукционной печи.

Изменения расположения элементов с целью улучшения эргономики обслуживания и эксплуатации установки коснулись и системы водоохлаждения. Коллектор с точками охлаждения вакуумной системы, механизма вертикального перемещения,



Снижение удельной энергоёмкости и себестоимости на изготовление одной лопатки ГТД

радиатора механизма подачи форм, шлюзового блока теперь расположен вблизи зоны работы оператора. Введена система дублирующих напорных магистралей с фильтрами на подачу воды в коллекторы с целью возможности проведения регламентных работ системы фильтрации без остановки работы установки.

На камере для удобства термометрирования процесса появился термопарный ввод, так же как и на вводе крышки откатного блока гермоввод имеет откидной экран из нержавеющей стали с внутренней стороны камеры для защиты от возможного воздействия на контакты.

Для внутреннего освещения плавильной камеры на смотровую гляделку был установлен фонарь, имеющий возможность отводиться в сторону для возможности наблюдения в камере процесса.

Подводя итоги вышеприведённым изменениям в конструкции печи, рассмотрим преимущества новой модели установок типа ВИП-НК, полученные вследствие модернизации.

Печь подогрева форм получила увеличение срока эксплуатации. Сравнительная диаграмма на рисунке выше демонстрирует, что, к примеру, печи, имевшие металлический каркас, стенки и нагрева-

тели из графита, без остановок на техническое обслуживание могли отработать до 350 плавов. Печи уже с использованием в конструкции углерод-углеродистых композиционных материалов, но без охлаждаемого экрана кристаллизатора, показали возможность работы до 1000 плавов. Печи же нового поколения типа ВИП-НК с применением в конструкции охлаждаемого экрана кристаллизатора дают результат до 1360 плавов без проведения регламентных работ. И данный показатель будет повышаться.

Немаловажным преимуществом новой модели установок типа ВИП-НК являются полученные в ходе проведения модернизации данные по увеличению количества изготавливаемых за одну плавку деталей и увеличению выхода годного в сравнении с другими установками для литья лопаток.

На приведённой на рисунке сравнительной диаграмме мы видим установки типа УВНК с производительностью до 180-200 лопаток в сутки, установки типа ПМП-2 и ПМП-4М (модуль для литья лопаток) с производительностью 250-300 лопаток в сутки, и модернизированную установку типа ВИП-НК с производительностью 350-400 лопаток в сутки, причём из диаграммы видно, что выход годного значительно вырос по сравнению с теми же установками типа УВНК.

Приведённые диаграммы отражают, пожалуй, основные преимущества новой модели установок типа ВИП-НК, полученные в ходе проведения модернизации: это снижение удельной энергоёмкости и себестоимости на изготовление одной лопатки ГТД. Если средняя энергоёмкость на изготовление одной лопатки в установках, где применена схема нагрева форм с двумя трансформаторами, отсутствует экран охлаждения и габариты рабочего пространства не позволяют использовать блоки форм более чем на двадцать лопаток, составляет порядка 20 кВт, то в новых установках типа ВИП-НК при увеличенном количестве за одну садку изготавливаемых деталей мы получаем среднюю энергоёмкость на изготовление одной единицы изделия порядка 12 кВт. Это позволяет нам делать вывод о решении основной задачи по повышению энергоэффективности в новом поколении печей ВИП-НК.

МЕДАЛЬ ЗА ЗОЛОТЫЕ РУКИ

Собрать, наладить, отремонтировать – этим делом Виктор Крупкин занимается всю жизнь

На вопрос, какая работа сложнее, с людьми или с механизмами, Виктор Крупкин отвечает не задумываясь: конечно же, с людьми труднее. Почему? Люди, говорит он, непредсказуемые. К каждому свой подход нужен, и никогда заранее не знаешь, как поведёт себя человек, что скажет и скажет ли вообще. А с машинами разве не так? Разве не бывает, что никак не удаётся разобраться в причинах неполадки, не поддаётся, капризничает техника? Нет, говорит. Все понятно, все устранимо и во всем можно справиться.

Собрать, наладить, отремонтировать – этим делом Виктор Крупкин занимается всю жизнь.

– У меня до сих пор все номера журналов «Радио» за несколько лет, подшивки «Техники молодежи», сборника «В помощь радиолюбителю»... Что собирали? Да много чего. Звукоспроизводящую аппаратуру, светомузыку для дискотек, радиоуправляемые модели, автоматические выключатели, музыкальные игрушки... Этим многие тогда увлекались!

Про Крупкина и вправду на заводе говорят, что он может всё. Ему поддаётся ремонт и наладка любого оборудования, будь то гидравлическая система, станок с числовым программным управлением, электросхема, узел транспортного механизма или роботизированный комплекс, причем, неважно, отечественного производства или импортного. К этой профессии он пришел на завод в семнадцать лет, со школьной скамьи, и остался здесь до сих пор. Даже в сложные перестроечные годы, когда завод пустел на глазах, когда в родном 8-м цехе нечего стало налаживать, не ушёл. А куда? В правоохранитель-

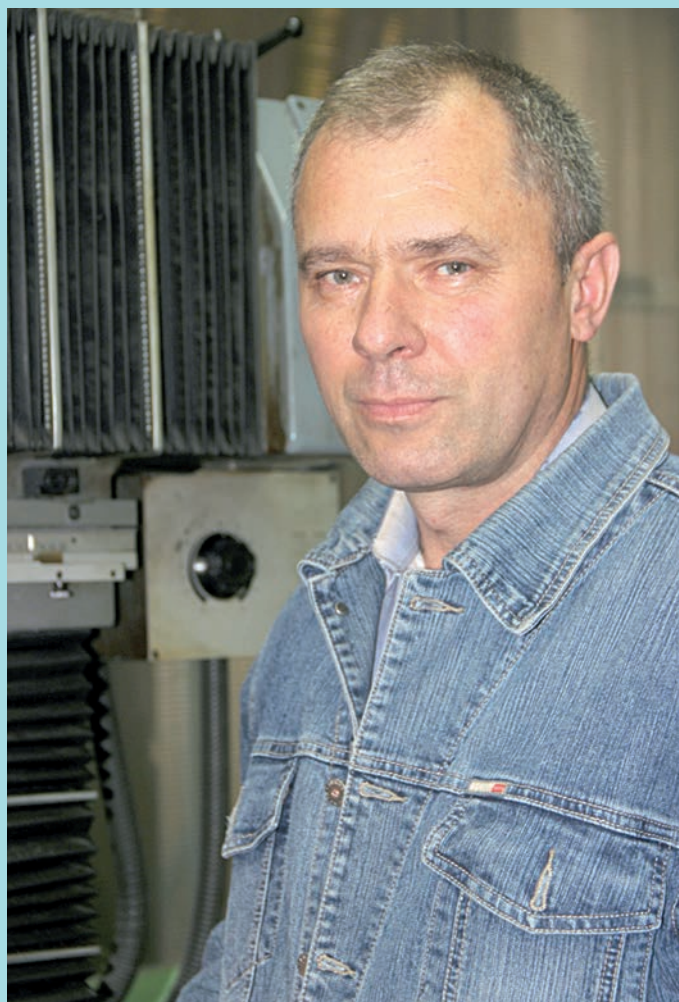
ные органы разве что идти? Усмехается, отвечая, так, что сразу понятно: это не его. Просто сменил цех и специализацию, не сменив родного дела: чинить-налаживать.

Наверное, это постоянство – семейная черта. Крупкин-старший тоже на «Электромеханике» проработал всю жизнь, при его, мастера стройгруппы, непосредственном участии, возводились и заводские корпуса, и соцобъекты, и жилой микрорайон. Был отменным специалистом в своем деле и на пенсию ушел уже хорошо за 70. Понятно, что и сын к заводу прикипел, став лучшим слесарем-ремонтником предприятия и подтвердив 8 разряд. Кроме этого, освоил и смежные профессии: слесарь механосборочных работ 2 разряда, слесарь-электромонтажник 4 разряда, шлифовщик 3 разряда, стропальщик... Это не просто квалификация, это высший пилотаж в профессии. Простой слесарь, окончивший среднюю школу, – а по уровню компетенции и умению «видеть» устройство любого узла может посоревноваться с конструкторами. Виктор Николаевич не просто диагностирует уникальное и экспериментальное оборудование – он сам разрабатывает и изготавливает приспособления для его наладки и ремонта! И работает так, что проверять и контро-

лировать процесс руководству не надо: все знают, если Крупкину поручили дело, результат будет. И будет лучшим из возможных.

130 процентов выполнения производственных заданий – каково? В 1983 и 1985 годах – звание «Лучший по профессии», через год – «Отличник качества», потом «Лучший наставник молодежи», Доска почёта предприятия... В 1989 году Почетная грамота Министерства авиационной промышленности, Почетные грамоты губернатора и регионального департамента промышленности...

Виктор Крупкин не просто слесарь. Он – талантливый рационализатор. 22 внедренных рационализаторских предложения – это сухие слова. За каждым из них – большой опыт, позволяющий понимать работу механизмов, конструкторский взгляд, который видит сквозь железо, и нестандартная идея, позволяющая придать механизму, уст-



ройству новые свойства и дополнительные возможности. Это талант, который не мог бы развиваться, не обладай Виктор Николаевич ответственностью по отношению к порученному делу и исполнительностью.

Своего наставника, Олега Милюса, мастер вспоминает с благодарностью – всему, что сам знал, тот научил. И Виктор Крупкин тоже стал наставником, обучив слесарному делу 27 человек. К сожалению, в последние годы в эту профессию молодые люди идут неохотно.

– Молодёжи нужны быстрые деньги, причем ждать они не хотят. А в нашей профессии платят за опыт, – так видит Виктор Николаевич причины того, что молодыми ремонтно-механическое производство пополняется значительно реже, чем 30 лет назад.

О себе Виктору Николаевичу говорить непросто. Он искренне удивлен этому разговору и тому, что о нём будет публикация в журнале. Удивлён и вопросу о высокой правительственной награде, полученной пять лет назад. Ну и что тут такого особенного, пожимает плечами. За что именно – я не знаю, наверное, за хорошую работу... А награждён Виктор Николаевич Крупкин, слесарь-ремонтник ПАО «Электромеханика» из города Ржева, Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени! Мы привыкли, что награды выдают за доблесть и подвиги во время военных действий и экстремальных условий. Но медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» – чуть ли не единственная гражданская, которая выдается людям, проявившим себя в труде, заслужившим поощрение за вклад в развитие разных отраслей народного хозяйства, в том числе и в промышленности. Таких наград в нашем городе очень немного, и вряд ли кто посторонний заподозрит в спокойном заводском слесаре обладателя высокой правительственной награды. Потому что ещё одно качество Виктора Крупкина – скромность. И многочисленные знаки отличия только подтверждают: у слесаря-ремонтника Виктора Крупкина золотые руки. Это, наверное, знают и чувствуют под его руками молчаливые механизмы. Потому что слушаются они Виктора Николаевича безоговорочно.

ОДК ВЫХОДИТ НА МИРОВОЙ РЫНОК ГРАЖДАНСКИХ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ ПОСТАВЩИКА 2-4 УРОВНЕЙ

Объединенная двигателестроительная корпорация (входит в Госкорпорацию Ростех) выходит на международный рынок коммерческих авиационных двигателей в качестве поставщика деталей и узлов 2-4 уровней.

Комплектующие, которые выпущены ОДК для авиадвигателей гражданского назначения крупнейших мировых производителей, представлены на стенде холдинга в рамках проходящего в Ле Бурже (Франция) международного авиационно-космического салона ParisAirShow 2017.

– Мы развиваем новое направление в структуре нашего бизнеса и открыты для сотрудничества с зарубежными партнерами, – говорит генеральный директор АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» Александр Артюхов. – Интеграция в мировую систему поставщиков комплектующих гражданских двигателей позволит эффективнее использовать производственный потенциал холдинга. В целях реализации данного проекта проведена колоссальная работа по подготовке и сертификации производства, формированию системы менеджмента качества мирового уровня.

Выпуск комплектующих уже развернут на двух предприятиях ОДК: уфимском ПАО «УМПО» и рыбинском ПАО «ОДК – Сатурн». Производство сертифицировано в соответствии с международными стандартами. Предприятия одобрены в качестве поставщиков определенной номенклатуры деталей для двигателей, выпускаемых лидерами мирового авиационного двигателестроения. В настоящее время решаются задачи по увеличению объемов выпуска, а также по расширению номенклатуры выпускаемых деталей.

СОВЕТ ДИРЕКТОРОВ ОАК УТВЕРДИЛ ПРОГРАММУ РАЗВИТИЯ КОРПОРАЦИИ И ОБСУДИЛ РЯД ГРАЖДАНСКИХ ПРОГРАММ

Совет директоров Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК) на заседании, прошедшем 28 июня под руководством председателя Совета директоров, Министра промышленности и торговли Дениса Мантурова, рассмотрел отчет о реализации в 2016 году Долгосрочной программы развития (ДПР) корпорации и проект актуализированной ДПР ОАК до 2025 года.

Совет директоров ОАК также обсудил текущий статус и направления финансирования флагманского гражданского проекта корпорации – создания среднемагистрального самолета МС-21. Основные инвестиции предназначены в проведение НИОКР, создание системы послепродажного обслуживания (ППО), предоставление гарантии остаточной стоимости и стимулирование лизинга. Помимо этого, были также рассмотрены потребности в финансировании на ближайшие три года ряда составляющих проекта создания ШФДМС (широкофюзеляжный дальнемагистральный самолет, работа идет совместно с КНР).

– Реализация приоритетных гражданских программ ОАК требует от менеджмента Корпорации концентрации усилий на повышении эффективности, совершенствовании системы ППО и активного внедрения цифровых технологий, – подчеркнул глава Минпромторга России.

Кроме этого, Совет директоров рассмотрел отчет о выполнении Программы инновационного развития ОАК за 2016 год и поручил менеджменту ОАК подготовить предложения по развитию конкретных технологических инновационных проектов, включая развитие сквозных технологий, реализация которых целесообразна предприятиями авиастроения, исходя из оценки экспертами Межведомственной рабочей группы по подготовке предложений, направленных на выявление перспективных и прорывных направлений научно-технического и инновационного развития авиастроительной отрасли на основе наблюдаемых мировых трендов технологического развития и анализа лучших практик.

БУДКИН Ю.В., заместитель директора по научной работе ФГУП «ВНИИНМАШ»,
д.т.н., профессор

СТАНДАРТИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

для современных технологических процессов: первые результаты



1 июля 2016 года вступил в действие закон о стандартизации, своим появлением введя ряд новаций и придав актуальности теме технического нормирования в промышленности. В связи с переходными положениями названного закона, до 2025 года отраслевые стандарты не будут являться документами по стандартизации. В соответствии с этим сейчас стоит вопрос, что делать с отраслевыми стандартами предприятий, которые регулируют вопросы, связанные с производством оборудования и технологических процессов, аттестацией кадров. Где они будут действовать? Будут ли они действовать в особом режиме, или будут переведены в статус организации, или в статус национальных стандартов...

Это серьезный вопрос и, надо отметить, он возникает не в первый раз. Отраслевые стандарты исчезли из законодательства страны в 2002 году, когда был принят закон о техническом регулировании. Но в основном это было ориентировано на соответствие требованиям технических регламентов. Сейчас же принят закон о стандартизации, и в нем есть статья, которая четко говорит

о том, что с 2025 года отраслевые стандарты не будут являться документами технического нормирования.

На прошлой конференции мы говорили о целесообразности стандартизации в области специализированного оборудования и разработки приоритетных направлений. Следует отметить, что на тот момент времени ситуация была следующей: у нас выполнялась программа по импортозамещению по таким направлениям, как инженерный и промышленный дизайн, композиты, еврокоды, биотехнологии, паспортно-визовые документы, аддитивные технологии, робототехника, космические продукты (услуги). Следует заметить, что расхожее мнение советует: нам нужно разрабатывать что-то свое, нужно заменять имеющееся... Думается, нам необходимо наиболее активно использовать зарубежный опыт – включаться в работу технических органов по стандартизации, которые действуют на международном уровне, в Европе и США.

Вот конкретный пример. Мы, говоря об аддитивных процессах, упоминали о разработанных десяти стандартах. Не секрет, что они разработаны на базе американских стандартов *astm*. Но следует отметить: эволюция разработки стандартов в области аддитивных технологий такова, что в рамках глобализации происходит объединение требований, излагае-

мых в американских стандартах *astm*, и, предположим, в стандартах ИСО. Например, установочный стандарт по терминам определений по аддитивным процессам можно назвать своего рода идентичной копией совместного стандарта, разработанного *astm* и ИСО.

Если мы посмотрим на приоритетные направления, которые имеются у нас в области стандартизации, то мы увидим, что вопросы, связанные с машиностроительным комплексом и его модернизацией занимают достаточно небольшое место в общем объеме работ по техническому нормированию. Если в электротехнической промышленности большая часть стандартов новые (32 имеющихся стандарта были приняты до 1999 года, и 59 – после 2015-го), то в станкостроении возрастная характеристика фонда иная. Большая часть стандартов были разработаны до 2015 года, и только небольшая часть гармонизирована с международными стандартами.

И если говорить о таких наших разработках, которые способны устанавливать некие планки и опережающие стандартизации развития для нашего отечественного станкостроения, то констатируем: их очень мало.

Отрадно отметить, что ПАО «Электромеханика» выступило инициатором в разработке национальных стандартов

по специализированному оборудованию. В частности, в мае был подписан приказ «Федерального агентства по техническому регулированию и стандартизации» о том, что у нас в стране принято три национальных стандарта по технологическим комплексам для электронно-лучевой обработки в вакууме, и по оборудованию для получения изделий методом вакуумной индукционной плавки для монокристаллической структур или получения поликристаллических структур.

Немного о том, как эти стандарты рождались.

Работа по ним началась осенью прошлого года. У нас было получено достаточное количество отзывов. Причём по стандартам, начало публичного обсуждения которых стартовало в июле прошлого года, с учётом большого количества отзывов от МАИ, МАТИ, ВНИИМАШ, ФГУП «НПО «Техномаш», ООО «Корпорация «Сплав-ЛТД» и ЗАО «СНАГА», мы продлили процесс публичного обсуждения – вместо положенных по закону двух месяцев мы разрабатывали их с июля по декабрь. Я перечислил лишь несколько организаций, направивших отзывы – на самом деле их было больше. Следует отметить высокую активность высшей школы; МАТИ, СТАНКИНА, МАИ. Были получены отзывы от компаний, которые применяют это оборудование, от компаний, которые занимаются стандартизацией. И наконец вот в феврале этого года окончательные редакции были направлены в Росстандарт и к истечению второй декады мая, как я уже сказал, приняты.

Что касается структуры стандартов, её, с одной стороны, можно назвать типовой.

Объект, аспект стандартизации,

технические требования... Но есть некоторые элементы, которые выделяют эту серию трёх стандартов от всех остальных стандартов в области станкостроения по специальным технологическим процессам.

Во-первых, мне бы хотелось выделить достаточно перспективные требования к конструкции, к комплексам, из которых состоит данное оборудование. Достаточно четко описаны и физико-химические, и физические характеристики величин измерения при работе этих комплексов. Очень важным является раздел применения данного стандарта при производстве: это уникальный случай, когда стандарт имеет ссылки на производство продукции с использованием данного оборудования.

Во-вторых, как мне кажется, одно из новшеств этих стандартов заключается в том, что ими установлена связь с обновлёнными общетехническими комплексами стандартов ЕСКД, ЕСПП, СРПП... Что имеется в виду? С 2013 года и по текущую дату произведена актуализация порядка десятка стандартов, в которых введены такие понятия, как «электронная спецификация», «электронная модель изделия», «электронные детали»... Эти стандарты, о которых мы говорим, интегрированные и имеют чёткие нормативные ссылки именно на передовые авангардные стандарты технических комплексов. К примеру, типовой стандарт по электронно-лучевым комплексам содержит, в принципе, все разделы, которые в данном стандарте есть, и все зафиксированные требования в них установлены.

Говоря о наших приоритетных направлениях и о том, что мы можем предложить участникам данной конференции

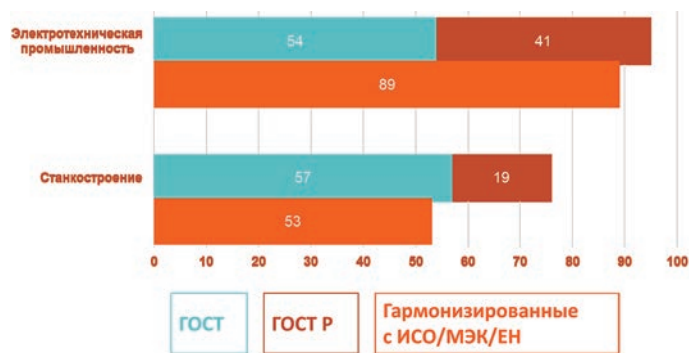
и тем, кто так или иначе тоже приступает к вопросам технического нормирования на уровне национальных стандартов или, может быть, даже стандартов организации. Учитывая связь с общетехническими комплексами, мы понимаем, что сейчас актуальными являются вопросы жизненного цикла изделия, то есть его проектирование и изготовление. Имеются в виду вопросы, связанные с технологической обработкой конструкций. Если некоторое время назад всё ещё закидывалось на стадии разработки рабочей документации или в лучшем случае эскизного проекта, то сейчас мы понимаем, что работа оборудования, требования к нему, а также отработка технологичности конструкции должна прорабатываться и на стадии эксплуатации и ремонта изделия.

Второе направление – это моделирование и управление технологическим процессом. Математические модели составляют некую базу знаний, из которой потом мы можем выбрать тот или иной способ решения проблемы – это приводит к сокращению сроков разработки конструкторской документации и внедрению изделия. И наконец, последний вопрос на перспективу – эксплуатация, ремонт и модернизация специализированного оборудования (чтобы в техническом нормировании мы не останавливались только на вопросах разработки оборудования, переключая вопросы по ремонтной документации и эксплуатационной документации на плечи того, кто использует оборудование).

Впереди большая работа: у нас в сотрудничестве с ПАО «Электромеханика» на выходе ещё четыре стандарта. Мы надеемся на то, что стандарты найдут широкое применение.



Сводные данные о разработке стандартов по отраслям



Возрастная характеристика фонда стандартов

ПРОРЕХИН М.М., начальник научно-производственного комплекса полимерных композиционных материалов ПАО «Кузнецов»
ТЕПНАДЗЕ М.М., специалист научно-производственного комплекса полимерных композиционных материалов ПАО «Кузнецов»

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОЛИМЕРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сегодня полимерные композиционные материалы используются практически во всех отраслях промышленности: в судостроении, строительстве, биомедицине, энергетике, нефтехимической промышленности, в двигателестроении, в производстве транспорта и сельхозтехники, многом другом. И области применения композиционных материалов продолжают расширяться. Многофункциональность использования изделий из композитов обусловлена в первую очередь появлением так называемого нового поколения композиционных материалов, которое имеет более высокие характеристики по прочности, по весу, по устойчивости к износу и коррозионной стойкости, ремонтпригодности, и, что немаловажно – по соотношению цены и качества.

А непосредственно для композиционных материалов преимуществом является хорошая варьированность параметров в результате использования наполнителей с различными свойствами.

Подробнее расскажем об этих преимуществах в действии. На ПАО «Кузнецов» действует научно-производственный комплекс полимерных композиционных материалов, в рамках которого запущено четыре производственных участка

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ:

ВЫСОКАЯ удельная и усталостная прочность
ПОВЫШЕННАЯ износостойкость
ВЫСОКАЯ жесткость (модуль упругости 130-140МПа)
УСТОЙЧИВОСТЬ к химическому воздействию
ПОВЫШЕННЫЕ диэлектрические показатели
ХОРОШАЯ варьированность параметров в результате использования наполнителей с различными свойствами (для композиционных материалов)

УЧАСТОК СВАРКИ ЛИСТОВЫХ ТЕРМОПЛАСТОВ

Назначением этого участка является изготовление гальванических ванн различного конструкционного назначения; изготовление химически стойкой аппаратуры и емкостей из не поддающиеся коррозии термопластичных материалов; изготовление вентиляционных коробов и бортовой вентиляции; изготовление технологической и межоперационный тары; изготовление химически стойких коммуникаций;



Применение ПКМ в двигателестроении и машиностроении



Производство гальванических ванн и емкостей различной конфигурации

обкладка и футеровка штучными листовыми термопластичными материалами оборудования химических процессов.

Главными преимуществами использования листовых термопластов в гальванике являются высокая скорость производства оборудования, снижение затрат на нержавеющую сталь, высокое качество и герметизация сварных соединений, а также сохранение высокой частоты электролитов от катионных примесей и других загрязнений. Кроме того, в случае изготовления межоперационный тары не требуется использование специальных пресс-форм.

УЧАСТОК НАПЫЛЕНИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Следующий участок – это участок напыления эластомерных материалов и ремонта технического оборудования с применением высокопрочных компаундов так называемого холодного отверждения.

Данный участок предназначен для напыления бесшовных эластомерных покрытий на уретановой основе (это кровля, полы, гидротехнические сооружения, гидроизоляция, строительные работы нулевого цикла), а также для антикоррозионной обработки химического оборудования, изготовление гелкоутных покрытий деталей испытательных стендов и специальной литейной оснастки – драэров выплавляемых моделей и декоративно-отделочных и реставрационных работ для восстановления изношенных частей оборудования без применения огневой сварки. Это, в частности, насосы, направляющие станочного оборудования, посадочные места валов, трещины корпусов, литейный брак и многое другое. Ещё варианты использования – это реконструкция полов, ремонт кровли гидротехнических сооружений, обработка любых емкостей в качестве гидроизоляции.



Участок напыления эластомерных материалов

Полиуретаны обладают рядом преимуществ. Первое и самое главное – это отличное сопротивление влаге, грибкам, химическая устойчивость к маслам, многим кислотам, щелочам и растворителям. Данные материалы могут применяться на металлической, деревянной или гипсовой подложке. В отличие от эмалей, эти материалы можно наносить конструкционным слоем различной толщины.

Наряду с технологическими и эксплуатационными характеристиками, эти материалы обладают свойствами, которые позволяют применять их в широком диапазоне: от напыления емкостей для хранения любых жидкостей, включая растворители, до производства специальной тары для особо ответственных деталей. На рисунке можно увидеть процесс производства и ремонта полов, крыш; возможно производить и утепление пенополиуретаном.

УЧАСТОК НАПЫЛЕНИЯ ВОЛОКНИСТОГО ПЛАСТИКА

Следующий участок, на который хотелось бы обратить внимание, это участок напыления волокнистого материала – фибропласта и фибробетона.



Участок напыления волокнистого пластика



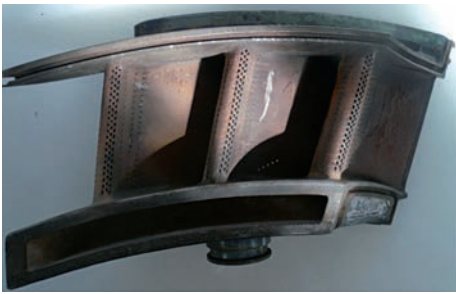
Назначением данного участка является изготовление деталей стандового оборудования изотропной и анизотропной структуры производства; усиление железобетонных и стальных конструкций систем внешнего армирования; восстановление и антикоррозионная обработка специальных бетонных сооружений, химического оборудования, имеющего жесткие условия эксплуатации.

Преимуществами данного применения композиционных материалов является возможность производства особо ответственных работ по восстановлению специальных объектов без огневой сварки, а также повышение устойчивости бетонных сооружений до 9-10 баллов, снижение потребления нержавеющей стали для особо жестких условий эксплуатации химического оборудования, снижение трудоемкости более чем в пять раз и весовых характеристик более чем в семь раз при производстве литейной оснастки. Кроме этого, имеется возможность создания бронематериалов для различного применения, вплоть до создания бронезащитных жилетов, а также касок и прочих подобных изделий.

УЧАСТОК КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ ГТД И РД МЕТОДОМ АГД, АГДН И КРИОБЛАСТИНГА

Данный участок и его оборудование является перенастраиваемым. То есть может быть использовано как в основном производстве, так и во вспомогательном.

Например, на ПАО «Кузнецов» в основном производстве с помощью него производится снятие нагара лопаток газотурбинных двигателей, удаление спецпокрытий, удаление нагара с узловых агрегатов, коллекторов, форсунок, обработка камер трубных досок теплообменников, обработка подверженных износу деталей и



Участок комплексной очистки деталей ГТД и РД методом АГД, АГДН и криобластинга

узлов, подготовка поверхности под дефектоскопию, очистка гальванических ванн от отложений, очистка бетонных и керамических поверхностей фасадов от загрязнений.

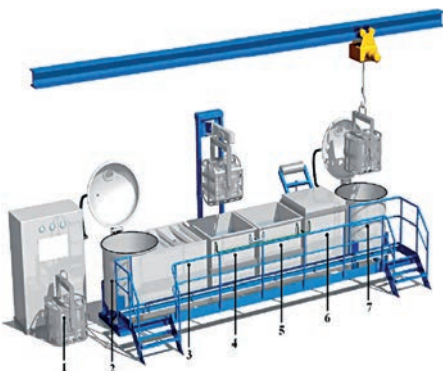
Эти способы делают возможным высокоскоростное производство манжет уплотнения без использования прессформ и прессов, так называемое изготовление РТИ. Они могут применяться абсолютно в любом изделии, где необходимы манжеты и уплотнения. Преимуществами данного обрабатывающего центра является сокращение времени изготовления РТИ, исключение производства дорогостоящей оснастки, а также изготовление уплотнений любой сложности диаметром до 2000 мм.

ИНФУЗИОННО-ВАКУУМНАЯ ПРОПИТКА ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ

Следующим этапом развития является инфузионно-вакуумная пропитка литых деталей из магния и алюминиевых сплавов для устранения пористости и повышения выхода годного литья.

В планах развития – производство транспортировочных межтехнологических заглушек для двигателей, а также корпуса приводов и первых ступеней компрессоров газотурбинных двигателей.

Планируется запустить участок по изготовлению плит, блоков, стержней из



Инфузионно-вакуумная пропитка литых деталей

пластика для производства нефтегазового оборудования. Также мы обрабатываем производство различных компаундов холодного отверждения, намотку и выкладку полимерных композиционных материалов.

Хотелось бы обратить внимание на то, что в рамках программы импортозамещения на своих производственных участках наш комплекс использует оборудование и материалы отечественного производства. Например, на участке напыления эластомерных материалов используется специальный эластомер под названием «Кородур-ХК» – он является уникальным российским антикоррозийным продуктом для проведения комплексных работ по защите оборудования. Этот материал обладает технологическими и экономическими преимуществами, он сертифицирован для применения во многих отраслях промышленности.

Единственным исполнителем для нашего производственного комплекса является группа компаний «ЭЛАСТ-КОМПАУНД», в функции которой входит разработка технических заданий и планировок корпусов для размещения производственных участков, разработка технических заданий на создаваемые участки, подбор, комплектация, доработка, индивидуальное проектирование и изготовление специального оборудования по применению полимерных композиционных материалов, а также подбор, поставка, разработка и производство материалов для участков, поставка оборудования, его монтаж, запуск, обучение персонала, технологическое обеспечение и дальнейшее инженеринговое сопровождение производственных участков.

Поэтому мы готовы к сотрудничеству в различных направлениях: от производства заинтересовавших вас изделий и до создания производственных участков на территории предприятий.

ПРЕИМУЩЕСТВА НАПЫЛЕНИЯ И КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ:

ВЫСОКАЯ скорость обработки поверхности;
ОТСУТСТВИЕ повреждений очищаемой поверхности с возможностью сохранения специальных слоёв (таких, как алитированный слой);
БОЛЕЕ низкая себестоимость по сравнению с другими способами очистки;
ВОЗМОЖНОСТЬ безреагентной утилизации отработанных очищающих составов;
ВОЗМОЖНОСТЬ очистки труднодоступных поверхностей (внутренних поверхностей трубопроводов) без растравливания сложных объемных моделей;
ВЫСОКАЯ точность изготовления качественной поверхности с возможностью окраски и придания блеска, возможность использования смол с различными характеристиками;
НИЗКИЙ расход исходного вещества и безотходной производственный процесс

ПРЕИМУЩЕСТВА ИНФУЗИОННО-ВАКУУМНОЙ ПРОПИТКИ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ:

УСТРАНЕНИЕ дефектов литья и штамповки;
ВЫСОКИЙ уровень автоматизации процесса;
НАДЕЖНОСТЬ и компактность используемого оборудования;
ДОЛГОВРЕМЕННОСТЬ эксплуатации после пропитки деталей при температуре от - 50 °С до + 250 °С (кратковременной – до 300 °С)
ВЫСОКОЕ напряжение сжатия герметиков, химическая устойчивость их к нефти, маслам, гидравлическим жидкостям, антифризам, газам и кислотным растворам;
НИЗКИЙ расход исходного вещества;
БЕЗОТХОДНЫЙ производственный процесс;
ПОВЫШЕНИЕ надежности деталей, а также снижение производственных издержек на ремонт и герметизацию бракованных уже деталей.

ОДК И ОСК ЗАКЛУЧИЛИ РАМОЧНОЕ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ОБЛАСТИ МОРСКИХ ГАЗОТУРБИНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Генеральный директор Объединенной двигателестроительной корпорации (входит в Госкорпорацию Ростех) Александр Артюхов и Президент Объединенной судостроительной корпорации Алексей Рахманов в рамках проходящего в Санкт-Петербурге Международного военно-морского салона 2017 подписали соглашение о сотрудничестве в сфере производства и поставки корабельных газотурбинных двигателей и агрегатов на их основе.

Документ будет способствовать развитию взаимовыгодного сотрудничества холдингов в сфере разработки и поставки корабельных газотурбинных двигателей М90ФР, М70ФРУ, М70ФРУ-2, М70ФРУ-Р («реверс»), а также газотурбинных и дизель-газотурбинных агрегатов на их основе для обеспечения строительства кораблей Военно-морского флота России. Соглашение заключено во исполнение государственного оборонного заказа в соответствии с Государственной программой вооружения до 2025 года.

В настоящее время ОДК ведет работу по созданию на рыбинском ПАО «ОДК – Сатурн» отечественной базы морского газотурбостроения. В апреле 2017 года в присутствии Президента РФ Владимира Путина в опытную эксплуатацию был введен сборочно-испытательный комплекс корабельных газотурбинных агрегатов (СИК КГТА), предназначенный для проведения комплексных испытаний морских ГТД, газотурбинных и дизель-газотурбинных агрегатов в различных конфигурациях. Глава государства дал старт испытаниям ГТА М35Р-1 с двигателем М70ФРУ-2 на испытательном стенде мощностью до 15 МВт.

– Газотурбинный двигатель является наукоемким изделием, требующим значительных сроков разработки. Подписанное с ОСК соглашение позволяет нам продвинуться в реализации мероприятий, направленных на создание перспективных морских ГТД нового поколения и энергетических установок на их основе, – сказал генеральный директор Объединенной двигателестроительной корпорации Александр Артюхов.

ПАО «ОДК – Сатурн» сегодня выполняет три опытно-конструкторские работы «морской» тематики: ОКР по освоению серийного производства ГТД М90ФР мощностью 27 500 л.с.; ОКР по разработке газотурбинного двигателя М70ФРУ-2 и корабельных ГТА М35Р-1, М35Р-2 и М70Р мощностью 10 000 л.с.; ОКР по разработке двигателя М70ФРУ-Р с реверсивной силовой турбиной для замены двигателей зарубежного производства, находящихся в эксплуатации на российских кораблях. В настоящее время уже изготовлены и изготавливаются опытные и опытно-поставочные газотурбинные двигатели. Работы по всем ОКР выполняются в строгом соответствии с утвержденными графиками.

Помимо этого ОДК приступила к формированию научно-технического задела с целью создания перспективных морских ГТД и агрегатов.



АЛЕКСЕЙ РОГОЗИН: «ВАСО» ПОМОЖЕТ СОЗДАТЬ «БОЛЬШОЙ «ИЛЬЮШИН»

Генеральный директор Авиастроительной корпорации им. С.В. Ильюшина (ОАК «Ил») Алексей Рогозин провел первую встречу с коллективом Воронежского акционерного самолетостроительного общества (ПАО «ВАСО»), рассказав о приоритетах развития предприятия с момента его вхождения в транспортный дивизион Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК).

Алексей Рогозин напомнил, что в новый дивизион ОАК помимо воронежского авиазавода вошли АО «Авиастар-СП», ОКБ ОАК «Экспериментальный завод им. В.М. Мясищева» и ОАК «Ил» как управляющая компания холдинга. По его словам, все силы этих предприятий сегодня должны быть направлены на создание условий для успешного, долгосрочного развития.

– Мы единая команда и видим наше будущее как единое. Мы хотим друг у друга учиться, обмениваться опытом с другими дивизионами ОАК. Но, самое главное, мы хотим стать «большим «Ильюшиным», хотим, чтобы самолеты «Ил» вернулись в небо, – так определил он миссию дивизиона.

Первым шагом на пути укрепления диалога между предприятиями вице-президент ОАК назвал увеличение присутствия на воронежском заводе конструкторов «Ильюшина». Для этой цели он дал поручение подготовить предложения по организации Совета главных конструкторов и главных технологов предприятий транспортного дивизиона ОАК. По мнению Алексея Рогозина, это та мера, которая позволит наладить в дивизионе горизонтальную связь.

Кроме этого, он отметил важность внедрения в производство рационализаторских предложений, рождающихся в цехах предприятия. Ключевое место в этой работе, по мысли Алексея Рогозина, должна занять молодежь. Она должна выдвигаться, в том числе, на ключевые должности, доказывать своим трудом, усердием возможность управлять процессами, принимать решения и нести за них ответственность, – считает он.

Завершая своё выступление, Алексей Дмитриевич призвал воронежских самолетостроителей к постоянному общению и предложил сделать встречи с коллективом регулярными.

– Давайте делать выводы и идти вперед. Давайте помнить, ради кого мы работаем: ради военнослужащих, которые несут бремя ответственности за нашу Родину, ради простых пассажиров, которые летают на наших самолетах. Мы должны перестроить нашу работу, отбросить накопившиеся противоречия. Мы – авиационная держава, – подытожил Алексей Рогозин.



ОСОЗНАННЫЙ ВЫБОР НАТАЛЬИ ТИТОВОЙ

Среди докладчиков научно-технической конференции на «Электромеханике» было сложно не выделить среди остальных докладчиков Наталью Титову. Нет, скорее вначале её сложно было заметить, но увидев, как эта очень миниатюрная симпатичная блондинка делает доклад на специализированную техническую тему, невозможно было не удивиться

Тогда, в мае, Наталья Титова была ведущим инженером-конструктором отдела по разработке сварочного оборудования НКЦ, теперь она уже начальник этого отдела... Услышав вопрос, как же молодая женщина попала в такую непростую и нестандартную для девушки вообще специальность, удивляется теперь уже она сама:

– В школе мне нравилась и физика, и геометрия. Так что это вполне осознанный выбор. – И добавляет: – Меня сюда мама привела!

Оказывается, и мама, и отец у Натальи – в прошлом сотрудники этого же завода «Электромеханика». Династия, стало быть. Если глава семьи – начальник цеха, а его супруга – ведущий инженер-конструктор ОКБ, немудрено, что их дочь поступает в технический вуз.

– Когда я училась на третьем курсе университета, мама, Валентина Сергеевна Зив, предложила мне посмотреть на предприятие, где трудится сама. Я пришла познакомиться с профессией, и осталась здесь. После получения диплома меня приняли на работу техником, после аттестации стала инженером. Начинала с детализовки, основ черчения, как все. Затем – простые детали и узлы, посложнее, и постепенно – до серьезных узлов крупных установок...

Многому научила сама мама, говорит Наташа. Других наставников тоже

вспоминает сразу и добрым словом: Владимира Серафимовича Васильева, Владимира Петровича Савчука, Николая Николаевича Шепырева.

– Часто приходится читать специализированную литературу, разбираться в новом, но мне интересно. Да и спросить, если что-то непонятно, не боюсь. Мне это нравится и на работу я хожу с удовольствием. Наверное, если бы в коллективе не прижилась или не нравилось, не разговаривала бы здесь с Вами! – улыбается.

Отвечая на вопросы «обо всем», Наталья легко и непринужденно общается, то и дело вставляя шутку, которой сама же первая смеется. Рассказывает комичные случаи из своей водительской практики, признается, что недавно полюбила литературу по психологии и истории религий, с улыбкой констатирует, что почти «не дружит» с комнатными цветами... Это впечатление совсем не вяжется с обликом человека, который разрабатывает сложные сварочные агрегаты и ведет конструкторский надзор за оборудованием новейших технических разработок. Таких, как установка для селективного лазерного спекания титановых гранул СЛС (в просторечии – промышленный 3D-принтер).

Темы, которыми Наталья Титова занимается по роду деятельности, действительно непростые. Например, на конференции она делала доклад о высокотехнологичных роботизированных

комплексах для сварки и нанесения защитных покрытий. А на протяжении года до этого вместе с коллегами трудилась над проектом модернизации вакуумной печи УВН-45/180-8,5 для Казанского авиационного завода – проектировала систему охлаждения этой сложнейшей установки и вела конструкторский надзор в ходе испытаний. Понимая, что в производстве в основном мужчины, многие из которых значительно старше Натальи, осознаешь еще одну сложность ее профессии.

– Конечно, приходится порой просить совета. И у тех, кто старше, и у более молодых – сейчас на завод пришло много представителей моего поколения, с ними нам проще друг друга понимать. Есть и совсем молодые ребята, и в конструкторском центре, и в цехах – но довольно грамотные, желающие совершенствоваться в профессии.

Как удается совмещать быт, семью и детей, с работой, которая выходит за рамки восьмичасового рабочего дня?

– Муж тоже инженер и тоже работал раньше на «Электромеханике», поэтому мне не нужно объяснять ему ничего. Он и сам знает, что такое производственная необходимость.

В семье двух инженеров растут двое детей. Старший сын тянется к биологии, а вот восьмилетняя дочь недавно сказала: мама, наверное, я тоже буду конструктором, как ты! Наталья улыбается:

– Конечно, я не против!

КОММЕРЧЕСКАЯ ТАЙНА И КАК ЕЁ ЗАЩИТИТЬ

Охота за чужими секретами, промышленный шпионаж, подкуп сотрудников конкурирующей фирмы или организации и получение через них инсайдерской информации – все это раньше у нас считалось порочными признаками капиталистической экономики. Действительно, сложно было допустить, чтобы в СССР кто-то вынашивал планы завладеть технологией ВАЗа и ГАЗа, пытался получить секрет приготовления напитка «Тархун», рецепт колбасы «Докторская». Или, к примеру, рецепт самого вкусного чая, которым владел одессит из анекдота (впоследствии подаренный им миру только на смертном одре и оказавшийся простым до гениальности – не жалеть заварки).

Но на слуху был и остается постоянный риторический вопрос – чего такого две гиперкорпорации США «Кока-Кола» и «Пепси-Кола» добавляют в свой газированный напиток, что его пьют во всем мире. А раз был и есть такой вопрос, значит многие искали и ищут на него ответ, проводя исследования продукта и пытаясь создать аналог, или пытались узнать «тайну» у соответствующих ответственных работников корпораций.

Но вот и у нас все изменилось. Пришла новая система экономических отношений, возникла жесточайшая конкуренция за рынки сбыта продукции, финансовые и административные ресурсы, идеи и новации. И прав, в определенной степени, был старина Дарвин, провозгласивший лозунг естественного отбора «Выживает сильнейший». Если бы не усилия нашего государства, только единичные предприятия выжили бы в борьбе с западной экономикой. И, наверное, уместно здесь вспомнить высказывание: «Кто владеет информацией, тот владеет миром». Все мы свидетели, когда за алтын продавались данные об экономическом состоянии завода или фабрики, состав его учредителей, наличие основных и оборот-

ных средств. На основе купленной информации формировались предложения по кабальным банковским кредитам, назначалась внешняя администрация и банкротила, казалось бы, крепкое вчера производство и т.д. Немного истории.

Понятие «коммерческая тайна» получило определенный смысл только после принятия в 1990 году Закона СССР «О предприятиях». Согласно ст. 33, коммерческая тайна – это сведения, «не являющиеся государственными секретами ..., связанные с производством, технологической информацией, управлением, финансами, и другой деятельностью предприятий, разглашение (передача, утечка) которых может нанести ущерб его интересам». В том же году был принят Закон РСФСР «О собственности в РСФСР», в котором содержалась статья, приравнивавшая секреты производства к охраняемым объектам интеллектуальной собственности. Примерно в это же время был принят Закон РСФСР «О предприятиях и предпринимательской деятельности в РСФСР», который устанавливал в виде правовой нормы право компаний на коммерческую тайну. В соответствии с Законом РФ «О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках», «получение, использование, разглашение научно-технической, производственной, или торговой информации, в том числе коммерческой тайны, без согласия её владельца», было отнесено к видам недобросовестной конкуренции. И, наконец, документом «Основы гражданского законодательства Союза ССР и Республик», который вступил в силу на территории уже Российской Федерации 4 августа 1992 года, а был принят еще ранее Верховным Советом СССР 31 мая

1991 года, в статье 151 указывалось следующее: «Обладатель технической, организационной или коммерческой информации, составляющей секрет производства (ноу-хау), имеет право на защиту от незаконного использования этой информации третьими лицами при условии, что: а) эта информация имеет действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам; б) к этой информации нет свободного доступа на законном основании; в) обладатель информации принимает надлежащие меры к охране ее конфиденциальности. Срок охраны ноу-хау ограничивается временем действия названных условий. Юридическое лицо, неправомочно использующее ноу-хау, принадлежащее другому лицу, обязывалось возместить ему убытки. Лицо, при наличии законных оснований, т.е. добросовестно получившее такую информацию, было вправе использовать ее без каких бы то ни было ограничений». Документ действовал в течение почти десяти лет и утратил силу в 2001 году.

Действовали также подзаконные нормативные правовые акты: Постановление Правительства РСФСР от 5 декабря 1991 года №35 «О перечне сведений, которые не могут составлять коммерческую тайну», Указ Президента РФ от 6 марта 1997 года №188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера»



и иные. Закон в некоторой степени упорядочил такую громоздкую систему правовых источников. Не последнее место в системе источников понятия «коммерческая тайна и ее защита» занимали и иные федеральные законы, среди которых Трудовой кодекс, Кодекс об административных правонарушениях, Уголовный кодекс, Законы о хозяйственных обществах и др.

Коммерческая тайна как институт гражданского права была окончательно закреплена в законодательстве в 1994 году, когда был принят Гражданский кодекс РФ. В соответствии со статьей 128 ГК РФ, объектом гражданских прав является информация. Это, в сущности, одно из важных достижений российского законодательства, так как оно само по себе дает основание считать информацию, составляющую коммерческую тайну, объектом защиты и регулирования со стороны государства. Ст. 139 содержит признаки коммерческой тайны как особого объекта гражданских прав, указывает на основания и формы ее защиты. К примеру, (ст.184, п.3) РФ вменяет в обязанность коммерческому представителю после исполнения поручения, хранить в тайне полученную им информацию о торговых сделках (о сроке хранения и ответственности при нарушении этого обязательства в Законе, к сожалению, положения нет). (это оставим) В 2004 году принят Федеральный закон «О коммерческой тайне» (№ 98-ФЗ 29.07.2004), поставивший, на определенное время, точку в юридических спорах о сущности коммерческой тайны, системе ее сохранности и защиты, а также ответственности за незаконное использование. В ст. 3 Закона для его целей вводятся понятия:

1) *коммерческая тайна* – режим конфиденциальности информации, позволяющий ее обладателю при существующих или возможных обстоятельствах увеличить доходы, избежать неоправданных расходов, сохранить положение на рынке товаров, работ, услуг или получить иную коммерческую выгоду;

2) *информация, составляющая коммерческую тайну*, – сведения любого характера,... которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, к которым у третьих



лиц нет свободного доступа на законном основании и в отношении которых обладателем таких сведений введен режим коммерческой тайны;

3) *обладатель информации, составляющей коммерческую тайну*, – лицо, которое владеет информацией, составляющей коммерческую тайну, на законном основании, ограничило доступ к этой информации и установило в отношении ее режим коммерческой тайны;

4) *доступ к информации, составляющей коммерческую тайну*, – ознакомление определенных лиц с информацией, составляющей коммерческую тайну, с согласия ее обладателя или на ином законном основании при условии сохранения конфиденциальности этой информации;

5) *передача информации, составляющей коммерческую тайну*, – передача информации, составляющей коммерческую тайну и зафиксированной на материальном носителе, ее обладателем контрагенту на основании договора в объеме и на условиях, которые предусмотрены договором, включая условие о принятии контрагентом установленных договором мер по охране ее конфиденциальности;

6) *контрагент* – сторона гражданско-правового договора, которой обладатель информации, составляющей коммерческую тайну, передал эту информацию;

7) *предоставление информации, составляющей коммерческую тайну*, – передача информации, составляющей коммерческую тайну и зафиксированной на материальном носителе, ее обладателем органам государственной власти, иным государственным органам, органам

местного самоуправления в целях выполнения их функций;

8) *разглашение информации, составляющей коммерческую тайну*, – действие или бездействие, в результате которых информация, в любой возможной форме (устной, письменной, иной форме, в том числе с использованием технических средств) становится известной третьим лицам без согласия ее обладателя либо вопреки трудовому или гражданско-правовому договору.

Таким образом, законодатель определил объект коммерческой тайны как правоотношения, возникающие при необходимости сохранить (создать) режим или сохранить ... предмет...) в своих интересах и для своих целей предмет коммерческой тайны – информацию, составляющую сведения собственного производственного, технического, экономического, организационного, финансового характера и другие. Кроме этого, законодатель выделил специального субъекта в правоотношениях, связанных с коммерческой тайной. Это: а) обладатель коммерческой тайны – лицо, которое владеет информацией, составляющей коммерческую тайну, в ст. 14 указанного Закона таким лицом является работник, выполняющий трудовые обязанности и получивший в связи с этим доступ к информации, составляющей коммерческую тайну, обладателями которой являются работодатель и его контрагенты, а также органы государственной власти, иные государственные органы, органы местного самоуправления, получившие доступ к информации, составляющей коммерческую

тайну; б) контрагент – сторона гражданско-правового договора, которой обладатель коммерческой тайны передал на законном основании сведения.

Указанное выше позволило создать в уголовном праве норму и установить уголовную ответственность (ст. 183 и УК РФ) за незаконные получение и разглашение сведений, составляющих коммерческую, налоговую или банковскую тайну¹.

Вместе с тем, применение этой статьи уголовного закона может иметь место только при определенных действиях, совершенных, в нашем случае, обладателем (владельцем) коммерческой тайны. И здесь, собственно, мы подходим к главному предмету нашего рассуждения – как законно сохранить коммерческую тайну и как сделать так, чтобы работники (сотрудники) предприятия (организации) знали, что такое коммерческая тайна и были предупреждены об ответственности за ее умышленное или неосторожное разглашение.

Но сначала самое простое.

Коммерческая структура имеет очень прагматичную, законную цель – получение (доход) от собственной деятельности. И, соответственно, вправе законными методами и средствами охранять и заставить свой персонал хранить в тайне сведения, ставшие им известными в процессе повседневной трудовой деятельности. Непринятие и принятие мер по охране коммерческой тайны – это тоже воля и право администрации коммерческого предприятия. Вывод – если на предприятии не введен режим сохранения коммерческой тайны, то и рассчитывать на меры государственной поддержки при

¹ Следует отметить о наличии в законодательстве иных мер ответственности за нарушение требований ФЗ «О коммерческой тайне» в частности: дисциплинарной (ст. 192, 238 Трудовой кодекс РФ); гражданско-правовой (ст. 15 ч. 1 Гражданского кодекса РФ от 30.11.1994 № 51-ФЗ); административной (ст. 13.14 Кодекса РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ). Подпункты. «в» п.6 ч.1 ст.81 ТК РФ регламентирует возможность увольнения сотрудника за разглашение сведений, в отношении которых действует режим коммерческой тайны. В данном случае требуется обязательное выполнение положения ст. 10 закона «О коммерческой тайне» со стороны работодателя. При обжаловании сотрудником увольнения придется представить суду доказательства того, что: а) сотрудником были разглашены сведения, отнесенные к коммерческой тайне в соответствии с внутренним регламентом юридического лица; б) доступ к этим сведениям сотрудник получил в связи с осуществлением своих трудовых обязанностей; в) сотрудник давал обязательство не разглашать эти сведения.

ее утрате не приходится. Ошибочно считать, что, включив в трудовой договор с работником и в его должностную инструкцию пункт о необходимости сохранения коммерческой тайны, мы можем достичь цели ее сохранения, а в случае установления его вины в разглашении – привлечь к ответственности.

И все-таки, если мы имеем волю и желание сохранить свою коммерческую тайну, необходимо выполнить ряд обязательных процедур правового характера.

В ряду этих мер первым является создание локального нормативного правового акта (приказа) предприятия, касающегося защиты коммерческой тайны. Приказ должен содержать норму о создании экспертной комиссии (группы), являющейся координационным органом при генеральном директоре (директоре) предприятия (фирмы), обеспечивающим рассмотрение вопросов, связанных с определением перечня информации, составляющей коммерческую тайну, мер по ее защите, а также наделенной правом подготовки соответствующих предложений в этой области. Учитывая индивидуальность и уникальность каждого коммерческого предприятия, рассмотреть все аспекты перечня сведений попадающих в коммерческую тайну, не сможем, но в концептуальном виде можем предложить следующий пример блоков информации²:

² Отметим, что в соответствии со ст.5 ФЗ «О коммерческой тайне» (№ 98-ФЗ 29.07.2004) режим коммерческой тайны не распространяется на сведения: 1) содержащиеся в учредительных документах юридического лица, документах, подтверждающих факт внесения записей о юридических лицах и об индивидуальных предпринимателях в соответствующие государственные реестры; 2) содержащиеся в документах, дающих право на осуществление предпринимательской деятельности; 3) о загрязнении окружающей среды, состоянии противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологической и радиационной обстановке, безопасности пищевых продуктов и других факторах, оказывающих негативное воздействие на обеспечение безопасного функционирования производственных объектов, безопасности каждого гражданина и безопасности населения в целом; 4) о численности, о составе работников, о системе оплаты труда, об условиях труда, в том числе об охране труда, о показателях производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, и о наличии свободных рабочих мест; 5) о задолженности Организации по выплате заработной платы и по иным социальным выплатам; 6) о нарушениях законодательства Российской Федерации и фактах привлечения к ответственности за совершение этих нарушений; 7) о перечне лиц, имеющих право действовать без доверенности от имени организации; 8) обязательности раскрытия которых или недопустимости ограничения доступа к которым установлена федеральными законами.

1. По вопросам эксплуатации и развития средств телекоммуникаций

- ▶ сведения о концепции стратегического развития Общества, если их разглашение может нанести ущерб интересам Общества;
- ▶ списки работников Общества, которым оформлен допуск к коммерческой тайне;
- ▶ обобщенные сведения о местах дислокации АТС и установленном сетевом оборудовании;
- ▶ обобщенные сведения о дислокации, параметрах, загрузке (использовании) линий магистральных и распределительных сетей и т. д.

2. Сведения по организационно-правовым вопросам

- ▶ сведения о предполагаемой реорганизации (ликвидации) Общества, дочерних предприятий и др.;
- ▶ контракты участников Общества, заключенных с Генеральным директором;
- ▶ сведения о партнерах (контрагентах, конкурентах), полученные из неофициальных источников, либо раскрывающие источники и способы получения этих сведений и т. д.

3. Сведения по вопросам

торгово-экономических отношений

- ▶ сведения, раскрывающие предмет переговоров или позицию Общества по тактике и условиям ведения переговоров;
- ▶ сведения, на конфиденциальности которых настаивает хотя бы одна из договаривающихся сторон.
- ▶ сведения о получаемых и прорабатываемых заказах и предложениях организаций и т. д.

4. Сведения по финансово-хозяйственным вопросам

- ▶ сведения о финансовом плане Общества на этапе его разработки, разглашение которых может нанести ущерб интересам Общества;
- ▶ сведения об эффективности сделок, договоров;
- ▶ данные по рублевым и валютным счетам, а также по движению денежных средств Общества;
- ▶ сведения о кредиторской и дебиторской задолженности по конкретным партнерам.



5. По вопросам внешнеэкономической деятельности

- ▶ контракты, заключенные с иностранными фирмами, дополнения и приложения к ним, если их разглашение может нанести ущерб интересам Общества;
- ▶ меморандумы о сотрудничестве и протоколы о намерениях, подписанные с иностранными фирмами, если их разглашение может нанести ущерб интересам Общества;

6. По вопросам обеспечения безопасности

- ▶ сведения об организации и состоянии физической охраны объектов Общества, пропускном режиме, установленных системах сигнализации и видео наблюдения;
- ▶ исходные тексты разрабатываемых в интересах Общества программ для ЭВМ (баз данных) и алгоритмы их работы;
- ▶ значения паролей, ключей, электронных цифровых подписей, применяемых в корпоративной и локальных сетях Общества для разграничения доступа и защиты информации;
- ▶ сведения о работе по выявлению технических каналов утечки информации, применяемых методах и средствах инструментального контроля, результатах обследования;
- ▶ сведения о системе охраны материальных ценностей в складском комплексе и т. д.

Конечно, это не исчерпывающий перечень и скорее может использоваться как образец для работы в сфере торгов-

ли, однако после корректировки применим и к промышленным предприятиям.

Итак, экспертная комиссия разобралась с потоками информации в Обществе, часть информации обозначила как составляющую коммерческую тайну и оформила соответствующий перечень для утверждения у директора.

Следующий достаточно ответственный и сложный этап работы экспертной комиссии – разработка Положения «Об обеспечении сохранения информации, составляющей коммерческую тайну Общества». Данный документ содержит регламент действий для целей сохранности коммерческой тайны, устанавливает права и обязанности работников и их ответственность за разглашение или утрату сведений коммерческого характера. Он может состоять из следующих пунктов:

1. Общее положение (содержит правовые основания разработки положения, требования к режиму сохранности сведений и его порядок, определяет основания ответственности).
2. Основные термины и определение Организация, Коммерческая тайна Организации, Информация, составляющая коммерческую тайну Организации, Конфиденциальность информации; Доступ к информации, составляющей коммерческую тайну Организации, Передача информации, составляющей коммерческую тайну Организации, Контрагент, Предоставление информации, составляющей коммерческую тайну, Разглашение коммерческой тайны Организации, Документ и др.

3. Порядок отнесения сведений к коммерческой тайне Общества (не распространение режима коммерческой тайны на сведения определенного характера, указанные в Законе и, наоборот, утверждение перечня такой информации).

4. Список и порядок идентификации сотрудников Общества, имеющих доступ к конфиденциальной информации и порядок их доступа.

5. Основные мероприятия по обеспечению защиты конфиденциальной информации.

6. Порядок обращения с документами, содержащими коммерческую тайну.

7. Обязанности сотрудников, допущенных к сведениям, составляющим коммерческую тайну.

8. Ответственность за разглашение сведений, составляющих коммерческую тайну.

9. Подразделения, обеспечивающие реализацию Положения о коммерческой тайне.

Продолжим логическую цепочку действий, направленных на создание правового поля сохранения коммерческой тайны. Следующий этап – это оформление допуска (работников) сотрудников Общества к перечню сведений, составляющих коммерческую тайну на основе штатного расписания Общества и в соответствии с должностной инструкцией. Ознакомление работника (сотрудника) с Положением «Об обеспечении сохранения информации, составляющей коммерческую тайну Общества» и оформленный допуск являются основанием для возникновения правоотношений

Общества и конкретного физического лица в сфере охраны коммерческой тайны. Еще одним документом, имеющим существенное значение для нашей цели, является письменное, акцентируем, что именно письменное, «Обязательство о неразглашении сведений, составляющих коммерческую тайну Общества», даваемое работником работодателю. В ряде случаев Обществом может быть предусмотрен такой документ, как «Предупреждение о сохранении сведений, составляющих коммерческую тайну Общества», которое работник подписывает при увольнении. Как правило, все указанные выше документы являются приложением к Положению «Об обеспечении сохранения информации, составляющей коммерческую тайну Общества» и имеют формализованную форму. К примеру:

Подведем итог. В настоящее время законодательство РФ имеет достаточную нормативную базу, предоставляющую возможность коммерческим организациям самостоятельно решать вопрос защиты сведений, по их мнению, составляющих коммерческую тайну. В свою очередь, такие действия являются волеизъявлением конкретного юридического лица и предусматривают определенный порядок его взаимодействия с каждым конкретным работником в целях защиты коммерческой тайны. Такой порядок устанавливается локальным нормативным правовым актом юридического лица и является обязательным для выполнения всем кругом заинтересованных субъектов.



Приложение № 3
к Положению о коммерческой тайне и
конфиденциальности информации ООО «___»

ОБЯЗАТЕЛЬСТВО О НЕРАЗГЛАШЕНИИ СВЕДЕНИЙ, СОСТАВЛЯЮЩИХ КОММЕРЧЕСКУЮ ТАЙНУ ООО «___»

Я, _____ (ФИО), зарегистрированный (-ая) по адресу: _____, паспорт серия _____ № _____ выдан _____ .20__ г., оформляясь на работу в должности _____ в период трудовых отношений с ООО «___» и в течение 1 года после их прекращения обязуюсь:

1. не разглашать, не передавать третьим лицам и не раскрывать публично сведения, составляющие коммерческую тайну ООО «___», которые мне будут доверены или станут известны при исполнении служебных обязанностей;

2. аккуратно и добросовестно выполнять относящиеся ко мне требования приказов, инструкций и положений по защите коммерческой тайны;

3. не разглашать, не передавать третьим лицам и не раскрывать публично сведения, ставшие мне известными в период работы в ООО «___», составляющие коммерческую тайну любых других организаций;

4. не использовать знание коммерческой тайны для занятий любой деятельностью в личных целях и /или против интересов ООО «___»;

5. в случае попытки посторонних лиц получить от меня сведения, составляющие коммерческую тайну ООО «___» и (или) других организаций, с которыми ООО «___» имеет деловые отношения, обязуюсь немедленно сообщить об этом:

5.1. своему непосредственному руководителю и Начальнику службы безопасности;

5.2. Генеральному директору ООО «___» и Генеральному менеджеру ООО «___».

6. в случае прекращения трудовых отношений с ООО «___»:

6.1. не разглашать и не использовать для себя или других сведения, составляющие коммерческую тайну;

6.2. все носители, содержащие сведения, составляющие коммерческую тайну (рукописи, черновики, чертежи, магнитные ленты, перфокарты, перфоленты, диски, дискеты, накопители памяти, распечатки на принтерах, кино- фото- негативы и позитивы, модели, материалы, изделия и пр.) которые находились в моем распоряжении в связи с выполнением мною служебных обязанностей во время работы в ООО «___», обязуюсь передать своему непосредственному руководителю, а в его отсутствие, лично Генеральному директору.

7. об утрате или недостатке носителей, содержащих сведения, составляющие коммерческую тайну: удостоверений, пропусков, ключей от режимных помещений, хранилищ, сейфов (металлических шкафов), личных печатей и о других фактах, которые могут привести к разглашению коммерческой тайны, а также о причинах и условиях возможной утечки сведений, её содержащих, обязуюсь немедленно сообщать об этом своему непосредственному руководителю и Начальнику службы безопасности.

Я, предупрежден (-а), что, в случае, невыполнения любого из пунктов настоящего обязательства, могу быть уволен (-а) из ООО «___».

До моего сведения также доведены с разъяснениями соответствующие положения по обеспечению сохранности сведений, составляющих коммерческую тайну, в том числе я ознакомлен (-а) с «Положением о коммерческой тайне и конфиденциальности информации ООО «___»

Мне известно, что нарушения этих положений может повлечь административную, гражданско-правовую, дисциплинарную или уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации в виде лишения свободы, денежного штрафа, обязанности по возмещению причинённого ущерба (убытков, упущенной выгоды и морального вреда).

Администрация ООО «___» подтверждает, что данные Вами обязательства не ограничивают Ваших прав на интеллектуальную собственность.

Проинструктирован (-а) «___» _____ 20__ года,

один экземпляр обязательств получил (-а) _____

Руководитель отдела персонала _____ / _____

ВОРОНЦОВ А.А., президент ООО «Группа компаний «Электромеханика»
ГОВОР С.А., менеджер службы инновационной деятельности
ПАО «Электромеханика»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

при подготовке решений по участию в реализации государственного заказа

Необходимость внедрения современных инструментов планирования деятельности отрасли, сочетающих хозяйственную самостоятельность собственников предприятий и интересы государственного заказчика, привели к возникновению новации в отраслевом управлении – созданию межведомственных экспертных объединений в форме межотраслевых рабочих групп (можно привести в качестве примера МРГ Минпромторга РФ). Однако оправданность данного подхода во многом зависит от эффективности взаимодействия отрасли и предприятия, наличия надежных инструментов прогнозирования последствий принятия тех или иных управленческих решений – как со стороны министерства, так и со стороны предприятия

Вот основные задачи, в решении которых необходимы координированные усилия – как со стороны министерств в лице межведомственных экспертных объединений, так и со стороны предприятия:

- ▶ анализ производственного ресурса;
- ▶ наличие локальных разработок на предприятиях и информации о стадиях их выполнения;
- ▶ поддержка предприятий при разработке программ их развития,
- ▶ сочетание программ развития предприятий и стратегии развития отрасли;
- ▶ формирование системы внутриотраслевого взаимодействия между предприятиями (потребителями и производителями);
- ▶ подготовка решений по распределе-

нию государственного заказа;

- ▶ мониторинг исполнения госзаказа.

Наиболее надежно предсказать последствия принятия управленческих решений можно, лишь обладая необходимым набором математических моделей, позволяющих прогнозировать последствия для обеих сторон при сочетании достаточно большого набора влияющих факторов.

Математическое обеспечение в точках принятия решений можно базировать на следующих методиках:

- ▶ построение регрессионной модели;
- ▶ построение модели при помощи системы дифференциальных уравнений;
- ▶ построение многомерных матриц влияния.

В данной публикации мы уделим некоторое внимание регрессионной модели, включающей в себя взаимосвязь влияющих факторов с выходным значением (функцией отклика). Регрессионный анализ дает возможность определения количественного и качественного влияния на модель системы взаимосвязанных факторов:

$$y(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_n x_n + \varepsilon,$$

где $y(x_1, x_2, \dots, x_n)$ успех (неудача) госзаказа;

Среди факторов к наиболее значимым следует отнести:

- x_1 – субсидии по госзаказу;
- x_2 – собственные средства предприятия, привлеченные в проект;
- x_3 – перспективы эффективного поиска и внедрение инноваций, индикатор;
- x_4 – совокупный образовательный и креативный уровень персонала, привлеченного в проект;
- x_5 – финансовое положение поставщиков, отражающее динамику вероятности финансового краха на период проекта;
- x_6 – комплексный индикатор политического положения в стране и т.д.

Регрессионную модель опишем при помощи методов теории планирования эксперимента.

В рамках планируемой на настоящий момент на первом этапе научно-исследовательской работы предполагается не только обоснованно сформировать весь комплекс факторов влияния, но и предложить формат регрессионной модели.

Разумеется, на последующих этапах работы предстоит построение моделей на базе системы дифференциальных уравнений и многомерных матриц влияния. Весь комплекс моделей станет базой для принятия решений, и в перспективе может претендовать на роль прототипа стандарта математического обеспечения систем принятия решений при формировании государственного заказа.

ПОДХОД К РЕШЕНИЮ

Для эффективного анализа механизма явлений и управления производственными процессами необходимо выявить взаимосвязи между факторами, определяющими ход процесса, и представить их в количественной форме – в виде математической модели.

Статистические модели получаются в результате статистической обработки экспериментальных данных, собранных на исследуемом объекте. Структура статистической модели может выбираться относительно произвольно.

Статистические модели имеют относительно простую структуру, очень часто они представляются в виде полиномов. Область их применения ограничивается ближайшей окрестностью рабочих точек, в которой проводятся эксперименты. Во многих случаях построение таких моделей можно выполнить ценой сравнительно небольших затрат времени и средств.

После установления структуры модели необходимо численно оценить по экспериментальным данным свободные параметры модели.

За последние годы была создана последовательная и достаточно строгая теория регрессионного анализа, базирующаяся на современных теоретико-вероятностных представлениях. Эта теория позволила значительно глубже понять и оценить результаты, получаемые методом наименьших квадратов.

Теория планирования эксперимента (ТПЭ) охватывает практически все встречающиеся на практике варианты исследования объектов. В ТПЭ исследуемый объект (реальный объект, модель объекта) рассматривается как «черный ящик», имеющий входы u_1, u_2, \dots, u_n (управляемые независимые параметры) и выход y (рис. 1). Вектор y называется откликом. В ТПЭ обычно изучается ситуация, когда вектор отклика состоит из одного элемента. При наличии нескольких составляющих вектора y , каждую из них можно исследовать отдельно. Функция отклика рассматривается как показатель качества или эффективности объекта.

Переменные u_i (далее x_i) принято называть факторами. Также на объект воздействуют возмущающие факторы, они являются случайными и не поддаются управлению. Переменным x_i можно со-

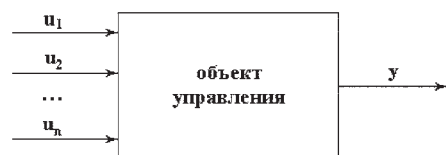


Рис. 1. Исследуемый объект как «черный ящик»

поставить геометрическое понятие факторного пространства – пространства, координатные оси которого соответствуют значениям факторов.

ТПЭ изучает только активный тип экспериментов, когда имеется возможность независимо и целенаправленно менять значения факторов x_i во всем требуемом диапазоне.

Задачи и методы ТПЭ непосредственно связаны с методом наименьших квадратов, так как получаемые оценки коэффициентов модели обладают некоторыми ценными свойствами среди всех несмещенных линейных оценок. В этом смысле метод наименьших квадратов является оптимальным методом обработки данных. Эта оптимальность имеет место при заданной выборке $x^i, i = 1, \dots, N$. Но достигаемая точность оценок будет зависеть от выбора экспериментальных точек или, другими словами, от условий проведения опытов. В этом и заключается основная идея ТПЭ: добиться требуемых свойств (например, максимальной точности), выбирая условия проведения опытов.

Область планирования эксперимента задается интервалами возможного изменения факторов

$$x_{i \min} \leq x_i \leq x_{i \max}, \quad i = 1, 2, \dots, k,$$

где k – количество факторов. В ТПЭ используют нормированные факторы, т.е. безразмерные (кодированные) величины. Переход к безразмерным значениям x_i задается соотношением

$$x_i = \frac{x_i^* - x_{i0}^*}{\Delta x_i^*}, \quad (1)$$

где x_i^* – значение i -го фактора в натуральном масштабе измерения;

$x_{i0}^* = (x_{i \max}^* + x_{i \min}^*) / 2$ – натуральное значение основного уровня фактора, соответствующее нулю в безразмерной шкале;

$x_{i \min} \leq x_i \leq x_{i \max}, i = 1, 2, \dots, k$ – интервал варьирования. Очевидно, что кодированный фактор x_i в каждом опыте может принимать значение +1 либо –1 (верхний и нижний уровень соответственно). То есть областью планирования является гиперкуб, так как $-1 \leq x_i \leq 1, i = 1, 2, \dots, k$.

С геометрической точки зрения нормализация факторов равноценна линейному преобразованию пространства факторов, при котором проводится перенос нача-

ла координат в точку, соответствующую значениям основных уровней факторов и сжатие (растяжение) пространства в направлении координатных осей.

Совокупность основных уровней всех факторов представляет собой точку в пространстве факторов, называемую центром плана.

Эксперимент, в котором уровни каждого фактора комбинируются со всеми уровнями других факторов, называется полным факторным экспериментом (ПФЭ).

План эксперимента задает множество точек проведения экспериментов

$$x^i = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_k^i), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (2)$$

а совокупность значений факторов во всех N точках плана эксперимента образует матрицу плана

$$\bar{D} = (x_j^i) = \begin{bmatrix} x_1^1 & x_2^1 & \dots & x_k^1 \\ x_1^2 & x_2^2 & \dots & x_k^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_1^N & x_2^N & \dots & x_k^N \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Строки матрицы соответствуют опытам, столбцы – факторам, элемент матрицы x_j^i задает значение j -го фактора в i -м опыте.

На практике широкое распространение получили представления функции отклика в виде линейной по параметрам модели регрессионного анализа.

Вследствие влияния на результаты экспериментов случайных воздействий истинные значения коэффициентов модели можно определить только приближенно. Оценку вектора неизвестных параметров β находят с помощью метода наименьших квадратов по результатам экспериментов.

Формируя специальным образом матрицу плана, можно получить независимые оценки компонент вектора неизвестных параметров β . И эти величины будут характеризовать вклад каждого фактора в значение функции отклика.

Итак, задача заключается в определении общей формы записи функции отклика y . В большинстве случаев вид этой функции, получаемый из теоретических соображений, является сложным для практического применения, а при неполном знании объекта вообще неизвестен. По данным причинам функцию целесообразно представить в универсальном,

удобном для практического применения виде, чему соответствует представление в виде полинома. Тогда системой базисных функций является совокупность степенных функций с целыми неотрицательными значениями показателей степени. Полиномиальная форма представления функции отклика примет вид

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + \dots + \beta_{k-1,k} x_{k-1} x_k + \beta_{11} x_1^2 + \dots + \beta_{kk} x_k^2 + \dots + \varepsilon, \quad (4)$$

где ε – случайная величина, характеризующая ошибку опыта.

Поиск оптимальных значений параметров является одной из важных задач, решаемых при создании новых технических систем, управлении производством или технологическими процессами. В соответствии с теорией эффективности необходимо:

- ▶ сформировать критерий эффективности (функцию отклика);
- ▶ выделить управляемые и неуправляемые факторы системы и среды, оказывающие существенное влияние на функцию отклика;
- ▶ определить ограничения на значения параметров.

Фактор должен быть управляемым, т.е. экспериментатор может поддерживать его постоянное значение в течение всего опыта. Сам фактор должен быть первичным, ибо сложно управлять фактором, который является функцией других факторов.

Необходимым условием применения метода наименьших квадратов для расчета оценок коэффициентов модели является однородность оценок дисперсии воспроизводимости среднего значения функции отклика во всех точках плана. Поэтому обязательным этапом обработки должна быть проверка статистической гипотезы об однородности совокупности дисперсий воспроизводимости. В зависимости от количества опытов в точках плана применяют критерии Кохрена, Фишера или Бартлетта.

Для каждой строки матрицы планирования по результатам n параллельных опытов вычисляется среднее арифметическое значение отклика

$$\bar{y}_j = \frac{1}{n} \sum_{u=1}^n y_{ju}.$$

Опыт считается воспроизводимым, если дисперсия s_j^2 функции отклика в каждой точке факторного пространства однородна:

$$s_j^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{u=1}^n (y_{ju} - \bar{y}_j)^2.$$

При равном числе повторов каждого эксперимента проверка однородности дисперсии функции отклика осуществляется с помощью критерия Кохрена. Если отношение дисперсии функции отклика в той точке факторного пространства, где она максимальна s_{\max}^2 , к сумме дисперсий во всех точках

$$G = \frac{s_{\max}^2}{s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_N^2} = s_{\max}^2 / \sum_{j=1}^N s_j^2$$

меньше критического, то дисперсия считается однородной. То есть если $G \leq G_{кр}$, то опыты воспроизводимы. Здесь $G_{кр}$ – критерий Кохрена уровня значимости α и с числом степеней свободы $n-1$ и N .

При разных количествах повторов каждого эксперимента проверка однородности дисперсии функции отклика осуществляется с помощью критериев Фишера или Бартлетта. Проверка однородности по критерию Фишера сводится к проверке гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин. Из совокупности оценок дисперсии среднего значения функции отклика выбирается минимальное s_{\min}^2 и максимальное s_{\max}^2 значения с числом степеней свободы соответственно $\varphi_{\min} = n_{\min} - 1$ и $\varphi_{\max} = n_{\max} - 1$. Вычисляется значение критерия Фишера $F = s_{\max}^2 / s_{\min}^2$, которое сравнивается с критическим значением $F_{кр} = F(\alpha; \varphi_{\min}; \varphi_{\max})$, где α – уровень значимости.

Проверка однородности по Бартлетту учитывает оценки дисперсии воспроизводимости во всех точках плана и производится на основе вычисления критерия

$$B = \frac{2,303 \left[f \lg \bar{s}^2 - \sum_{i=1}^N f_i \lg s_i^2 \right]}{1 + \frac{1}{3(N-1)} \left[\sum_{i=1}^N \frac{1}{f_i} - \frac{1}{f} \right]},$$

где $f_i = (n_i - 1)$, $f = \sum f_i$, $\bar{s}^2 = (1/f) \sum s_i^2 f_i$.

Случайная величина B при справедливости гипотезы об однородности дисперсий распределена приближенно как χ^2 -квадрат с $N-1$ степенями свободы, если все $n_i > 3$. Следовательно, $B_{кр} = \chi^2(\alpha; N-1)$. Если $B \leq B_{кр}$, то гипотеза об однородности принимается, при $B > B_{кр}$ – отвергается.

Если не выявлена неоднородность дисперсии воспроизводимости, то обработку результатов экспериментов можно продол-

жать дальше. В противном случае следует выявить и устранить причины неоднородности.

Все коэффициенты вычисляются по формуле

$$\hat{\beta}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} \bar{y}_j, \quad (6)$$

а их дисперсии

$$D(\hat{\beta}_i) = \frac{\sigma^2}{nN}. \quad (7)$$

Оценка дисперсии коэффициентов имеет вид

$$s^2(\hat{\beta}_i) = \frac{1}{nN} s_y^2, \quad (8)$$

где $s_y^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N s_j^2$ – несмещенная

оценка дисперсии функции отклика (дисперсия воспроизводимости). В случае различного дублирования опытов дисперсия воспроизводимости функции отклика определяется как

$$s_y^2 = \sum_{j=1}^N (n_j - 1) s_j^2 / \sum_{j=1}^N (n_j - 1).$$

Значимость коэффициента определяется с помощью критерия Стьюдента. Если

$$|\hat{\beta}_i| \leq t_{кр} s(\hat{\beta}_i),$$

где $t_{кр}$ по выбранному уровню значимости α и числу степеней свободы $N(n-1)$ находится по таблицам, то коэффициент незначим.

После проверки значимости коэффициентов может оказаться, что все коэффициенты незначимы. Эти выводы являются следствием того, что достигнута область оптимума функции отклика. Следует перейти к построению функции на основе полных полиномов второго порядка. Таким образом, рассмотрен подход к решению и анализу математической модели по подготовке решений по участию в реализации государственного заказа.

Сегодня не вызывает сомнения необходимость использования современных управленческих методов на базе надежного математического аппарата во взаимодействии государства и предприятий, позволяющих отслеживать текущую ситуацию и строить прогноз на определенный срок.

Именно такие подходы обеспечат кардинальное обновление методологии проектного управления при исполнении государственного заказа, с использованием сетевых технологий в процессе организации деятельности.

Сетевые технологии, в свою очередь, дают новый импульс развитию современных методов не только в управлении процессами, но и в формировании новых производственных интеграций для запуска перспективных проектов.

ЗА СПОРТИВНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ!

Физкультурно-оздоровительный комплекс «Дельфин» сегодня, пожалуй, стал самым массовым спортивным учреждением в городе. Он востребован ржевитами, причем самых разных возрастов. Лояльная ценовая политика физкультурного комплекса привлекает посетителей разного достатка. Благодаря ремонту вновь зажил активной жизнью зал для игровых видов спорта, и теперь здесь тренируются и соревнуются городские команды. Комплекс мероприятий по ремонту вентиляции и прочему позволил сделать привлекательными для профессионального и любительского плавания оба бассейна – и взрослый, и детский – и в Ржеве снова есть секции пловцов. В бассейне даже сдают нормы ГТО! Благодаря грамотному подходу нового руководства «Дельфина» к кадровой политике сформировался хороший тренерский состав, что тоже положительным образом сказалось на посещаемости ФОКа. На силовые тренировки, фитнес-группы и плавание с удовольствием ходят ржевитами. В планах руководства в сентябре открыть первые помещения на третьем этаже, который надстроили совсем недавно путем полной реконструкции проблемной крыши комплекса



МОЯ СЕМЬЯ – СПОРТИВНАЯ!

Одной из хороших традиций «Дельфина» уже стали веселые старты «Мама, папа, я – спортивная семья!» Четырнадцать отважных семей, где капитанами были самые маленькие участники, пришли поучаствовать в соревнованиях и побороться за призы, подготовленные администрацией ФОК «Дельфин» и ПАО «Электромеханика». У участников, как и положено, были свои болельщики – дедушки и бабушки, старшие дети, друзья и знакомые не просто пришли сопереживать, они подготовили плакаты для поддержания боевого духа своих команд. Пока болельщики разворачивали плакаты, Ульяна Иванова, Игнат Петров, Данила Новиков, Алексей Лебедев, Илья Владимиров, Елена Дмитриченко, Егор Лебедев, Ксения Ильина, Тимур Затокоренко, Дмитрий Рагимов, Светлана Кислицына, Ангелина Заргарян, Павел Цветков, Мария Михайлова с мамами и папами, чуть-чуть волнуясь, по команде ведущей Ирины Путенковой уже выстраивались в шеренгу для представления. У каждой из команд был заготовлен слоган, а некоторые даже придумали свою униформу и издали выделиться среди прочих.

Официально открыл соревнования Андрей Константинов, председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика», который пришел сюда с сыновьями-





дошкольниками Артёмом и Трофимом. Он поприветствовал участников, напомнив, что одна минута спорта продлевает жизнь на час, а минута веселого спорта еще многократно полезней, и пожелал всем удачи. И соревнования и вправду получились очень активными и веселыми!

Чтобы размяться и чуть-чуть снять стеснение, ведущая предложила сделать веселую танцевальную зарядку, а уже после нее начались конкурсы и эстафеты.

С заданием провести воздушный шар клюшкой через весь зал и обратно, да не просто так, а зигзагом обходя конусы, лучше всех справились... мамы! Они, как веником, легко удерживали шар у самого пола – и он их слушался, тогда как у мужчин подчас летал по всему залу. А вот с конкурсом под названием «Эскимо», где тот же воздушный шар, положенный сверху на пластиковый конус, нужно было пронести без помощи рук, папы справились лучше: они мигом просчитали потоки воздуха и не старались ста-

вить конус вертикально, а просто поддерживали им шар – а тот будто и не думал никуда улетать.

В эстафете пришлось попотеть всем: папам необходимо было добежать до линии, ведя баскетбольные мячи, мамам – допрыгать через скакалку, и только малышня просто бежала на скорость. Немного подмочил общую картину успехов конкурс «Баскетбол»: как выяснилось, не все папы могут издалека попасть мячом в корзину даже с пяти попыток. А вот мамы удивили даже профессиональных спортивных тренеров. Давая им задание держать планку (то есть вытянувшись в струнку и опираясь на локти и ступни, продержаться в этой позе как можно дольше), секунданты рассчитывали на средний показатель в 1-2 минуты. Не тут-то было! Мамы оказались тренированные. Когда таймер у первой же участницы отсчитал три минуты, судьи слегка удивились. Когда она выдержала 4 минуты 20 секунд – были поражены. Когда все остальные

мамы показали, что три минуты для них – средний результат, судьи были ошарашены. И просто в состояние шока повергла их участница из команды Светланы Кислицыной, продержав планку – внимание! – 6 минут 17 секунд!

Кроме этого, родителям пришлось вспомнить, как носить ребенка на руках: конкурс «Мобиль» предполагал, что мама с папой преодолют обозначенное расстояние на скорость, держа на руках своего маленького капитана. К чести родителей, детей никто не уронил – а может, те крепко держались. И в «Семейном поезде» им тоже приходилось крепко ухватить друг друга, чтобы «вагоны» не разомкнулись в движении. Еще был «Боулинг» для капитанов, они должны были мячом сбить как можно больше кеглей – и часто выбивали страйки.

Словом, борьба была упорной, активной и очень веселой. Заряд бодрости и отличного настроения получили все без исключения участники и зрители. Каждая





команда была удостоена сертификата за участие, к которому прилагалась фирменная кружка и сладкий подарок – набор капкейков с символикой.

Подсчитывая баллы, жюри во главе с Викторией Бальс, председателем совета молодых работников «Электромеханики», волновалось: в каждой эстафете, как оказалось, свои лидеры, и потому

сложно было определить лучших. Но вот подсчет завершен, и долгожданные результаты объявлены. Третье место и сертификат на 5000 рублей получила команда Дмитрия Рагимова, второе и сертификат на 10000 рублей – команда Светланы Кислицыной. Лучше всех справилась со всеми заданиями и набрала больше всех баллов команда с

капитаном Марией Михайловой – они заслужили сертификат на сумму 15000 рублей. Вручали призы Виктория Бальс и директор ФОК «Дельфин» Сергей Аладышев, который пригласил всех участников и зрителей почаще приходить в спорткомплекс за здоровьем и хорошим настроением. Мы уверены, так и будет!



А потом на Советской площади состоялось еще одно зрелищное спортивно-массовое событие, организованное «Электромеханикой» и «Дельфином» – соревнования по силовому экстриму.

КУБОК ПОБЕДЫ ПО СИЛОВОМУ ЭКСТРИМУ

7 мая на главной площади города Ржева прошли соревнования по силовому экстриму «Кубок Победы-2017». Традиция была начата в прошлом году, тогда ржевские силачи таким образом отметили День молодежи, и такой экстрим стал главным и самым зрелищным событием насыщенного праздничного дня. Зрелище получилось во всех смыслах запоминающееся: попробуй остаться равнодушным, когда здоровенные мужики тащат за собой грузовой тягач или поднимают над головой 105-килограммовое «бревно»! В прошлом году предприятие «Электромеханика» и ФОК «Дельфин» приняли активное участие в подготовке и проведении праздника, сейчас же стали главными организаторами «Кубка Победы-2017», взяв на себя все финансовые хлопоты. На этот раз в соревнованиях участвовали две команды: помимо спортсменов «Дельфина», приехали из столицы региона «Тверские витязи».



Уже с десяти утра ведущий праздника Алексей Лебедев, в прошлом – КВНщик, а сегодня – сотрудник отдела маркетинга ПАО «Электромеханика», под зажигательную музыку созывал зрителей на площадь посмотреть на силачей. Те уже разминались чуть поодаль, а на столике у организаторов их ждали медали, кубки и денежные сертификаты за призовые места. Зрителей тоже ждали конкурсы.

– Эти соревнования задают правильную модель поведения, отношения к жизни, и показывают, как можно заниматься спортом, развивать физическую выносливость, воспитывать в себе и своих детях лучшие качества. Кто-то из молодых зрителей придет в спортзал, кто-то выберет спорт и здоровье, и за это спасибо нашим участникам, ржевской и тверской команде силачей. Желаю вам безтравматичных соревнований, высоких результатов и побед, – такими словами открыл праздник Роман Крылов, депутат Законодательного собрания Тверской области и замгенерального директора



ПАО «Электромеханика». Словами благодарности к участникам продолжил его речь Андрей Константинов, председатель Совета директоров ПАО. Он напомнил: соревнования проходят в канун великого праздника, Дня Победы, с которым у каждого россиянина многое связано, который значим для нашей истории.

Первым этапом соревнований были упражнения с бревном. Бревном не настоящим, а спортивным. Так назывался специальный снаряд, кусок металлической трубы, обрезанный таким образом, чтобы за него можно было ухватиться. Вес снаряда составлял 105 килограмм, и его нужно было поднять над головой столько раз, сколько спортсмен сможет это сделать, с интервалом не более 30 секунд. Первый





же участник, вес которого, по совпадению, равнялся весу «бревна» – 105 кг, показал, что невозможное – возможно. Первый, второй, третий раз... Дмитрий Степников, подняв «бревно» восемь раз, стал победителем в этом упражнении.

Следующий этап соревнований был еще более тяжелым в весовом отношении: на 40 метровую дистанцию спортсменам предстояло перенести две гири весом по сто килограмм каждая! Самым быстрым тяжелоатлетом стал ржевчанин Алексей Зуев: он справился менее чем за 18 секунд. Этот молодой 23-лет-



ний атлет ростом 187 см и весом 122 кг занимается в ФОК «Дельфин». Дмитрий Степников, другой молодой спортсмен, занимается тяжелой атлетикой всего год, но результат его сказал сам за себя. Он стал лучшим в другом упражнении, где спортсменам предстояло плашмя переверачивать покрышку от большегруза диаметром 42 дюйма и весом 400 килограмм. Дмитрию удалось ее перевернуть четыре раза!

Зрителей на площади собиралось все больше. А упражнения силачей становились все зрелищнее. Им нужно было ры-

чагом приподнять настоящий автомобиль – легковой «Ситроен», и лучшим становился тот, кто сможет это сделать большее количество раз. На этот раз отличился спортсмен из областного центра Николай Бойцов, который выполнил целых 24 повторения упражнения. И наконец, финальный этап стал самым интересным: спортсменам нужно было переместить автобус! Автобус был не просто настоящим, это был тот самый автобус, который несколько десятилетий верой и правдой служит работникам «Электромеханики», совершая рейс за рейсом. Десятитон-





ный, заслуженный, советского образца. И именно этот конкурс был решающим для общего итога соревнований, поскольку у команд к тому моменту сложились одинаковые общекомандные результаты. И Кубок Победы по общекомандному зачету честным потом добыли тверские спортсмены. Николай Бойцов справился с дистанцией за 20 секунд. Всем участникам и победителям силового экстрима от организаторов были предусмотрены не только грамоты и медали, но и денежные призы. За первое место сертификат на сумму 10 тысяч рублей, и поменьше – за другие места, включая пятое и шестые. То есть никто из спортсменов не остался без поощрения!

Но в этот день не обязательно было быть спортсменом-тяжелоатлетом, чтобы получить приз от организаторов – абонемент на месячное посещение ФОК «Дельфин». Для зрителей тоже было предусмотрено несколько конкурсов. Девушки соревновались в нескольких упражнениях из фитнеса, а парни в отжиманиях, подъеме гири и тому подобном. В этот день ветераном спорта по гребле Игорем Луцишиным был поставлен рекорд

Ржева по количеству поднятий гири весом 16 кг за 30 минут – 586 раз.

Пусть в общекомандном зачете лидировали «Тверские витязи», атлеты из ФОК «Дельфин» показали очень достойные результаты, и самое главное – устроили для ржевтян красивый и запоминающийся спортивный праздник. Гостям турнир так понравился, что «Тверские витязи» пригласили команду ФОК «Дельфин» к себе на аналогичные соревнования в День города Твери.

«ДЕЛЬФИН» СНОВА В ИГРЕ!

Спектр видов спорта, представленный в спорткомплексе «Дельфин», широк. Здесь каждый может найти себе занятие по душе. Каждый день, кроме субботы, в 18 и 19 часов проводятся тренировки по фитнесу, с 18 до 20 – аквааэробика. Постоянно функционирует тренажерный зал.

Игровой зал в середине недели используется без перерывов. Здесь занимаются спортивные группы от различных городских предприятий – не только «Электромеханики», но и «Промо-Электро», «541-го АРЗ» и других. На базе «Дельфина» организованы свои собствен-

ные команды по футболу и баскетболу. Спортсменов-баскетболистов тренирует Андрей Симонов. Здесь, в этой команде, собраны самые сильные игроки Ржева, и она, по сути, является сборной города.

В конце мая в «Дельфине» прошел межобластной турнир Тверской области среди детских команд по баскетболу «Победа». В нем приняли участие около ста спортсменов из Тверской, Московской и Калужской областей. Среди мальчи-





ков лучшей стала команда из Серпухова, Ржев занял второе место. У девочек ржевлянки стали третьими, уступив и Твери, и Серпухову. Значит, юным баскетболистам есть над чем работать, и физкультур-

ный комплекс «Дельфин» им в этом обязательно поможет.

Еще один вид спорта, который развивается в ФОКе – футбол. На отделении футбола занимаются в основном дети.

Команды среднего и старшего возраста сформированы. Ребята уже успели поиграть на соревнованиях, есть победы, есть и поражения: в турнире Городов воинской славы в Вязьме ребята заняли второе место. Что касается детей младшего возраста, то команда формируется, а тренировки проходят три раза в неделю.

И, конечно, «Дельфин» – это бассейны, большой и малый. Групповые занятия идут с середины дня до восьми вечера. В большом бассейне в основном начинают заниматься дети от 7 лет и старше, в малом бассейне раньше занимались с 5-7 лет, а недавно, из-за востребованности этого направления, администрация решила начать занятия основам плавания для 3-4-летних деток! Для этих целей были специально обучены несколько тренеров.

Физкультурный комплекс «Дельфин» под патронажем «Электромеханики» активно развивается. На парковке в выходные и будние дни не хватает мест – люди потянулись к здоровому образу жизни, благо появилась такая возможность. Спортивные события здесь проходят чередой, одно за другим. Ближайшее крупное событие – открытый кубок ПАО «Электромеханика» по жиму лёжа, становой тяге и народному жиму WPC без экипировки. Соревнования будут посвящены дню образования предприятия и как раз пройдут 19 августа, когда «Электромеханика» отметит свое 78-летие.



ПОЧЁТНЫЙ ГРАЖДАНИН, ИСТИННЫЙ ПАТРИОТ, ЗНАМЕНИТЫЙ АКТЁР, ПОЭТ И ПИСАТЕЛЬ

– Здравствуй, любимый Ржев!

Такими словами заслуженный и народный артист РСФСР Михаил Ножкин начинает каждую свою встречу с ржевитами. И это не случайно. Наш небольшой город для него, актера, известного нескольким поколениям зрителей, орденоснца и лауреата многочисленных литературных премий, имеет особое значение. Но именно звание Почетного гражданина города Ржева он, коренной москвич, называет своей главной наградой, а ведь Михаил Иванович награжден Орденом «Знак Почёта», Орденом Почета и «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Он – лауреат Государственной премии РСФСР, литературных премий Александра Твардовского, Сергея Есенина, Виктора Розова, премии академика Владимира Вернадского, «Большой литературной премии России» СП России, премии «На благо России» за многолетнее служение отечественной литературе...



Впрочем, многие знают Михаила Ножкина именно за роли в кино. Бекас из «Судьбы резидента», Рощин из «Хождения по мукам», князь Голицын из «Юности Петра», Шатохин из «Одиночного плавания» – это только главные роли, плюс так называемых «второго плана» ролей – великое множество. А еще он запомнился как ведущий и участник «Голубых огоньков», которые советский зритель смотрел еще на черно-

белом экране. Там, за выпуклым стеклом отечественного телевизора молодой Михаил Ножкин лихо отплясывал и проникновенно пел, читал стихи – и совсем не многие знали, что много сценариев, текстов, стихов и песен он написал сам. Например, кто автор известной песни про последнюю элект-

ричку, которая сбежала? Ножкин! А «Мы вам честно сказать хотим»? Тоже он. Его песни приписывают Высоцкому (например, «А на кладбище все спокойненько»), тексты – народу («Ковыляй потихонечку») или вовсе известным сатирикам и юмористам, настолько они злободневны и искрометны. Песню из фильма «Освобождение» «Последний бой» знают все без исключения жители нашей великой страны и поют в каждой поющей семье. А

проникновенная «Под городом Ржевом» стала неофициальным гимном нашего города и на годы опередила запоздавшее признание значения Ржевской битвы и ее трагизма.

Что связывает Михаила Ножкина с нашим городом?

Участником Ржевской битвы был его отец, воевавший сапером. Уже контуженный, здесь он попал в плен. И семья получила извещение: пропал без вести. Считаю, похоронка. На самом деле Иван Петрович был жив, и выжил, несмотря на концлагерь. Первый – распределительный лагерь под Смоленском, в Сычевке. Потом – шесть или семь тюрем в Польше. Во второй половине 1944-го – Дахау. А освободила его Красная Армия уже из Бухенвальда. Два с лишним года семья не знала ничего, и только в декабре 1945 отец Михаила Ножкина вернулся. Он дожил до 1961 года. «Дотянул», – говорит Михаил Иванович: здоровье было подорвано.

– 17 лет после его смерти я никак не мог написать ему посвящение... А потом узнал про Ржев – про то, что здесь трактористы отказывались пахать поля – они



Кадр из фильма с участием Михаила Ножкина «Хождение по мукам»

все были усеяны погибшими. Потому трактор по полям шел, как лодка по волнам. Отсюда в песне появились слова: «В три слоя солдаты наши лежат». До сих пор не знают, не признают, что такое Ржев и что такое Ржевская битва. Пятьдесят лет молчали! Низкий поклон этому городу, он – Город-герой, который два с лишним года молотила война. И я верю, он будет городом-героем, обязательно будет. Ржев – великий труженик.

Михаил Иванович Ножкин приезжает в Ржев уже много лет подряд, на все значимые для города даты. Ему уже за 80, но он продолжает выступать с главной сцены в День города, дает концерты в учреждениях культуры и встречается с ржевлянами. Нынешний год исключением, слава Богу, не стал: Ножкин приехал в Ржев 23 июня и смог поприсутствовать сразу на нескольких значимых мероприятиях. И везде брал слово, и везде обращался к жителям города словами «дорогие» и «любимые». И они отвечали ему тем же.

Творческая встреча Михаила Ножкина с ржевлянами прошла в городском доме культуры 24 июня. Больше двух с половиной часов он общался со зрителями, и кажется, спел, прочитал и рассказал

только малую часть того, что мог бы. К слову, юбилейный концерт Ножкина, посвященный его 80-летию, который прошел в прошлом году в Храме Христа Спасителя, длился почти пять часов! Впрочем, повторить нечто подобное для ржевлян Ножкин пообещал: вот приеду, сделаем литературный вечер, зачитаю вас вусмерть!

А читать есть что. Стихи потрясающие. Лирические, остросоциальные – причем те, что написаны десятилетия назад, не устаревают. Иные становятся еще актуальнее.

*Наш начальник дядя важный,
Он чиновник по рождению,
По призванью хрен бумажный,
И долдон по убеждению.
Он главнее нас, бесспорно,
И окладом много старше,
Восемнадцать телефонов,
И четыре секретарши!
Чинами да окладами
ужасно возгордился он,
Начальственным забором
От людей отгородился он,
Чиновный «царь», чиновный «бог»,
А все, кто ниже чином, плох,
Из за забора своего
Не видит никого!*

Это куплет из песни «Зачем человеку заборы?». Она написана в 1961 году, а кажется, что вчера:

*Обожаю я природу,
Бережёт она здоровье,
Регулярно, по субботам,
Удираю в Подмосковье.
Чтобы в речке искупаться,
Чтоб облазить лес и горы,
Только к ним не подобраться,
Ведь кругом одни заборы!
Знакомо? Более чем!*

А иные стали еще актуальнее за тридцать лет:

*Все в Москву ведут дороги,
Всем в столице благодать.
Здесь гостей теперь так много,
Что хозяев не видеть...*

Литератором Ножкин стал раньше, чем киноактером. Так получилось. Артист Театра эстрады, очень популярный, в 1967 году выпустил сольную авторскую программу «Шут с тобой» – и за нее его выгнали со сцены. Это могло бы стать концом карьеры для другого человека, но Ножкин продолжил идти по тому же пути.

– Мужику нужна нормальная профессия. Вот я, например, строитель по трем специальностям. Не получилось бы быть актером и поэтом – ну, работал бы арматурщиком или прорабом на стройчастке. Зато я могу запросто разговаривать с попсой этой задрипанной!

На острие пера Михаила Ножкина в разное время оказывались многие. На критику он, человек цельных убеждений, никогда не скупился, и с годами, кажется, стал еще более резким в суждениях и убеждениях. А в 1970 году, уже после увольнения из театра, Ножкин за эту критику попал в список «музыкальных диссидентов Советского Союза» под номером два.

– Первой была фамилия Солженицына, затем – Ножкин, Галич, Высоцкий, – улыбается Михаил Иванович. – А ведь я не со страной воевал, а за страну – строю, с подонками у власти. Никакой я не диссидент, я нормальный человек, и за родную Россию ничего не пожалею – ни себя, ни жизни своей.

Ножкин – патриот своей страны. И этот патриотизм идет у него из детства.

– Мой трудовой стаж начался лет с пяти, – вспоминает. – Когда началась



Кадр из фильма с «Судьба «Резидента»»

война, моя мама была операционной сестрой, и мы жили при госпитале. До сих пор помню халаты врачей и медсестер – они были не белые, а рыжие – кровь не отстирывалась. Привозили в госпиталь бойцов – перебитых, переломанных. И вот для них я и начал выступать: с табуретки пел песни и частушки, стихи читал.

Песня «Последний бой» написана Ножкиным по воспоминаниям об этих бойцах, молодых, попавших в горнило великой войны.

– Почти все создатели фильма «Освобождение» – фронтовики, – говорит Михаил Ножкин. – Режиссер Юрий Озеров – артиллерист, Александр Мягков – пехота, на брюхе прошел до Берлина. Знаменитый Юрий Бондарев, режиссер, дошел до Сталинграда. Игорь Слабневич, оператор, молодым парнем попал сразу под Сталинград – с противотанковым ружьем. После госпиталя его обучили на танкиста, и он дошел до Победы на Т-34, на четвертом по счету – в трех предыдущих он горел! И в фильме эти самые горящие танки показали, пожалуй, впервые.

На встрече Михаил Ножкин много говорил о своих друзьях-современниках. Владимир Карпов, военный разведчик, Герой Советского Союза, взял 79 «языков» – тогда звание героя давали за 24. А перед этим была штрафная рота (по наговору, за якобы антисоветскую пропаганду!), и снятая в 1943-м за отличие в боях судимость. После войны Карпов стал писателем.

– Мне очень было неловко, что Почетным гражданином Ржева я стал раньше, чем он – ведь именно он участвовал в боях под Ржевом, – говорит Ножкин.

Генерал армии Махмуд Гареев – он тоже воевал под Ржевом, здесь был ранен. Он выступает на Поклонной горе на посвященной Ржеву конференции каждый год.

В день, когда Ножкин встречался с ржевтянами, в Москве хоронили его друга Ивана Дроздова, разведчика-нелегала с 35-летним стажем, советского резидента в США и в Китае.

– Все наши сегодня там, – говорит Михаил Иванович, чуть запнувшись. – А я – здесь. Не могу отменить встречу с вами!

**Решением № 165 от 15 августа 2007 года
Ржевская городская дума за активное участие в деле патриотического воспитания молодежи, пропаганде военно-патриотического наследия города, личный вклад в культурное развитие города Ржева присвоила Ножкину Михаилу Ивановичу звание «Почетный гражданин города»**

И, конечно, на встрече Ножкин не мог не спеть «Под городом Ржевом». Слушая ее, каждый раз поражаешься той пронзительной точности слов: только сейчас приоткрывают завесу секретности над тем, что происходило в полях под Ржевом в 1942-м. Ведь до сих пор поисковики поднимают останки павших и селятся прочитать смертные медаль-

оны – семьдесят с лишним лет спустя. А Ножкин поет:

А ныне в долине колыхается
хлебное поле,
А ныне в долине снимают тройной
урожай,
А там под землю в три слоя,
в три слоя, в три слоя -
Солдаты, солдаты, солдаты России
лежат...
А дома поныне все ждут их, всё ждут –
не дождутся,
В сердцах у родных все кипит
неоконченный бой,
А дома все верят, надеются – вдруг
да вернутся!
Хоть в песнях, хоть в мыслях, хоть
в сказках вернутся домой...

Под Ржевом от крови трава на века
порыжела,
Под Ржевом поныне шальные поют
соловьи,
О том, как под Ржевом, под маленьким
городом Ржевом
Великие, долгие, тяжкие были бои...

При первых ее аккордах зал встал в единодушном порыве и продолжил стоять, пока не прозвучал последний аккорд. И сколько бы автор ни исполнял эту песню, в его голосе всегда звучат слезы.

Сидевший в первом ряду в окружении других ветеранов (которых, увы, сегодня можно перечесть по пальцам)

Евгений Книга поднялся с места, чтобы вручить Михаилу Ножкину цветы. Подняться ему на сцену актер не дал – бегом спустился навстречу, а вернувшись, положил красные гвоздики на гитару, пояснив: самое почетное место...

Цветов и аплодисментов было в этот вечер много. Зрители не скупались на эмоции, а Михаил Ножкин продолжал

будоражить в них самые разные чувства: смешить, удивлять, заставлять то грустить, то подпевать и пританцовывать в такт. Он танцевал и сам – сложно поверить, что исполнителю «Электрички», выделяющему ногами сложные па, за восемьдесят.

– Я пенсионер? Нет. Не согласен. Мне больше нравится другое выражение: представитель молодежи среднего поколения. Ну ладно, старшего!

И в тему вспомнил свою «Еще не вечер», предварив исполнение репликой:

– А ведь не написали нигде, что это моя песня. И спели хреново!

Спел сам.

*Давай опять пойдем весне навстречу,
Давай в глаза рассвету поглядим.*

*Еще не вечер, еще совсем не вечер –
Все главное, быть может, впереди.*

Читал лирическое:

*И снова Лавра рвется в небеса,
За землю зацепившись на бегу,
И снова я гляжу во все глаза,
И снова наглядеться не могу.*

*И снова память в прошлое зовет,
И вечностью кружится голова:*

*Тысячелетие – вот оно живет
В металле, в камнях, в мыслях*

и в словах.

А зритель снова поражался: насколько многогранен этот человек! Безупречно владеющий словом, и голосом, как инструментом; энциклопедически образованный и не боящийся вслух говорить, что думает: обличать тех, кого считает врагами страны. И главное, цельный и идущий своим прямым путем, невзирая на внешние обстоятельства.

Своим жизненным кредо он называет... песню Барбоса из кукольного спектакля. Старшее поколение помнит этот жанр, кто-то помнит и спектакль «Смеяться, право, не грешно» – так вот, его автор снова Михаил Ножкин. И песню дворового пса он называет автобиографичной!

*Я не могу всю жизнь хвостом вилять,
На брюхе ползать за тарелку супа,
Три раза в день – на поводке гулять,
Носить на шее этот бантик глупый,
Быть под рукой, молчать, не сметь,
не мочь,*

*А на кого прикажут – громко лаять,
Быть виноватым, жалким день и ночь.
Я не могу так – я так не желаю!*



Почетные граждане города Ржева: Михаил Ножкин и Виктор Константинов

Вот такой он, истинный патриот, посмеивающийся над прославленным композитором, с которым когда-то работал – Давидом Тухмановым, за то, что тот, уехав из России, перестал писать музыку. На чужбине, мол, не пишется.

– А мне – пишется. Потому что я остаюсь в России.

И большой друг города Ржева и ржевлян.

Он приложил немало усилий, чтобы Ржев получил звание Города воинской славы. Сейчас у Михаила Ножкина новая задача, которую он поставил себе сам. До революции в Успенском соборе города Ржева висел колокол весом около 13 тонн. В канун 800-летия города Михаил Ножкин озвучил идею: нужно отлить

в честь юбилея Ржева колокол! И первым внес денежный вклад в это дело. Сейчас он планирует выступить с призывом о сборе средств на всероссийском уровне.

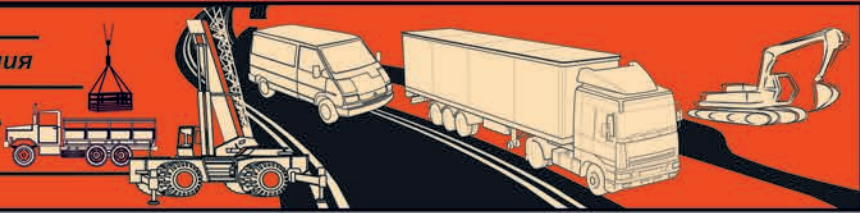
– У меня сейчас две задачи: восстановить многотонный колокол, и построить в Ржеве театр.

Эти слова Ножкина в Ржеве встретили овалцией.

В городе Ржеве у Ножкина много друзей. Есть люди, с которыми он общается уже много лет. Один из них – Виктор Константинов, генеральный директор ПАО «Электромеханика». Он тоже истинный патриот своего города и тоже его Почетный гражданин.

Транспортно-экспедиционная компания

РЖЕВТРАНССЕРВИС



**ВСЕ СПЕКТР ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ
КАЧЕСТВЕННЫЕ И ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ
ЛЮБЫХ ГРУЗОВ ПО ВСЕМУ МИРУ**



ПЕРЕВОЗКИ - ДЕЛО ТЕХНИКИ



Россия, 172390, Тверская область,
г. Ржев, ул. Елисеева, 8

Телефон: (48232) 2-04-05
Моб.: +7 962 247 41 61,
+7 915 701 15 50
E-mail: rzhevtrans@mail.ru