



Научно-технический журнал

ЭЛЕКТРОМЕХАНИК

№14 | октябрь 2018 | www.el-mech.ru

ВЕЛИКИЕ ДЕЛА СКЛАДЫВАЮТСЯ ИЗ МАЛЫХ, СДЕЛАННЫХ С БОЛЬШОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

**ПРЕДПРИЯТИЕ,
ГДЕ ВСЕГДА
ДУМАЮТ
НА ПЕРСПЕКТИВУ**



**ЭТО НАСТОЯЩИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЫ**



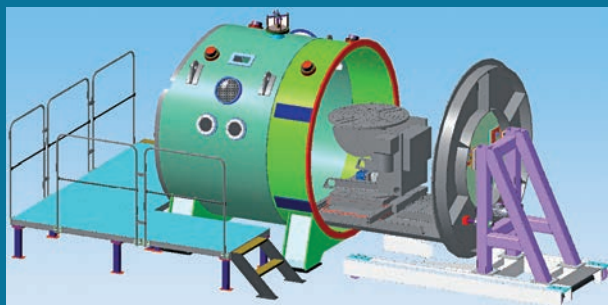
**ЗАВОД,
КОТОРЫЙ
СНИЛСЯ
С ЮНОСТИ**



**ЗОЛОТЫЕ
ПРАВИЛА
МОЛОДОГО
РУКОВОДИТЕЛЯ**



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ВОЗМОЖНОСТИ
И ОСОБЕННОСТИ
ПОСТРОЕНИЯ
ОБОРУДОВАНИЯ
для нанесения
защитных покрытий**



**ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ АДДИТИВНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ПРОИЗВОДСТВА
ПАО
«ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»**



**ПРИЗНАНИЕ В ЛЮБВИ
К РОДНОМУ ГОРОДУ**





ЛЮДИ,



СОБЫТИЯ,



БУДНИ



Здравствуйтесь, уважаемые читатели!

Очередной, уже 14-й номер нашего журнала продолжает тему цифровизации производства. Эта тема стала главной в нашем прошлом номере, вышедшем сразу после ежегодной научно-технической конференции на «Электромеханике» – тогда теме «Индустрии 4.0» был посвящен целый блок докладов.

Цифровая реальность – сегодня это уже не идея, это реальное направление, о котором говорят с самых высоких трибун, это начатые в мировой и российской промышленности масштабные преобразования. То, что вчера было почти фантастикой, сегодня успешно претворяется в жизнь, в том числе и на нашем предприятии. Умные машины вошли в повседневную жизнь, они включаются в производственные процессы. Более того, сегодня идут разговоры о создании в Тверской области первого полностью цифровизированного предприятия! Пока это только концепция, которая, как любая другая тиражируемая идея в нашей стране, для одних может стать точкой роста, а для других – ширмой, за которую можно с успехом прятать отсутствие реальных производственных и научных результатов.

Не вызывает сомнений, что если будет поставлена такая задача, компетенции «Электромеханики» позволят ей оперативно реализовать «Индустрию 4.0» и стать цифровизированным производством в короткие сроки. Однако данный переход не может быть резким и однозначным, цифровизация – это концепция, затрагивающая не только внедрение умных машин, но и подготовку специализированных кадров, переработку техпроцессов, изменение принципов обслуживания оборудования, но при этом производство как сам по себе производственный процесс не может допускать каких-либо колебаний и нарушений.

Мы заняты в первую очередь производством. В то время, когда значительная часть предприятий работают не в полную загрузку и даже сокращают рабочую неделю, цеха «Электромеханики» работают в две, а порой и в три смены, выполняя ответственные масштабные заказы по реализации поставленных руководством страны стратегических задач. Мы затеяли масштабные преобразования в корпусах, направленные на увеличение мощностей производства, модернизацию оборудования и повышение комфортных условий для работников «Электромеханики». Потому что именно люди – главная ценность и самый мощный потенциал предприятия.

Как бы ни шагал вперед технический прогресс, создание предприятия, где работают управляемые искусственным интеллектом роботы – утопия. Умные машины могут и должны помогать человеку, облегчать его творческий научный труд и способствовать созидательной деятельности, контролировать производственные процессы внутри установок и в цехах. Но человек всегда останется главным. Потому что именно он способен создать интеллектуальный продукт, творческую атмосферу, придать процессу не подающуюся никаким законам физики эмоцию и главное – вложить в свою работу душу. Без этого ничего нового создать невозможно. Машина этого не сможет никогда.



Светлана АРТЕМЬЕВА,
главный редактор журнала «Электромеханик»

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВНАЯ ТЕМА _____	2
Предприятие, где всегда думают на перспективу	
ИЗ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ _____	6, 12, 16
Технологическое оборудование ПАО «Электромеханика» в концепции «Индустрия 4.0»	
Оборудование для аддитивных технологий производства ПАО «Электромеханика»	
Комплексные технологии завтрашнего дня	
ТЕХНОЛОГИИ _____	19
Технологические возможности и особенности построения оборудования для нанесения защитных покрытий	
НОВОСТИ ОТРАСЛИ _____	23
НА СВОЕМ МЕСТЕ _____	25
Завод, который снился с юности	
ВЫСТАВКИ _____	27
Часть имиджа Тверского региона	
НА СВОЕМ МЕСТЕ _____	29
Золотые правила молодого руководителя	
СПОРТИВНАЯ ЖИЗНЬ _____	31
Самые сильные	
КОНКУРС _____	34
Это настоящие профессионалы	
СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ _____	37, 40
Начни, и помогут	
Признание в любви к родному городу	
ПРАВО _____	41
«Человек и закон»: Вопросы международной защиты прав и свобод человека и гражданина	
ТВОРЧЕСТВО _____	43
Поэт с нашего завода	

«Электромеханик»

Научно-технический журнал
№ 14
2018

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

ПРЕДПРИЯТИЕ, ГДЕ ВСЕГДА ДУМАЮТ НА ПЕРСПЕКТИВУ

19 августа ПАО «Электромеханика» отмечала свой очередной день рождения. История завода длится без малого 80 лет. За эти десятилетия бывшие сварочные мастерские, созданные в 1939 году в Москве, прочно обосновались на волжском берегу в Ржеве, став здесь одним из градообразующих предприятий. «Электромеханика» трудом заслужила не только надежную репутацию в авиадвигателестроительной отрасли, но и уважение и благодарность жителей города за большой вклад в его инфраструктуру, постоянное участие в благоустройстве и социальные проекты

Сегодня мы прочно занимаем свою нишу производителя уникального высокотехнологичного оборудования для отраслей авиа- и двигателестроения, ракетно-космической сферы и оборонно-промышленного

комплекса, готовы к новым проектам и нестандартным задачам, – говорит председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика» Андрей Константинов. – Как раз к юбилею предприятию предстоит завершить ряд работ по модернизации оборудования для проекта

«Белый лебедь» в Казани: в нынешнем году ПАО «Электромеханика» выиграло тендер по модернизации еще трех термических печей, которые по своим габаритам и технологическим параметрам лишь незначительно уступают оборудованию, сдача которого завершилась в 2017 году. Данный проект в рамках масштабной работы по возобновлению выпуска самолета ТУ-160М2 важен для всей нашей страны. Он налагает и на нас большую ответственность: от того, насколько справится с поставленной задачей «Электромеханика», также зависит стратегическая и оборонная способность нашего государства.

В предюбилейный год нашему заводу предстоит завершить и несколько крупных проектов для предприятий Роскосмоса. Это вакуумно-компрессионные установки, которые, как утверждают ведущие специалисты, превосходят по своим возможностям аналогичное оборудование таких мировых брендов как Schmetz. «Электромеханике» предстоит подтвердить свой опыт лучшего производителя крупногабаритных вакуумных термических печей при сдаче оборудования в Комсомольске-на-Амуре (по заказу Комсомольского-на-Амуре Авиационного завода им. Гагарина – филиала ПАО «Компания «Сухой»). Хорошим





подтверждением технологического превосходства оборудования типа «Гранула» является очередной заказ от наших постоянных партнеров из Китая.

«Электромеханика» традиционно продолжает вести и ряд социальных проектов в городе и районе. Наша с вами работа направлена на улучшение благосостояния нашего славного предприятия, на процветание города и региона, на укрепление позиций нашей великой страны.

Мы можем по праву гордиться своей продукцией и своим оборудованием, своими делами, своей историей, своей репутацией. Но все вышеперечисленное – заслуга прежде всего людей, которые в разные годы трудились и сегодня трудятся на нашем предприятии. Коллектив – это главная гордость и главная

ценность «Электромеханики». Уникальные специалисты рабочих профессий, высокоинтеллектуальная техническая и экономическая элита – это люди, которые своими знаниями и трудом создают славу не только нашего предприятия, но и нашей отрасли в целом.

По случаю дня образования предприятия на ПАО «Электромеханика» прошло торжественное собрание, на котором многие работники предприятия были отмечены почетными грамотами и благодарностями как регионального, так и местного уровня.

Неюбилейная дата не предполагала больших торжеств, и мероприятие получилось почти семейным. В буквальном смысле этого слова, ведь коллектив предприятия – одна большая дружная семья.

Председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика» Андрей Константинов открыл торжественное собрание в Выставочном центре предприятия, поприветствовав заводчан и ветеранов.

– Вы заметили, что все последние годы в день рождения нашего завода хорошая погода? Всегда солнечно и безоблачное небо, – взял слово Виктор Константинов, генеральный директор «Электромеханики». Он поздравил собравшихся, назвав их «электромеханиками» – людьми, которые всю сознательную жизнь трудились здесь, работая на благо, стабильность и развитие предприятия, города, области...

– Проблемы были вчера и будут завтра, но мы решаем их сообща, объединенные одними задачами, причем мы с вами умеем не просто достигать поставленных целей, но и творчески мыслить, генерировать идеи, решать вопросы инновационно и на том уровне, который соответствует современному научно-техническому развитию, – продолжил Виктор Вениаминович. Он напомнил о крупнейшем за последние годы проекте по модернизации оборудования на Казанском авиазаводе, подчеркнув: качество и уровень выполнения этого государственного заказа подтверждают не только полученные в ходе эксплуатации сложнейшей вакуумной установки для отжига фюзеляжа самолета «Белый лебедь» результаты, но и отзывы высоких правительственных гостей, которым в ходе их официальных визитов в Казань демонстрируют это новейшее оборудование и сам изготовленный на нем



самолет. Собственно, само внимание к этому проекту со стороны первых лиц государства и есть тот самый знак качества работы «Электромеханики»!

– И это – ваша заслуга, ведь именно вы своим трудом, навыками, опытом и интеллектом обеспечили удачу данному проекту, – поблагодарил Виктор Константинов свой коллектив. И сказал еще несколько слов о реализованных и реализуемых проектах, например, установках для дугового фасонного литья крупногабаритных деталей, поставленных для «Корпорации «Тактическое ракетное вооружение» и «Протона», что свидетельствует о возможности предприятия с успехом осуществлять проекты по созданию оборудования для титанового литья на предприятиях ракетостроительной отрасли. В скором времени состоится запуск оборудования производства «Электромеханики» на «Энергомаше» и «Красноярском машиностроительном заводе». Политико-экономическая ситуация нас держит в напряжении, но и делает более самостоятельными и свободными в международном сотрудничестве, – сказал Константинов.

Пользуясь присутствием на мероприятии представителя регионального Минпрома, Виктор Вениаминович поделился сожалением об упущенных (и не по вине предприятия) перспективах не только для завода, но и для города Ржева, региона и даже отрасли в целом.

Когда решался вопрос о запуске нового участка гранульной металлургии, именно «Электромеханика», с ее лидирующим положением в этом направлении, с самым высокопроизводительным инновационным оборудованием, с наличием опыта, научно-технического потенциала, территориальных и других возможностей стала бы лучшей площадкой для успешной отработки технологий и производственных возможностей. Не в нашу пользу сыграл один-единственный фактор: стоимость энергоносителей.

– О каком инновационном развитии можно говорить, если в Электростали кВт/ч электроэнергии стоит меньше 4 рублей, а у нас – больше 8-ми!.. – посетовал Константинов, и на этой не совсем праздничной ноте передал слово присутствовавшему здесь же Сергею Веремеенко, на тот момент – руководителю комитета по аграрной политике и природопользованию Законодательного собрания Тверской области, а ныне депутату Государственной Думы РФ. В прошлом Веремеенко – председатель Совета директоров ОАО «ВИЛС» – предприятия, на котором была установлена самая первая произведённая «Электромеханикой» установка для получения гранул жаропрочных сплавов.

Сергей Алексеевич согласился: вопросы формирования тарифной политики действительно заслуживают вмешательства депутатов самых раз-

ных уровней. При том, что тарифы продолжают расти, надежность электроснабжения оставляет желать лучшего – особенно это ощущает на себе провинция. Это положение дел уже стало предметом пристального рассмотрения фракции областного Заксобрания, сказал Веремеенко, и заверил: понимание с главой региона уже найдено и, безусловно, необходимо менять условия, которые сводят на нет все инвестиционные перспективы Тверской области и ее промышленного развития.

Виктор Константинов озвучил и еще один принципиально стратегический вопрос: отсутствие возможности подготовки инженерных кадров в Ржеве. Раньше, когда действовал филиал Тверского технического университета, предприятие имело возможность передать знания и подготовить студентов для работы на «Электромеханике» и других заводах города. Таким образом, технически одаренная молодежь оставалась в городе и приходила на смену опытным специалистам. Теперь молодые люди уезжают без надежды на возвращение. А заводы живут сегодняшним днем, без надежды на кадровое обновление. Константинов заверил: он будет делать все возможное, чтобы ситуацию изменить, и попросил поддержки городских и региональных властей.

Но праздник есть праздник. Предприятие действует, развивается, несмот-





ря на внешние сложности, производит высокотехнологичную продукцию.

В приветственном адресе от имени губернатора Тверской области Игоря Рудени и благодарности от имени председателя Законодательного собрания Тверской области Сергея Голубева звучали слова искренней признательности коллективу «Электромеханики» за добросовестный труд, значительный профессионализм и большой вклад в развитие промышленности Тверской области. Заводу желали новых производственных достижений, надежных партнеров, стабильности и благополучия. Глава города Вадим Родивилов, выйдя к трибуне, отметил роль «Электромеханики» в том, каким сегодня является Ржев. Предприятие восстанавливало его в послевоенные годы, строило здания и давало работу людям на протяжении целых десятилетий, сегодня продолжает активно участвовать в его жизни, осуществляя социальные проекты. По мнению главы города, сегодняшняя стабильность и развитие «Электромеханики» закладывались на уровне традиций:

– У нас в городе было три крупных машиностроительных гиганта. Ржевский краностроительный завод позволял получать хороший доход, «ЭЛТРА», где выпускали стартеры и подогреватели для автотранспорта, славилась стабильной работой, «Электромеханика» всегда сосредотачивала в себе научно-техни-

ческую мысль и интеллектуальный потенциал. Сегодня из всех трех выстояла она, и именно потому, что здесь всегда трудилась творческая интеллигенция, что здесь заботились о кадровом потенциале и думали на перспективу, а не довольствовались сегодняшним днем. Предприятие сейчас обеспечено заказами, платит налоги, питая городской бюджет, дает занятость и зарплату сотням людей, а его руководство направляет нас в решении общегородских проблем, не позволяя городским властям «заставиваться».

Родивилов пожелал заводчанам удачи, новых заказов, успешной работы и благополучия, а затем вручил Почетные грамоты главы города токарю-карусельщику Юрию Игнатьеву, машинисту крана Павлу Шмидту, слесарю-ремонтнику Олегу Торопину и ведущему инженеру-конструктору Дмитрию Клепову.

В этот день заслуженные награды получили многие заводчане. Почетные грамоты Министерства промышленности Тверской области получили токарь Геннадий Владимиров и начальник сборочного производства Евгений Романов. Еще полтора десятилетия назад Совет директоров предприятия учредил звание «Почетный работник «Электромеханики», и в этот день им удостоили Сергея Журавлева, ведущего инженера-программиста, который, как сказал председатель Совета директоров Ан-

дрей Константинов, «запустил сердце крупнейшей проектов». Ветеранами труда «Электромеханики» стали слесарь Михаил Марюбелив, машинист насосных установок Наталья Каменская, штукатур-маляр Любовь Корлякова, машинист крана Елена Лобзова, начальник информтехцентра Сергей Константинов, начальник лаборатории Ольга Белякова, инженер Ирина Загуляева. Более двадцати человек получили Почетные грамоты предприятия и были занесены на Доску почета. Главный технолог Роман Блинные и слесарь-электромонтажник Игорь Кузнецов были названы «Лучшими наставниками».

Прошло даже вручение медали Минобороны «Памяти героев Отечества». Ее Виктор Константинов с почетом вручил одному из главных, по его словам, технических специалистов завода, участвовавших в запуске установки УВН 45/180 в Казани (предшественницы прошлогоднего проекта) в 1981 году – Николаю Чупятову. Вручая награду, Виктор Вениаминович отметил его не только как специалиста, но и как спортсмена, журналиста, патриота родного предприятия и родного города.

Думается, на следующий год количество работников «Электромеханики», отмеченных на региональном и местном уровне, будет еще больше. Ведь следующий день рождения у завода – юбилейный. Предприятию исполнится 80 лет.

СОКОЛОВ Ю.А., д.т.н., заместитель коммерческого директора
ПАО «Электромеханика»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

в концепции «Индустрия 4.0»

В предыдущем номере нашего журнала мы начали знакомить читателя с новым вектором развития ПАО «Электромеханика» в рамках концепции «Индустрия 4.0». «Индустрия 4.0» – это не просто новое модное направление, а суровая необходимость процесса индустриализации в эпоху развития промышленного интернет-пространства, направленного на получение максимального экономического и технического результата. Именно поэтому мы сочли важным более глубоко подойти к освещению не только самого понятия «Индустрии 4.0», но и тех достижений, которые уже сегодня нашли своё отражение в оборудовании, производимом нашим предприятием

В сегодняшнем информатизационном мире постоянно происходят значительные изменения как в сфере аппаратных средств, так и в сфере программного обеспечения. И все составляющие производственной сферы – это и специализированное оборудование, и технологии, и сам продукт, – должны идти в ногу с этими изменениями. Причем процессом обновления до новых стандартов мы обязаны заниматься постоянно и системно. Производитель должен поддерживать технологическое оборудование на протяжении всего его жизненного цикла, а для этого необходимо в реальном масштабе времени осуществлять прогнозирование состояния элементов технологической системы установки.

Процессы в технологии постоянно развиваются, и производитель должен

заботиться о постоянном обновлении, модернизации – благо эта составляющая, то есть обновление программного продукта, «защита» в программный продукт в современном оборудовании, поэтому мы можем режиме удаленного ввода-вывода обновлять версии программного обеспечения.

И, безусловно, нужно доводить до уровня современных требований и постоянно повышать также и свойства и характеристики продукта, вырабатываемого на оборудовании. ПАО «Электромеханика» в рамках концепции «Индустрии 4.0» предлагает оборудование, на котором доступны такие функции, как обработка информации, управление, математическая модель технологического процесса в реальном масштабе времени, и как следствие – оптимизация процесса с точки зрения многоцелевой функции, минимизация

затрат путем увеличения производительности технологического процесса, планирование производства и составление бизнес-стратегии развития предприятия в целом. Причем многие функции, такие как обновление версии программного обеспечения, происходит в режиме удаленного доступа, что дает расширение технологических возможностей установки, модернизацию алгоритмов и прочее.

Дальнейшим развитием технологии управления производством является движение к виртуальному производству («умному производству», производству-сервис). Все эти понятия лежат в рамках «Индустрии 4.0» в мануфактуре Smart manufacturing & manufacturing cloud. Эти технические базы были созданы в основном на Западе, например, в Германии. Они подразумевают непосредственное слияние и широкое использование в промышленности информационных и производственных технологий.

На сегодняшний день имеющиеся у каждого из нас планшеты или смартфоны в подавляющем большинстве не задействованы в управлении производством и не включены в разного рода советующие системы того или иного оборудования. Но связано это не с физической неспособностью или аппаратным ресурсом этих гаджетов, а прежде всего с отсутствием программного обеспечения для осуществления этих целей.

Концепция «Индустрия 4.0» предполагает объединение современных Интернет-технологий с производственным оборудованием и средствами автоматизации, направленное на организацию и контроль всей цепи создания стоимости на протяжении всего производственного цикла изготовления продукции. Цель концепции – значительное увеличение гибкости и оптимизации ценообразования, а также индивидуализация продукции. Слияние цифрового и промышленного производства является ключом к повышению эффективности и новому росту. «Оцифрованные» предприятия в состоянии увеличить свою скорость адаптации, гибкость и производительность на 40 процентов. В то же время цифровая трансформация позволяет скорректировать стратегии предприятия в соответствии с новыми реалиями и расширить ассорти-



Компоненты «Индустрия 4.0»

мент продуктов и услуг. Основная цель Интернета вещей и услуг – подключить физические «умные» объекты глобальных вычислений к сети Интернет.

Что же такое «Индустрия 4.0»? Первая ее ступень – это киберфизические системы. **Киберфизическая система (КФС)** – это совокупность программных и аппаратных технологий, образующих сложную и «умную» систему, в которой каждый отдельный физический объект можно идентифицировать. В качестве компонентов этой системы представлены

ная обработка (как представление ИТ-ресурсов, данных и аналитики).

ПАО «Электромеханика» сегодня выпускает «умные машины», «умное оборудование», позволяющее производить облачную обработку данных. Фактически вся информация, поступающая с оборудования, передается в облако, где благодаря вычислительным ресурсам и математическому обеспечению ведется и моделирование технологического процесса в реальном времени, и действуют советующие системы, то есть вырабаты-

Первый компонент КФС это межмашинное взаимодействие с использованием стандартного синтаксиса и служб (полуавтоматическое управление), второй – человеко-машинное взаимодействие с использованием технологий виртуальности или дополненной реальности (где человек играет решающую роль).

Они необходимы для того, чтобы на базе советующих систем можно было предусмотреть систему управления производственным оборудованием в любом смартфоне или другом устройстве, начитном искусственным интеллектом.

Последний вид – это включение этих киберфизических и производственных систем к «интернету вещей и услуг». 4-я промышленная революция, или «Индустрия 4.0», позволяет создать новые видения предприятия, корректировку стратегии и принципиально новые бизнес-модели и бизнес-процессы.

Наше предприятие принимает активное участие в разработке аддитивных процессов – в частности, мы проектируем и изготавливаем установки для изготовления порошков методом PREP, установки для лазерного послойного синтеза и для электронно-лучевого послойного синтеза, а также для реализации гибридных технологий (потому что слои можно формировать также и с использованием методов магнетронного, ионно-плазмен-

Концепция «Индустрия 4.0» предполагает объединение современных Интернет-технологий с производственным оборудованием и средствами автоматизации, направленное на организацию и контроль всей цепи создания стоимости на протяжении всего производственного цикла изготовления продукции. Цель концепции – значительное увеличение гибкости и оптимизации ценообразования, а также индивидуализация продукции

глобальные вычисления, то есть обработка информации с помощью встроенных аппаратных средств и программного обеспечения (здесь задействованы «умные» средства производства, продукты и машины), Интернет вещей и услуг (связь между объектами по протоколу IPv6 и оказание услуг через Интернет) и облач-

ваются все необходимые сигналы для обратной связи, оптимизации и повышения эффективности производства в целом.

Второй уровень «Индустрии 4.0» представлен КФС (т.е. совокупностью киберфизических систем), которая позволяет осуществлять децентрализованное и адаптивное управление производством.

ного и плазменного напыления и проч.), где все оборудование объединено в сеть и активно участвует в технологическом процессе. Причем, это не просто механическое объединение в облако в сети, а принципиально новый подход, дающий новые свойства. Диагностика оборудования, замена версий программного обеспечения ведется в режиме реального времени, что позволяет совершенствовать процессы, придавать новые функции материалам, развивать технологические возможности и достигать обратных связей даже в самых сложных математических моделях процессов.

«Индустрия 4.0» – это пять центральных парадигм:

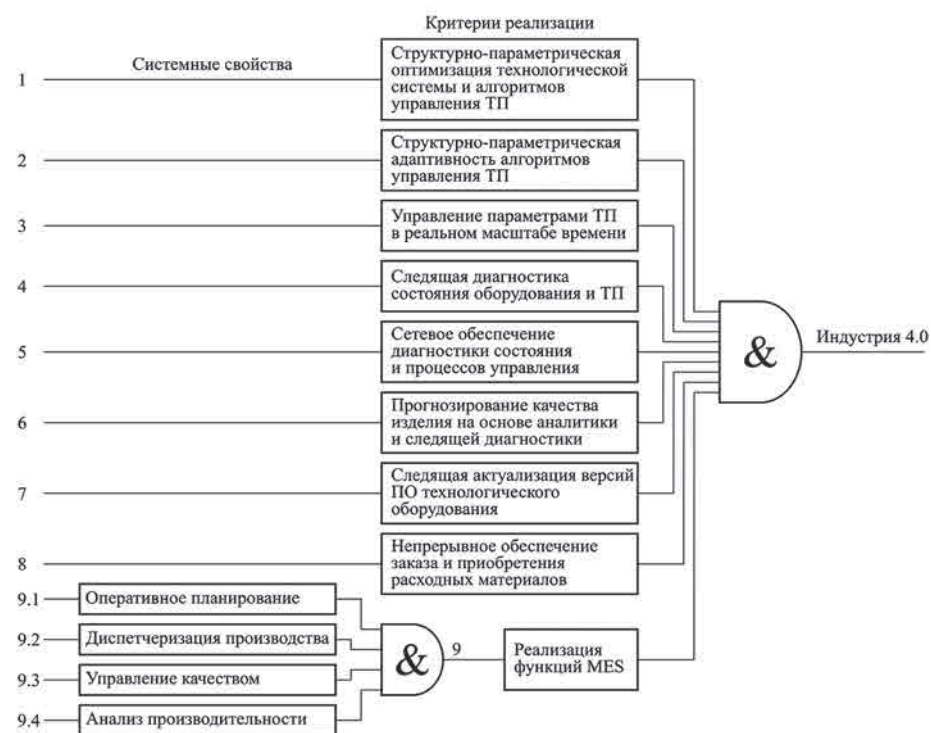
- ▶▶ вертикальная и горизонтальная интеграция;
- ▶▶ децентрализованный интеллект;
- ▶▶ децентрализованное управление;
- ▶▶ непрерывное цифровое проектирование;
- ▶▶ киберфизические производственные системы.

Любая установка, работающая в этих парадигмах, соответствует критериям «Индустрии 4.0».

Децентрализованный интеллект означает способность производственного оборудования самостоятельно передавать данные о процессе на децентрализованную систему управления. Для реализации децентрализованного интеллекта необходимы новые возможности коммуникаций (например, Интернет вещей и услуг).

Идея «Индустрии 4.0» включает в себя новую концепцию управления производством, которая отличается от классической структуры управления с централизованными механизмами принятия решений и жёсткими границами. На смену традиционной структуре управления приходят децентрализованные распределенные системы, которые позволяют удалённо управлять оборудованием с помощью Интернета вещей и услуг. Совокупность этих систем, заменяющих стационарные и негибкие системы управления, называют децентрализованным управлением.

Здесь сама идея противоречит общепринятому централизованному управлению, то есть мы теперь можем управлять и управляем технологическим



Критерии соответствия «Индустрия 4.0»

оборудованием, включая диагностику и управление математическими моделями и решая оптимизационные задачи, через интернет. Это и составляет суть децентрализованного управления. Выгрузка всех данных о технологическом процессе и даже их запись с определенной периодичностью фактически разгружает ПЛК установки. Все данные уходят в облако,

заключается в том, что физический и виртуальный миры взаимодействуют друг с другом, и все процессы, от разработки изделия до планирования производства, визуализируются как единый процесс в режиме реального времени.

Спроецировать реальный мир на цифровой в режиме реального времени возможно только при условии почти

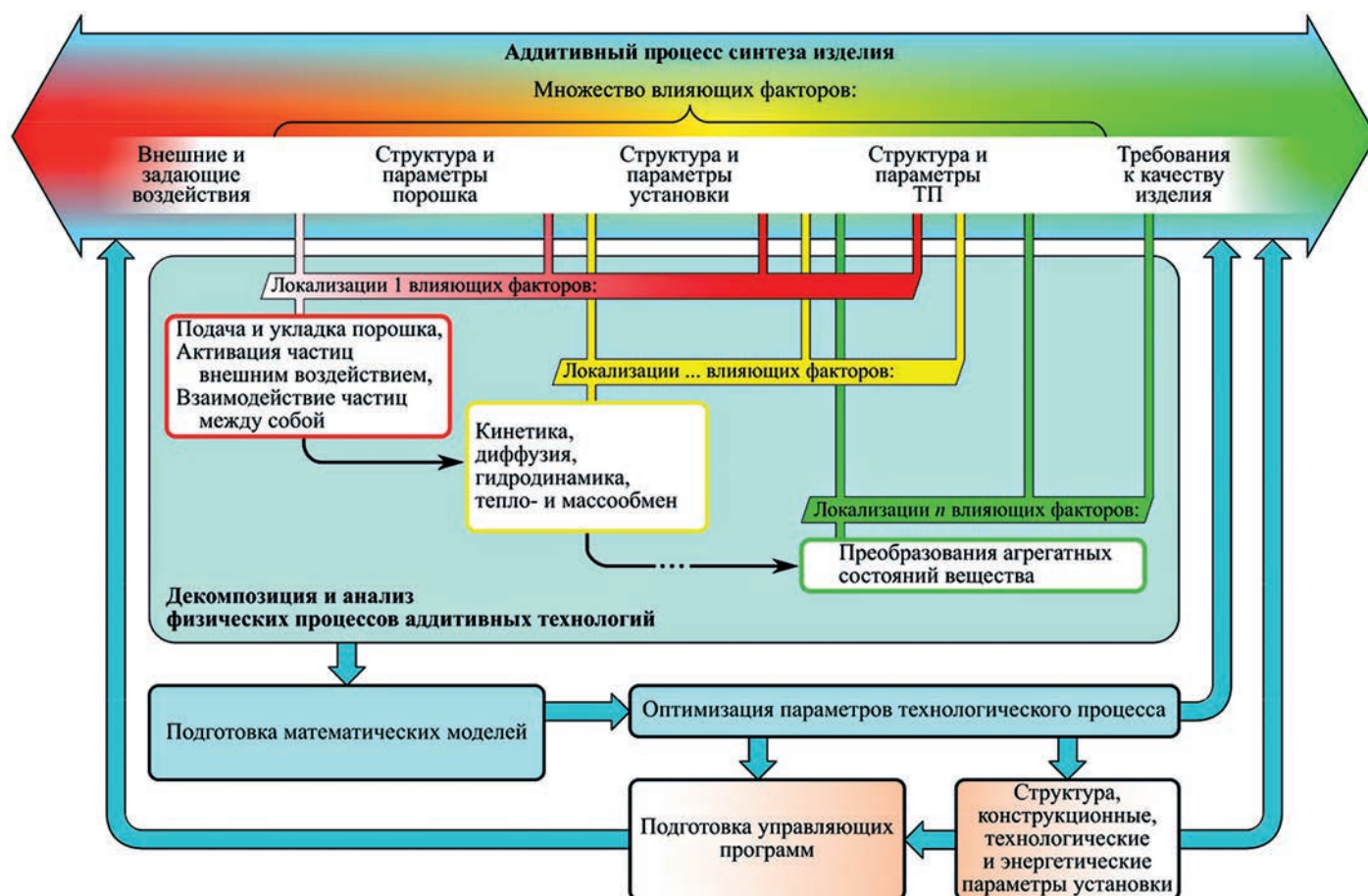
Слияние цифрового и промышленного производства является ключом к повышению эффективности и новому росту. «Оцифрованные» предприятия в состоянии увеличить свою скорость адаптации, гибкость и производительность на 40 процентов. В то же время, цифровая трансформация позволяет скорректировать стратегии предприятия в соответствии с новыми реалиями и расширить ассортимент продуктов и услуг

где ведется активная и аналитическая обработка данных, и благодаря обратной связи мы активно влияем на технологический процесс.

Непрерывное цифровое проектирование – важная составляющая «Индустрии 4.0». Это означает цифровое представление всего технологического процесса. Особенность этой технологии

мгновенной передачи данных в систему управления данными – именно это и называется непрерывным цифровым проектированием в контексте «Индустрия 4.0».

Пример использования на практике: оптимизация времени производства и переналадки, а также продолжительности технического обслуживания. Скажем, если механик внес изменения в исполни-



Организация процесса аддитивного производства

тельный механизм, то благодаря непрерывному цифровому проектированию всё производство переведено в цифровую информацию. Следовательно, претерпевает изменения и электрическая схема, и программные продукты, и определенные технологические процессы – всё работает взаимосвязанно. Вот в этом и есть задачи непрерывного цифрового проектирования – на любой стадии, будь то проектирование, изготовление и даже эксплуатация оборудования, мы можем ввести в документацию изменения, добавить определенное движение, исполнительный механизм, какую-то функцию – и автоматически все вещи, связанные с электрикой, программным продуктом и технологией, будут адекватно соответствовать этим изменениям, поскольку это единственный цифровой взаимосвязанный механизм.

Критериями реализации соответствия концепции «Индустрии 4.0» являются:

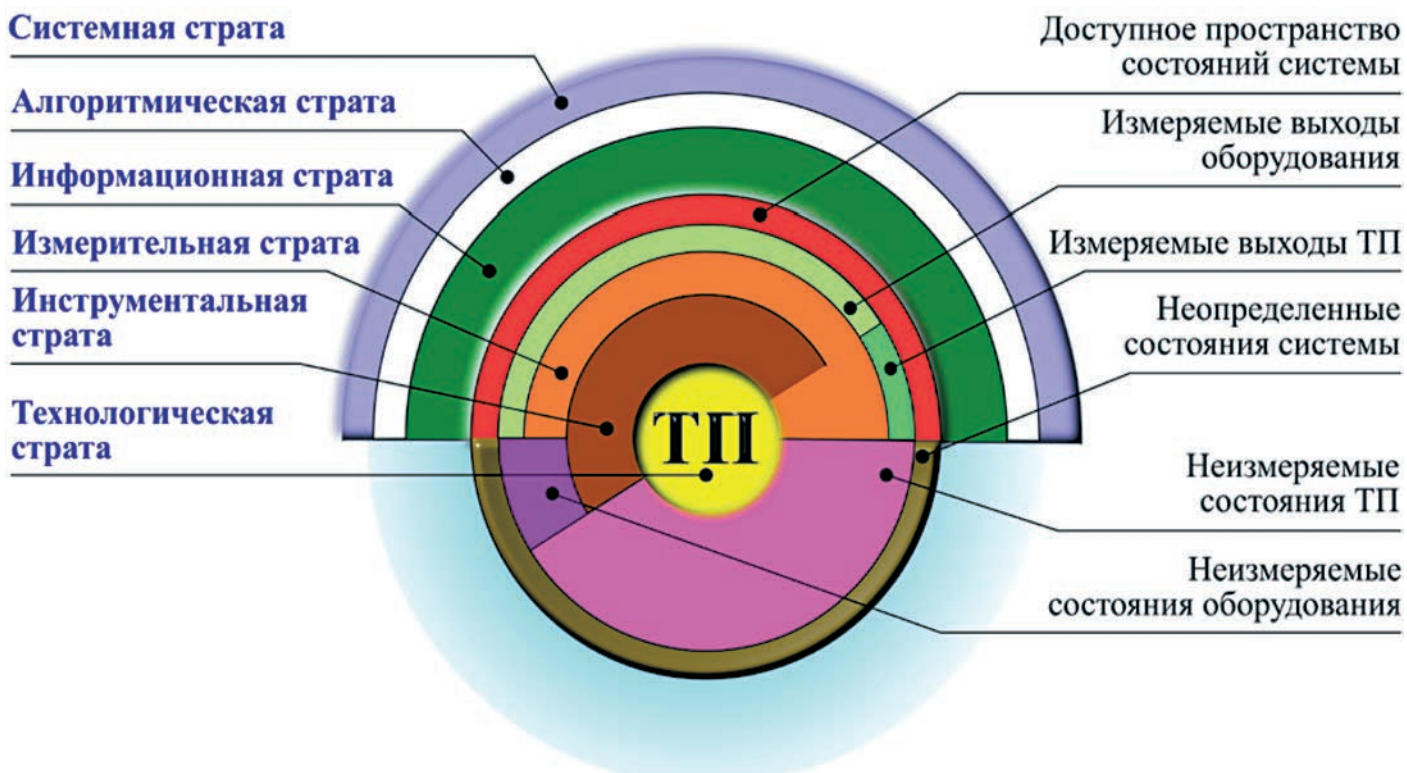
► структурно-параметрическая опти-

мизация технологической системы и алгоритмов управления технологическим процессом;

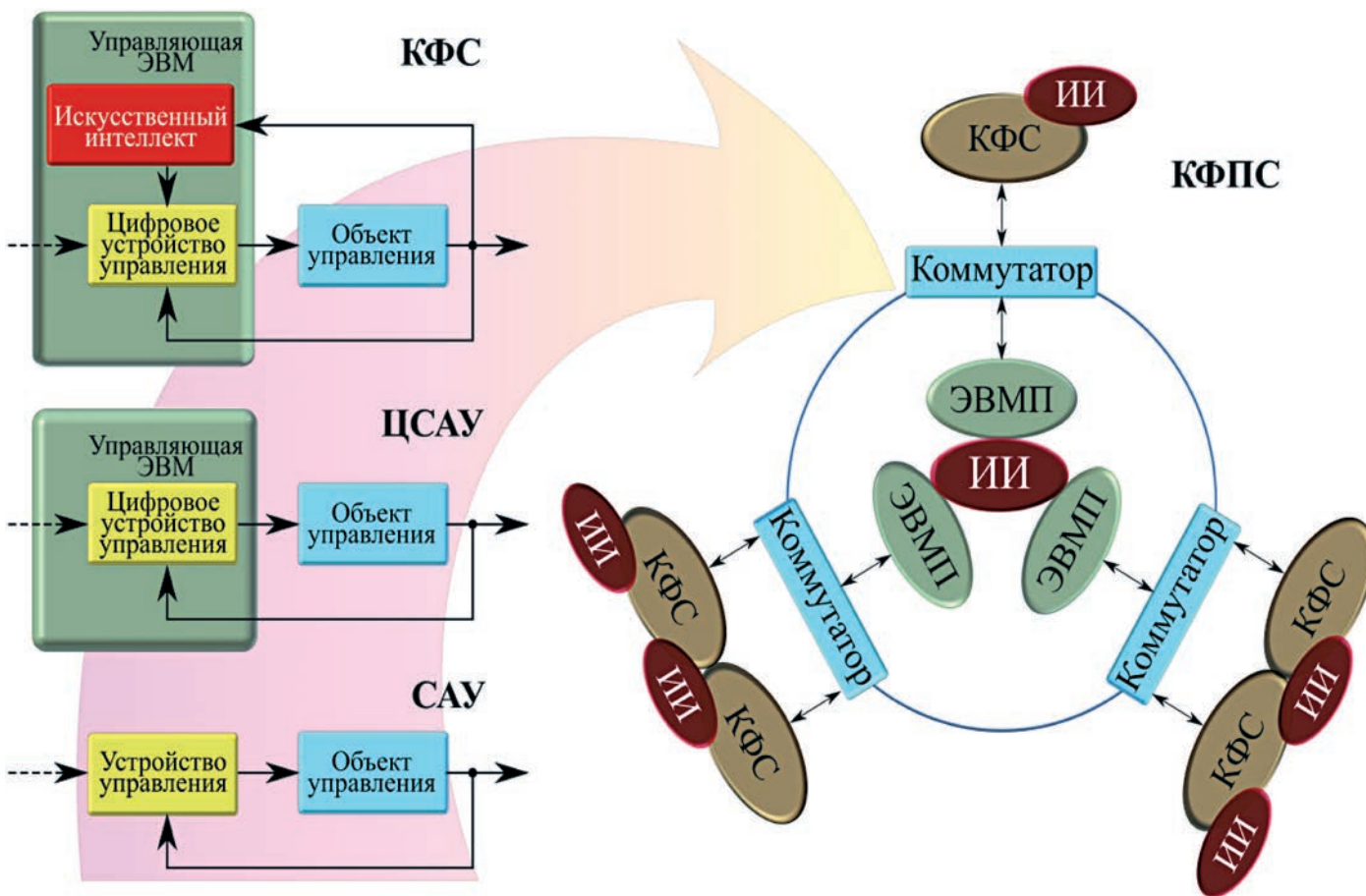
- структурно-параметрическая адаптивность алгоритмов управления технологическим процессом;
- управление параметрами технологического процесса в реальном масштабе времени;
- диагностика состояния оборудования и технологического процесса;
- сетевое обеспечение диагностики состояний и процессов управления;
- прогнозирование качества изделий на основе аналитики и следящей диагностики;
- следящая актуализация версий программного обеспечения технологического оборудования;
- непрерывное обеспечение заказа и приобретение расходных материалов;
- реализация таких функций системы управления производственными процессами, как оперативное пла-

нирование, диспетчеризация производства, управление качеством и анализ производительности.

Любой технологический процесс – это сложная технологическая система. На рисунке представлен пример организации процесса аддитивного производства, где имеется большое количество влияющих факторов: внешние и задающие воздействия, структура и параметры порошка, установки, технологического процесса, требования к качеству изделия... Играют свою роль подача и укладка порошка, активация частиц внешним воздействием, взаимодействие их между собой. Нужно учитывать кинетику, диффузию, гидродинамику, теплообмен и массообмен, преобразования агрегатных состояний вещества... Все это в конечном итоге окажет влияние на подготовку математических моделей процесса производства и с целью оптимизации параметров технологического процесса – подготовку управляющих программ и параметры установки (структурные, конструкционные, энерге-



Иерархическое описание автоматизированной системы производства порошка



Эволюция: от САУ до киберфизических систем

тические). Решить такую сложнейшую задачу управления до недавнего времени было невозможно в принципе! Теперь же мы можем реализовать все технологии в оборудовании плазменного и магнетронного напыления, электронно-лучевого спекания и напыления, вакуумной высокотемпературной плавки, производимом ПАО «Электромеханика».

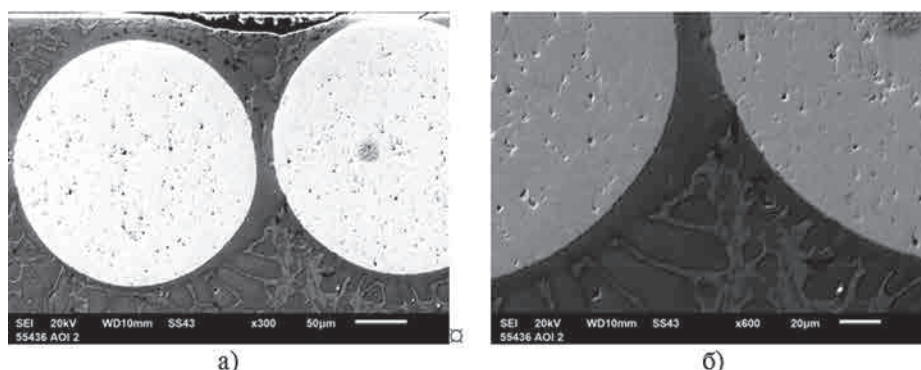
Цифровое интеллектуальное производство, оборудование и технологические процессы позволяют задать на входе желаемые характеристики изделия, а далее интеллектуальная система управления сама формирует химический состав слоя, методы формирования слоя друг за другом. Вот в этом и состоит интеллект современного оборудования для получения практически любых составляющих многослойных покрытий.

Говоря о внедрении концепции в аддитивное производство, под гибкой автоматизированной системой производства порошков (АСПП) понимается совокупность или отдельная единица технологического оборудования и система обеспечения их функционирования, обладающая свойством оперативной перенастройки при переходе на распыление материала другого химического состава.

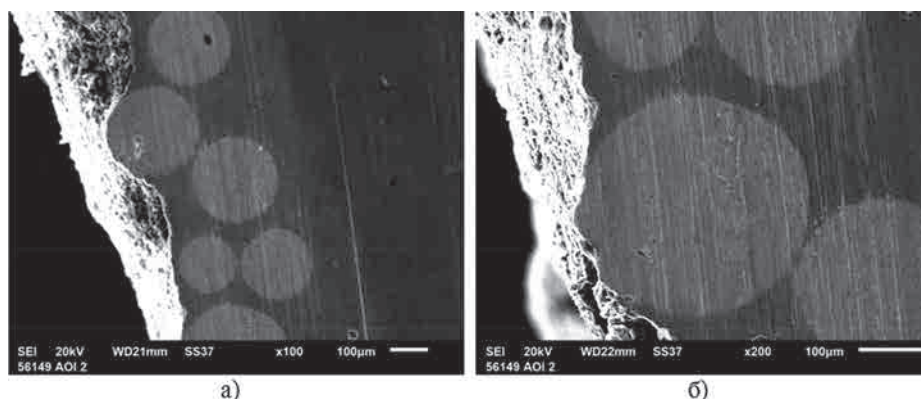
К характерным особенностям АСПП относятся: составной характер системы; разнородность подсистем и элементов, составляющих систему; многокритериальность оценок процессов, протекающих в системе; семиотическая природа информационных связей между подсистемами и элементами; многообразие различных форм связей. АСПП – сложная технологическая система, состоящая из материальных, семиотических и идеальных подсистем, функционирование которых проявляется в виде производственного процесса с возможностью получения порошка из различных материалов.

Еще одно преимущество – возможность вычислить неизмеримые параметры технологического процесса.

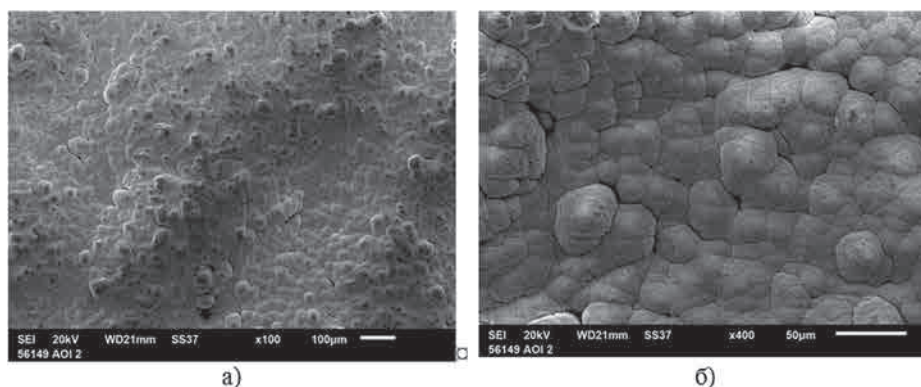
Например, невозможно измерить сенсорикой на существующем оборудовании скорость кристаллизации частицы, но ее возможно рассчитать, как и другие параметры, на базе математических моделей и оптимизации.



Образец, полученный из порошков сплава ВТ6 и молибдена на базе методов послойного синтеза и пайки



Композиционное изделие, полученное из порошков сплава ВТ6, молибдена и керамического слоя $ZrO_2 + 8\%Y_2O_3$, методами послойного синтеза, пайки и электронно-лучевого напыления



Поверхность композиционного изделия №3, полученного из порошка титанового сплава ВТ6, металлического $NiCoCrAlY$ и керамического $ZrO_2 + 8\%Y_2O_3$ слоёв: а – образец при малом увеличении, б – изображение в увеличенном масштабе

Все последние технологии и возможности внедрения «умного производства» уже применяются в производимом нашим предприятием оборудовании. Это и специализированная установка для реализации технологии распыления в плазменной струе, которая приобретает уникальные возможности благодаря использованию в ней новых, разработанных ПАО «Электромеханика» плазмотронов мощностью 60 или 100 кВт. Это технологическая установка для получения порошка методом плазменного распыления

быстровращающейся заготовки с плазменным оплавлением... Любой порошок и любой материал обладает своими химическими, физическими и технологическими свойствами, такими как размерность, форма, плотность, тип кристаллической решетки, прессуемость, спекаемость, уплотняемость – их десятки. И задачи любого управления – повысить качество, повысить уровень тех или иных свойств. Именно на решение этой задачи направлены все наши средства, о которых говорилось выше.

ГУСЕВ С.А., к.т.н., инженер-конструктор НТЦ ПАО «Электромеханика»

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

ПАО «Электромеханика» успешно ведет разработку и производство оборудования для аддитивных технологий по нескольким направлениям. Это производство сырья для аддитивных технологий – металлических порошков и гранул методом центробежного распыления (установки серии «Гранула»); селективное электронно-лучевое спекание (установки типа ЭЛС); селективное лазерное спекание (установки типа СЛС); напыление; наплавка.

Основой для аддитивных технологий являются различные материалы, оформленные в виде порошков, прутков, проволоки, пластин.

На ПАО «Электромеханика» имеется богатый опыт выпуска технологичес-

кого оборудования для производства тугоплавких металлических порошков и гранул методом центробежного распыления – установок серии «Гранула».

Технологический процесс распыления быстро вращающейся титановой заготовки осуществляется управляемой плазменной струей в газонаполненной рабочей камере.

В процессе распыления необходима стабилизация зазора между торцами заготовки и плазмотрона, который зависит от таких факторов, как позиционирование и стабилизация плазменного пятна на торце распыляемой заготовки, мощность и плотность плазменной струи, температурное поле и форма распыляемого венца заготовки, скорость вращения и скорость продольной подачи заготовки, скорость

продольной подачи плазмотрона, а также общая картина и распределение скорости газопотока в рабочей камере.

Обеспечение указанных параметров процесса распыления может осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режимах. Однако ручной режим годится, в основном, только на стадиях отладки, поскольку сопряжен с множеством субъективных факторов, влияющих на качество конечной продукции, на удержание технологического процесса в заданных режимах, на возможность контроля и текущей диагностики технологического оборудования в ходе выполнения технологического процесса.

Приоритетным условием обеспечения процесса распыления является его автоматизация, которая, в свою очередь, зависит от реализации процессов измерения состояния ТО и ТП.

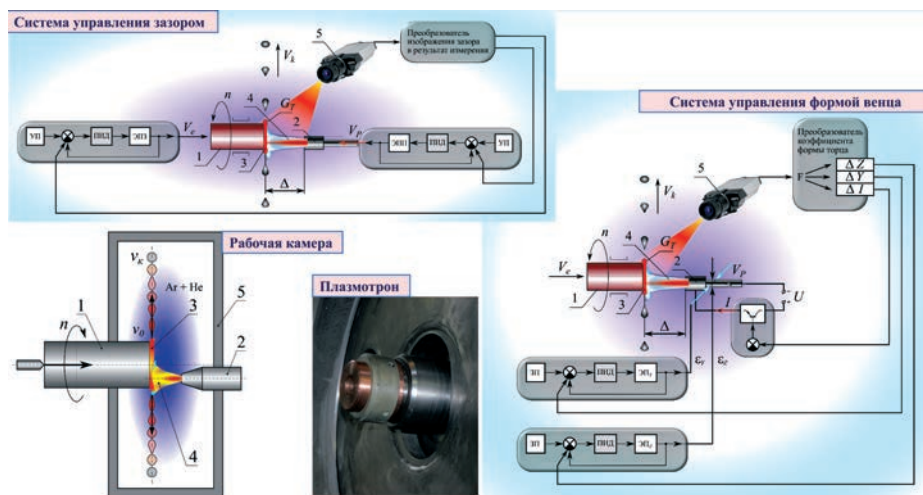
Наряду с оборудованием, непосредственно реализующим технологический процесс, установки распыления содержат обслуживающие модули, то есть оборудование, обеспечивающее условия функционирования установки. Это система электроснабжения, система водоохлаждения, газовая и вакуумная системы. Система управления посредством консоли оператора обеспечивает условия выполнения технологического процесса.

Концептуальная модель установок серии «Гранула» содержит:

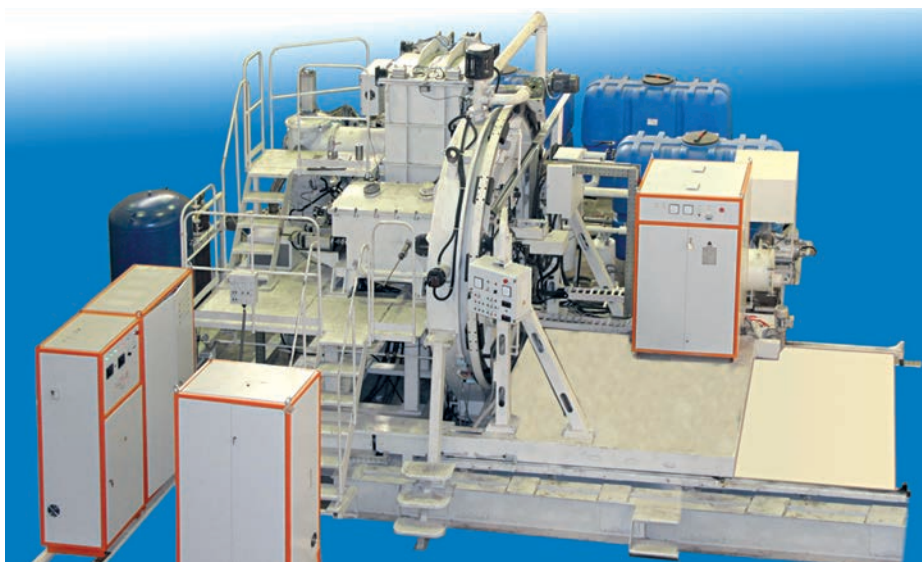
- ▶ активные инструментальные модули, участвующие в технологическом процессе;
- ▶ модули обеспечения условий технологического процесса;
- ▶ систему управления.

На вход технологической системы подается заготовка, осуществляется процесс, и на выход системы поступает готовый порошок.

Ядром технологического процесса является нагреваемый плазменной струей торец заготовки, который преобразуется из твердого в жидкое состояние. На раскаленном торце заготовки образуется управляемый жидкий венец, с которого под действием центробежных сил срываються жидкие частицы распыляемой металлической заготовки. Оторвавшиеся от венца частицы прелят в инертной газовой среде рабочей камеры, претерпевая пре-



Автоматизация процесса распыления



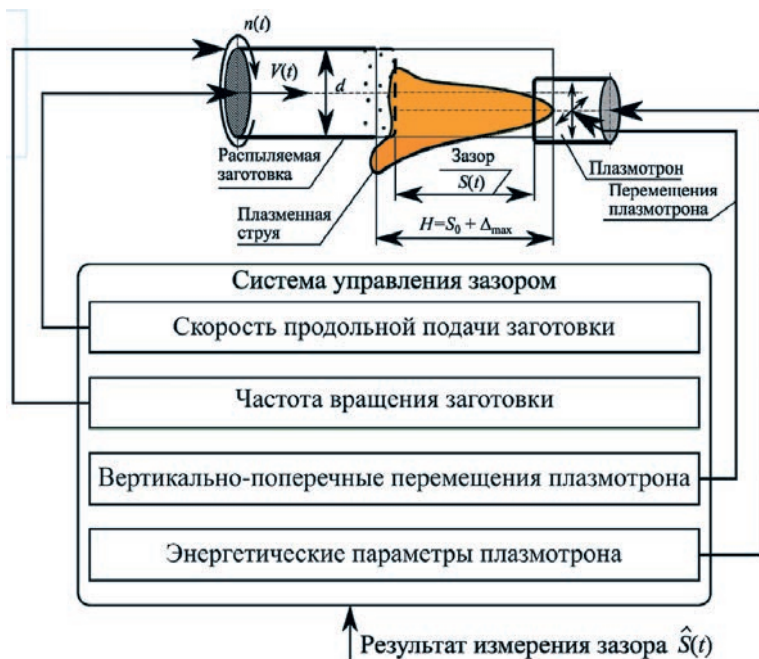
Общий вид установок серии «Гранула»

образование агрегатного состояния от жидкого до твердого. К моменту столкновения частиц со стенкой камеры происходит их формообразование. Форма частиц, в зависимости от требований, может быть сферической, чечевицеобразной или пластинчатой.

Контур автоматизированного управления обязательно предполагает наличие измерительного канала выходной переменной процесса для замыкания обратных связей. В качестве стабилизируемой выходной переменной рассматривается зазор $S(t)$ между торцами распыляемой

заготовки и плазматрона. Среди множества всех состояний технологических процессов, на которые можно воздействовать, в данном контексте следует ограничиться: скоростью продольной подачи заготовки $V(t)$, частотой вращения заготовки $n(t)$, вертикально-поперечными перемещениями плазматрона, энергетическими параметрами плазматрона.

Одним из необходимых условий получения порошка с заданными параметрами качества является формирование измерительного канала контура автоматического управления зазором.



Структура системы управления зазором

Проблема реализации измерительного канала для «Гранулы» заключается в необходимости бесконтактного способа измерения, поскольку объект измерения помещен в газонаполненную камеру, измеряемое значение является быстро изменяющейся случайной функцией времени, а наибольшую сложность представляет уровень помехи, которая обусловлена наличием плазменной струи, практически скрывающей объект измерения. Кроме того, плазменная струя является очень ярким источником излучения, случайно изменяющим свою форму и яркость. Контур зора случайным образом проявляются под завесой плазменной струи. Необходимо выделить изображение зазора, отфильтровав завесу плазменной струи, с последующим измерением его геометрического размера методом сравнения с калиброванной измерительной шкалой координатной сетки.

Бесконтактное получение значения измеряемого зазора между плазматроном и заготовкой в плазменной струе на основе технического зрения достигаются использованием видеосъемки процесса распыления заготовки цифровой цветной FHD-видеокамерой с черным фильтром высокой плотности с последующим сложным алгоритмом обработки полученного видеоизображения.

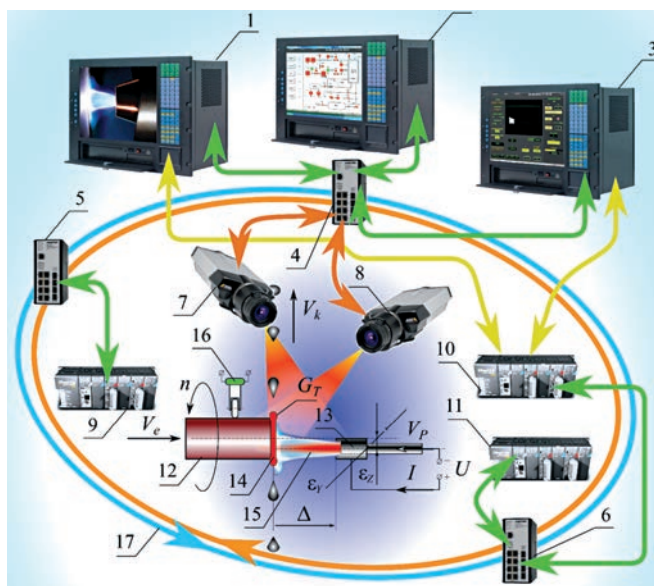
Сетевая топология автоматической системы управления технологическим процессом обеспечивает:

- ▶ модульность выполняемых задач;
- ▶ гибкость структуры АСУ ТП;
- ▶ возможность организации: видео- и тепловизионного контроля процессов управления ТП, систем самодиагностики, систем архивирования и искусственного интеллекта.

Сетевая топология АСУ ТП создает предпосылки к высокой надежности системы и включению ее в структуры АТ в парадигме «Индустрии 4.0»

Химические, физические и технологические свойства металлических порошков в совокупности определяют их качество как сырьевого материала для аддитивных технологий. Это в конечном итоге определяет качество синтезированных процессом изделий.

На рисунке главенствующие свойства изображены выше подчиненных;



Перспективная топология установок серии «Гранула»

параметры, определяющие свойства порошков, перечислены выше свойств; параметры, определяемые свойствами порошков, перечислены ниже свойств.

Реализованные в ПАО «Электромеханика» методы контроля технологических процессов производства металлических порошков обеспечивают основу для получения сырьевых материалов для аддитивных технологий, обладающих нормированными параметрами, которые формируются на основе заданных свойств и качества синтезируемых изделий. Таким образом, обеспечивается замкнутый технологический цикл от получения сырьевых материалов до синтеза изделий с заданными параметрами.

Первым этапом синтеза изделия является построение 3D-модели, причем синтезируемое изделие должно полностью соответствовать 3D-модели в

STL-формате. 3D-модели строятся как совокупность сопряженных плоских полигональных элементов. Особенность 3D-модели в STL-формате заключается в том, что в качестве сопряженных плоских полигональных элементов используются треугольники. Соответственно, операция приведения 3D-модели общего вида к STL-формату называется триангуляцией.

Существует два пути формирования 3D-модели:

- ▶ проектирование в CAD-системе;
- ▶ прототипирование по физической модели или изделию посредством 3D-сканирования.

Преимуществами установок типа СЭЛС является высокоскоростное сканирование и высокая производительность. Есть определенные недостатки, такие как низкая разрешающая способность ЭП, не-

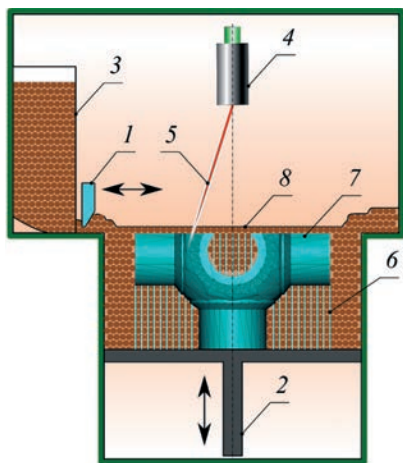
обходимость вакууммирования рабочей камеры и ЭЛП, ионизирующие свойства электронного пучка, электростатические взаимодействия сплавляемых частиц, вторичное рентгеновское излучение элементов оборудования.

Концептуальная модель установок селективного электронно-лучевого спекания содержит: активные инструментальные модули ТП; модули обеспечения условий ТП; систему управления.

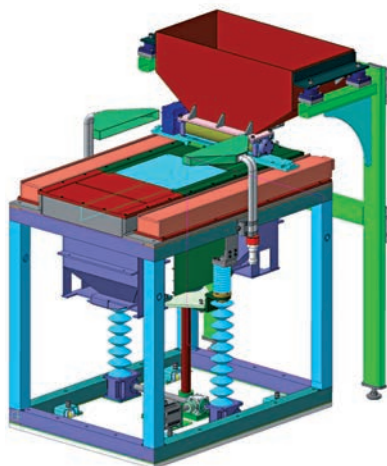
На вход технологической системы подается порошок, на выход поступает синтезированное изделие.

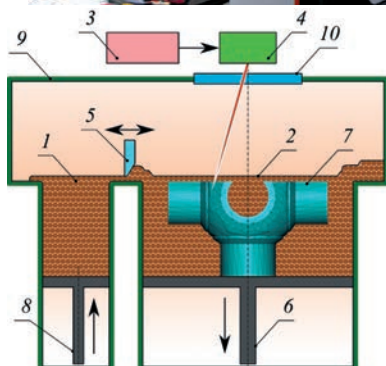
Ядром технологического процесса является спекаемый электронным пучком слой. Облучаемые частицы изменяют свое агрегатное состояние от твердого до жидкого и обратно в твердое.

Установки типа СЛС имеют как преимущества, так и недостатки. К первым относится высокая разрешающая способность лазерного луча, возможность размещения лазерного источника и ска-



Установки типа СЭЛС
1 - Выравнивающий нож; 2 - Стол с механизмом вертикального перемещения; 3 - Бункер подачи порошка; 4 - Электронно-лучевая пушка; 5 - Электронный пучок; 6 - Поддержки; 7 - Синтезируемое изделие; 8 - Выровненный порошок





Установки типа СЛС

1 - Бункер подачи порошка; 2 - Выровненный порошок; 3 - Лазерный источник; 4 - Сканатор; 5 - Выравнивающий нож; 6 - Стол с механизмом вертикального перемещения; 7 - Синтезируемое изделие; 8 - Механизм подачи порошка; 9 - Рабочая камера; 10 - Окно

натора за пределами рабочей камеры и низкая потребляемая мощность лазерного источника. Недостатки в низкой скорости сканирования лазерного луча и невысокой производительности синтеза.

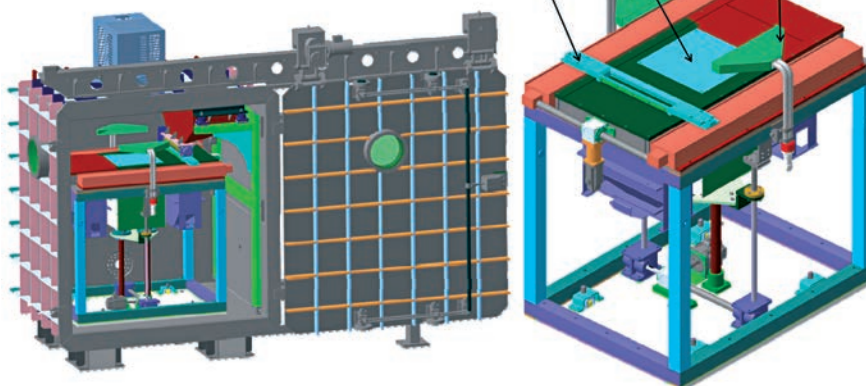
Концептуальная модель установок типа СЛС аналогична модели установок типа СЭЛС и содержит:

- ▶ активные инструментальные модули ТП;
- ▶ модули обеспечения условий ТП;
- ▶ систему управления.

На вход технологической системы подается порошок.

На выход ТС поступает синтезированное изделие.

Ядром технологического процесса является спекаемый лазерным лучом слой. Облучаемые частицы изменяют свое агрегатное состояние от твердого до жидкого и обратно в твердое.



В основе иерархической модели СЛС лежит технологический процесс синтеза изделия, над которым расположен полевой уровень, а на вершине – уровень управления. Уровень управления объединяет в себе: искусственный интеллект, логику, а также алгоритмы управления, диагностики, архивирования и обмена данными с внешним миром.

Полевой уровень объединяет в себе аппаратную и сенсорную части ТО и сенсорную часть ТП.

Основные задачи селективного спекания (установки типа СЭЛС и СЛС) таковы:

- ▶ формирование внешних, внутренних и дополнительных контуров спекаемого слоя;
- ▶ формирование ячеек сплавления по заданному закону;
- ▶ равномерность температурного поля по спекаемому слою;

- ▶ изотропность или заданная направленность структуры слоя;
- ▶ изотропность или заданная направленность структуры изделия;
- ▶ надежное сплавление с подложкой или предыдущим слоем;
- ▶ надежное сплавление гранул в спекаемом слое;
- ▶ контроль и удержание геометрии слоев и изделия.

Всё разрабатываемое и производимое в ПАО «Электромеханика» технологическое оборудование для аддитивных технологий позволяет создавать замкнутые производственные комплексы.

Организация их систем управления предполагает интеграцию в производственные структуры, реализованные в парадигмах «Индустрии 4.0», полное сопровождение жизненного цикла технологического оборудования.

ЛОГАЧЕВА А.И., заместитель директора института новых металлургических технологий ПАО «Композит», д. т. н.

КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Изготовление тонкостенных элементов методом порошковой металлургии для производства деталей из конструкционных и функциональных сплавов на основе титана и никеля для изделий ракетно-космической техники

Развитие производства ракетной техники идет по пути разработки новых объектов, которые должны характеризоваться лучшими параметрами по сравнению со своими предшественниками. Это уменьшение массогабаритных характеристик, увеличение прочности, способность выдерживать более высокие рабочие температуры, и как следствие – повышение эксплуатационных характеристик и ресурса работы деталей и узлов ракетных двигателей.

Все перечисленное может быть достигнуто, во-первых, за счет разработки и применения нового поколения жаро-

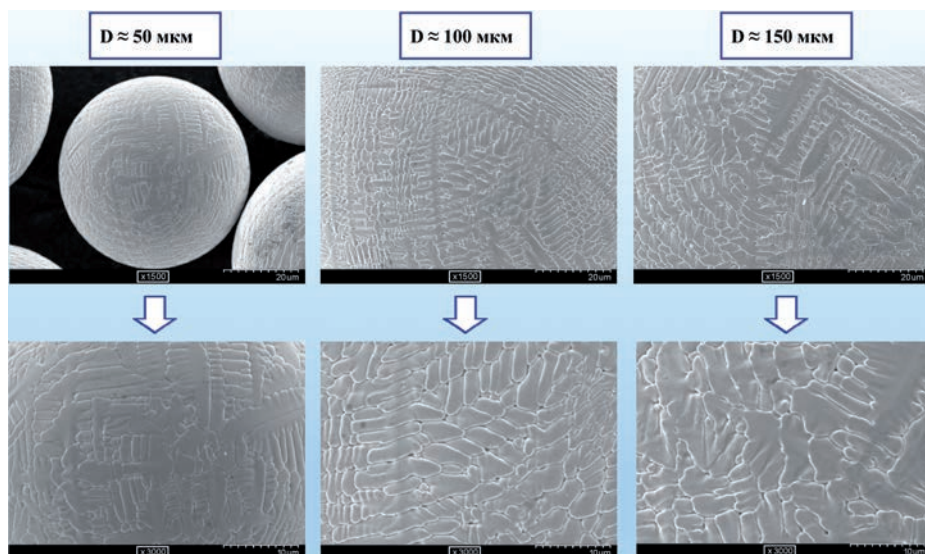
прочных и функциональных материалов. Во-вторых, необходима модернизация всего технологического цикла производства изделий методом порошковой металлургии. Говоря о модернизации технологического цикла, мы как раз и имеем в виду применение новой концепции производства – «Индустрии 4.0», или «Умного предприятия», с применением всего имеющегося на сегодняшний день опыта, накопленного интеллектуального потенциала и выбором наиболее оптимального вектора развития из многих. Третье направление развития, если говорить именно о гранульной металлургии,

это разработка процессов изготовления тонкостенных герметичных изделий сложной формы.

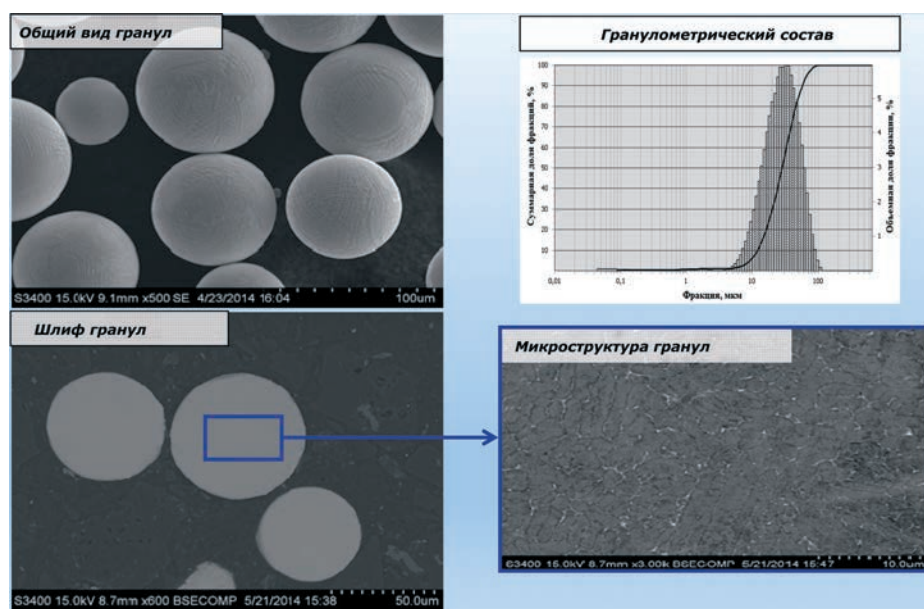
В цикле производства такие его составляющие, как конструкция, материал, технология и оборудование, являются равнозначными по влиянию на конечный продукт. Появление аддитивных и новых литейных технологий позволяет реализовать технологические процессы в новом оборудовании и воспользоваться материалами, которые на прежнем этапе развития производства получить было невозможно. Технология получения тонкостенных изделий при помощи металлургии гранул достаточно сложна, поскольку требует обеспечения герметичности.

Под оболочкой изделия понимается тело, одно из измерений которого (толщина) значительно меньше двух других. Оболочка считается тонкой, если h/R менее $1/20$. И с течением времени удается получить все более тонкие оболочки – если ранее мы начинали с 2 мм толщины, то теперь на ряде изделий удается получить порядка 1 мм. Показательный эффект наблюдается при использовании гранул уменьшенной фракции (естественно, в различном допустимом для разных материалов соотношении, при обязательном учете индивидуальных особенностей и свойств интерметаллидов, титановых и никелевых сплавов, тугоплавких материалов). На рисунках мы видим результаты исследования структуры сплава ЭП741НП в зависимости от фракционного состава. Гранулы всех размеров, полученные методом центробежного распыления на новых установках типа «Гранула», характеризуются дендритной беспористой структурой и практически идеальной сферической формой (в отличие от способа газовой атомизации, где не удается избежать эффекта налипания и сателлитизации, и потому гранулы имеют сфероподобную форму. Способ газовой атомизации с успехом применим для получения статорных деталей и тех, которые рассчитаны на краткосрочный ресурс).

Благодаря государственной корпорации «Роскосмос», удалось добиться больших результатов в данном направлении: поддержка этих разработок дала возможность не только в теории сконструировать такие установки, но и выпус-



Исследование структуры сплава ЭП741НП в зависимости от фракционного состава



Порошки сплава ЭП741НП

тить их и опробовать на них технологии получения порошков, которые, и это подтверждено данными Кембриджского университета, рассчитаны на длительный ресурс использования – именно потому, что в меньшей степениотягощены неметаллическими включениями и пористостью, которые влияют на свойства. Это в целом расширило область применения гранульной металлургии (как в отношении никелевых, так и титановых сплавов и интерметаллидов) и аддитивных технологий.

В данном случае, говоря о применении метода центробежного распыления для порошковой металлургии, мы считаем, что соотношение цены и качества являются оптимальными. Фазовый состав (что подтверждается результатами рентгеноструктурного фазового анализа) и химический состав (подтвержденный результатами микрорентгеноспектрального анализа) порошков, полученных на новых установках типа «Гранула» при больших скоростях, позволяет делать вывод об их высоком качестве и о том, что метод центробежного распыления на сегодняшний день является наиболее перспективным.

Безусловно, имеют место некоторые факторы, влияющие на качество порошкового материала (это и характеристика плазмы, и траектория и путь полета капли, и охлаждение капли расплава, и скорость вращения электрода, и даже человеческий фактор) – к аддитивным

технологиям это тоже имеет отношение, – однако все возможные дефекты на сегодняшний день изучены, описаны в ТК-182, заложены в стандарты, проходящие регистрацию.

Даже габариты установок для получения гранул говорят в пользу применения описанного нами метода. Так, стандартная установка EIGA (ALD) даже лабораторного типа с небольшим литражом (а тем более, промышленного типа) является более габаритной, по сравнению с установкой УЦРТ-9, и более сложной в обслуживании, поскольку крупные габариты невозможно полностью очистить при смене материала распыления – а значит, в отношении изготовления деталей ответственного назначения неизбежно использование не одной, а нескольких (крупногабаритных, заметим!) установок для работы с разными сплавами.

В установках типа «Гранула» повышение скорости вращения заготовки до 35-36 тысяч оборотов в минуту позволяет добиться необходимого для использования в процессе электронно-лучевого сплавления порошка фракцией от 40 до 105 мкм. Исследования, проведенные нами совместно с ОАО «ВИЛС», показывают, что даже добившись получения более мелких фракций, нужно учитывать побочные особенности материалов: более мелкая фракция (20-40 мкм) не гарантирует получения лучших свойств материала. Следовательно, подбирать технологии

нужно, отталкиваясь прежде всего от требуемых свойств готового изделия.

Проведенные на несерийных образцах опытно-конструкторские работы позволяют утверждать, что технология центробежного распыления эффективна не только для получения дисковых элементов, но и для тонкостенных конструкций. В настоящее время в конструкциях серийных разгонных блоков используют элементы из тонкостенных сварных труб с толщиной стенки 2 мм. С применением многопереходной горячей и холодной деформации можно получать сложные конструкции из тонкостенных труб с множеством сварных швов, тогда как более перспективным видится использование метода металлургии гранул для изготовления интегральных панелей, где количество сварных швов будет минимальным. Причём, за счет отсутствия сварных соединений, детали из титановых сплавов сопоставимы по весу даже с деталями из алюминиевых сплавов.

Стеновые испытания натуральных трубных элементов на герметичность и растяжение приводят к выводам о повышении устойчивости к нагрузкам на 20 процентов. При испытании с помощью течеискателя (минимальный поток гелия, регистрируемый течеискателем – $7 \cdot 10^{-13}$ м³•Па/с ($5,25 \cdot 10^{-7}$ л•мкм рт. ст./с)) натекание не зафиксировано, то есть образцы герметичны. По результатам испытаний на растяжение натуральных трубных элементов из титановых сплавов СТ6У, ВТ14 и ВТ23, как ферменных конструкций «жесткого» типа, установлено, что конструкция выдерживает нагрузки до 1200 кг (стандартная нагрузка для сварных титановых конструкций – 1000 кг).

Возьмем в качестве примера тонкостенные топливные баки для КА и РБ: изготовленный стандартным способом сварной бак из АмГб и бесшовный бак из гранулированного сплава ВТ23, полученный при помощи гранульной металлургии. Второй способ обеспечивает повышение технологичности изготовления конструкции баков; возможность изготовления бесшовного бака; сокращение технологического цикла производства баков; снижение стоимости бака на 10-15 процентов.

Применение титанового сплава ВТ23

характеризуется увеличением удельной прочности по сравнению с баками из алюминиевого сплава АМгб и снижением массы бака на 25-30 процентов.

Разработанная инновационная технология изготовления тонкостенного бесшовного топливного бака и бесшовного лайнера должна обеспечивать:

- ▶ толщина стенки бака, мм.....2- 4;
- ▶ снижение массы бака, кг..... 8 – 10;
- ▶ предел прочности при 20°C $\sigma_{\text{т20}}$, МПа 1078;
- ▶ относительное удлинение при 20°C δ , % 5;
- ▶ относительное сужение при 20°C ψ , % 10.

В ходе проведенных работ мы добились следующих показателей: абсолютная герметичность полученного из титановых гранул тонкостенного (с толщиной стенок не более 1 мм) лайнера за счет свойства упругости титана (сопоставима с углепластиком).

В данный момент мы продолжаем исследования для возможного внедрения этого изделия в производство.

Вообще, говоря о внедрении новых технологий и новых разработок в производство, хотелось бы отметить, что рассмотрение новых прогрессивных и инновационных работ целесообразно исключительно при условии внедрения новых технологий получения новейших

современных материалов. Прорыв вперед можно сделать только при условии сочетания всех названных факторов. Результаты ряда испытаний, проведенных нами совместно с ПАО «Электромеханика», представлены на рисунках. Гранулированный сплав с эффектом памяти формы на основе никелида титана имеет высокое качество и характеризуется ключевым для требуемых свойств изделия (такого, как замковые соединения) однородным химическим составом. Доказано и преимущество гранулированного сплава на основе Ni3Al (монокристаллический сплав имеет идеальные свойства, и использование гранульной металлургии как раз позволяет приблизить к этому идеалу свойства поликристаллических сплавов) – нам удалось разработать работоспособный при высоких температурах до 1000-1200 °С сплав, что подтверждено огневыми (с использованием высокоомощного плазмотрона «Звезда» в ФГУП «Центр Келдыша») испытаниями.

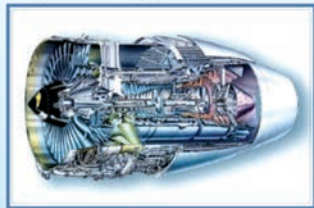
Итак, развитие гранульной металлургии продолжается. Растет спектр ее применения и перечень деталей, где востребовано применение этих технологий. Совместные с ПАО «Электромеханикой» разработки ПАО «Композит» направлены на дальнейшую автоматизацию процесса распыления, и вероятность их успешного применения в «Индустрии 4.0» составляет



Характеристика	Показатель
Вес, кг	9,56
Объем, л	63,5
Диаметр, мм	502
Высота, мм	700
Толщина стенки, мм	1,5-2,5

более 65 процентов. Применение процесса центробежного распыления, по проведенным специалистами Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого прогнозным расчетам, это одна из тех технологий, которые будут внедрены при переходе на «Индустрию 4.0.» в первую очередь. Наши предприятия достигли в этой области больших успехов, а наши достижения и результаты конкурентноспособны на мировой арене – об этом как о состоявшемся факте уже можно говорить вслух.

Авиационная промышленность



Валы и диски



Блиски



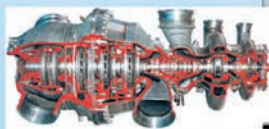
Космическая промышленность



Ферменные конструкции



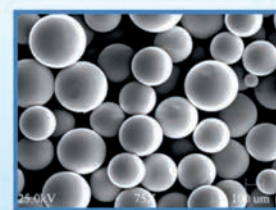
Элементы ТНА



Камеры сгорания



Перспективные направления



Аддитивные технологии
МІМ технологии
Спецназначение



Области применения порошков

СМИРНОВ С.Н., ведущий инженер-конструктор НТЦ ПАО «Электромеханика»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

для нанесения защитных покрытий

Санкционные ограничения западных стран сказались на поставках в сфере технологического оборудования и новых технологий. И это побудило в экстренном порядке принимать меры для перевода ключевых направлений промышленности на отечественного производителя. В программе импортозамещения активное участие принимают крупнейшие производители страны.

Позиция «Электромеханики» в области импортозамещения с самого начала санкционного «давления» была нацелена на то, что уникальное технологическое

оборудование может и должно производиться в России. Наши компетенции вполне достаточно, чтобы разрабатывать и производить установки, превосходящие по своим параметрам иностранные аналоги.

Одним из таких направлений является изготовление оборудования для нанесения коррозионностойких, износостойких и теплостойких покрытий. ПАО «Электромеханика» серийно выпускает установки типа АПН для нанесения покрытий плазменным способом в вакууме и установки для нанесения покрытий методом электронно-лучевого испарения

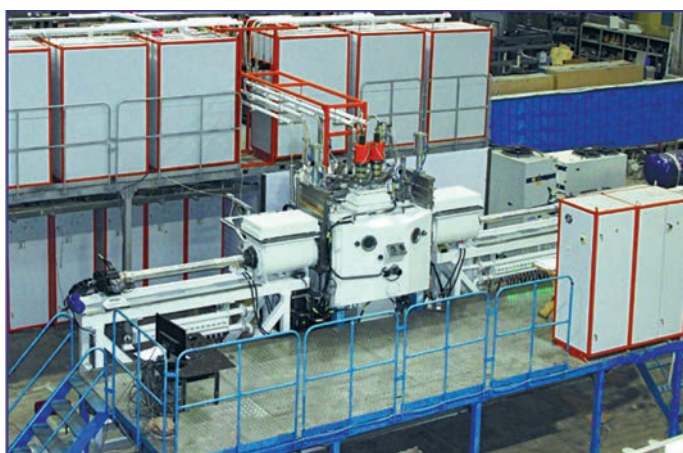


Установка для нанесения покрытий УНП-300

и конденсации в вакууме типа УЭн, установки плазменного нанесения покрытий и различные модификации плазмотронов.

Сегодня на нашем предприятии ведутся разработки в области нанесения износостойких покрытий плазменной дугой. Недавно «Электромеханика» отправила в адрес своего постоянного партнера ПАО «ОДК-УМПО» подобную установку для нанесения износостойких покрытий плазменной дугой в вакууме типа ННВ. Изделия подобного типа могут быть модифицированы и укомплектованы различным оборудованием в зависимости от требований заказчика.

Установка ННВ предназначена для ионно-плазменного нанесения покрытий на различные изделия, формирования переходных слоев между основой и покрытием, осаждения эрозияноустойчивых и износостойких покрытий, модификации материалов и изделий. Процесс выполняется в несколько этапов, проходящих в едином рабочем цикле:



Установки для нанесения покрытий УЭн

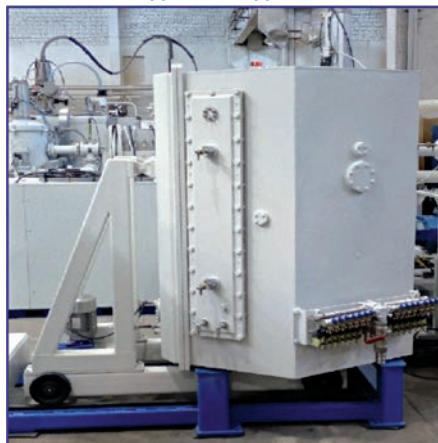


АПН

Камеры для нанесения покрытий



Стенки, крыша и днище камеры и дверь выполнены из нержавеющей стали двойными, с рубашкой водоохлаждения



- ▶ ионно-плазменная очистка и активация поверхности изделий;
- ▶ ионно-плазменное нанесение функциональных покрытий;
- ▶ формирование упрочненного азотированного подслоя.

Установки типа ННВ могут быть представлены как в виде моноблока, так и в виде комплекса отдельных модулей, то есть, установки различных компоновок (и в этом уникальность как нашего предприятия, так и производимого нами оборудования) разрабатываются под конк-

ретные требования каждого заказчика. Основными задачами, которые необходимо было решить в процессе работ над ННВ, являлись:

- ▶ конструкторская проработка основных узлов установки, таких, как размеры и компоновка вакуумной камеры, состав системы откачки и регулирования давления, конструкция электродуговых испарителей и внутрикамерных механизмов, необходимых для осуществления технологических операций по формированию износостойких покрытий;
- ▶ разработка ключевых импортозамещающих комплектующих – специализированных источников питания и блоков управления;
- ▶ разработка компьютерной системы программного управления;
- ▶ разработка технологических процессов упрочнения широкой номенклатуры режущего, штамповочного, мерительного инструмента и деталей машин.



Установка для нанесения покрытий типа ННВ

Установка типа ННВ позволяет выполнять следующие операции:

- ▶ разогрев подложек ионной бомбардировкой и радиационными нагревателями;
- ▶ очистка и травление подложек в плазме, в том числе и с низкой температурой подложек;
- ▶ диффузионное насыщение поверхностного слоя подложек азотом в условиях интенсивной ионной бомбардировки;
- ▶ осаждение покрытий, в том числе многокомпонентных, градиентных, многослойных;
- ▶ осаждение покрытий при низкой температуре подложек.

В зависимости от требований заказчика, установка может оснащаться разным количеством испарителей и иметь камеры различной конфигурации. Одна из моделей производства ПАО «Электромеханика» оснащена тремя испарителями и имеет камеру установки призматическую, шестигранной формы, высотой 1600 мм с диаметром вписанной окружности 1200 мм. Другая модель имеет уже четыре испарителя и восьмигранную камеру высотой 800 мм с диаметром вписанной окружности 800 мм – под требования конкретного заказчика.

Напыляемые изделия в основном небольшие по габаритам и по массе, широко открывающиеся двери значительно облегчают загрузку и выгрузку изделий, обеспечивают свободный доступ к любым их поверхностям и легкую очистку камеры от образующейся в процессе нанесения покрытий пыли. Одна из модификаций установки типа ННВ имеет возможность нанесения покрытий на изделия с большими массой и габаритами, поэтому здесь разумным решением стало установить откатную дверь.

Все стенки камеры, крыша и днище выполнены из нержавеющей стали с двойными рубашками водоохлаждения. На боковых стенках камеры имеются четыре прямоугольных окна с установочными водоохлаждаемыми фланцами для размещения электродуговых испарителей. Такое решение позволяет устанавливать, в зависимости от решения конкретных задач, разные модели испарителей – например, протяженные пла-

нарные или осесимметричные торцевые. Вращатель с планетарным механизмом с 8-ю осями для размещения обрабатываемых инструментов установлен на откатной крышке. Возможно размещение дополнительной насадки на каждый шпиндель с еще 8-ю осями для обработки мелких деталей. Другая модификация имеет вращатель с планетарным механизмом на 12 шпинделей для размещения обрабатываемых инструментов, установленный на откатной крышке. Откатной вращатель обеспечивает свободную загрузку вне камеры крупных изделий с помощью цеховых грузоподъемных устройств.

Установки ННВ могут комплектоваться вакуумными системами как на базе паромасляных насосов, так и на базе турбомолекулярных насосов в зависимости от требований заказчика. В состав объектов вакуумной системы входят вакуумные клапаны, вакуумные насосы, датчики давления. Управление системы откачки и контроль состояния осуществляется в автоматическом режиме с программируемым контроллером. Параметры откачки заданы в программе обработки либо задаются оператором. Контролируемые параметры выводятся на монитор.

Система газонапуска установок представляет собой самостоятельный автономный блок, связанный с системой управления. Она позволяет в автоматическом режиме создавать и поддерживать рабочую смесь в вакуумной камере с заданными параметрами, введенными операторами системы или программой обработки. Регулятором управления и состава газовой среды во всех установках является трехканальный натекатель отечественного производства со своим технологическим вакуумметром, что позволяет с высокой точностью поддерживать заданное соотношение рабочих газов в камере в течение технологического процесса упрочнения инструмента. В камере может быть предусмотрена возможность установки резистивных нагревателей-энов для подогрева обрабатываемых инструментов во время формирования покрытий.

ННВ имеет автономную, с чиллером или от цеховой магистрали, систему водоохлаждения. В некоторых случаях предусмотрен дополнительный автоном-

С цилиндрическим катодом



Испарители

Планарные



Система управления



Интуитивно понятный интерфейс оператора, реализованный на базе компьютерной системы управления

ный замкнутый контур системы охлаждения с дистиллированной водой, со своим насосом, для охлаждения турбомолекулярного насоса и источников питания испарителей. Возможно дополнительно установить систему подогрева воды – для этого в систему включается дополнительный контур с проточным водонагревателем. В составе системы охлаждения всех типов предусмотрен постоянный контроль наличия воды и контроль температуры воды на всех линиях.

В состав установки по просьбе заказчика может включаться автономный ком-

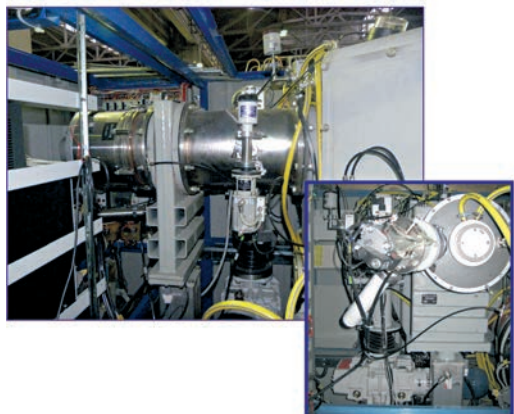
прессор.

Главным узлом установки, определяющим ее технологические возможности, является электродуговой испаритель. Конструкция катодного узла испарителя и организация движения пятна дуги по поверхности катода полностью определяют такие параметры, как равномерность толщины покрытия по площади напыления, количество капельной фазы в покрытии, также оказывают основное влияние на воспроизводимость результата и надежность установки в целом.

В компоновке установки возможно

Система вакуумная

На базе
турбомолекулярных
насосов



На базе
паромасляных
насосов



использование двух типов испарителей. В планарном протяженном испарителе испаряемые материалы применяются в виде сменных пластин. Движение катодного пятна по длине катода обеспечивается специализированным источником питания. Планарный испаритель с общей длиной катода до 1200 мм на установке НВВ предназначен для нанесения покрытий на длинномерные инструменты.

В установке ННВ возможно использовать и традиционный испаритель с цилиндрическим катодом. Каждый испаритель снабжен подвижной заслонкой с дистанционным управлением – такая заслонка закрывает выходной патрубок на первые несколько секунд работы испарителя, защищая инструмент от выброса испаренных с поверхности катода загрязнений.

Внутренние стенки камеры защищены от напыления легкооседаемыми металлическими экранами, а для контроля за температурой изделий в процессе нанесения покрытий имеется термopара, выведенная непосредственно в зону расположения изделий.

Установка укомплектована также пирометром, установленным снаружи на смотровое окно камеры. Управление установками производится с помощью компьютерной системы, с промышленного компьютера с сенсорным монитором. Компьютер устанавливается или на отдельном выносном пульте, или встраивается непосредственно в панель шкафа управления установкой. Управление окнами на панели компьютера производится с помощью сенсорных

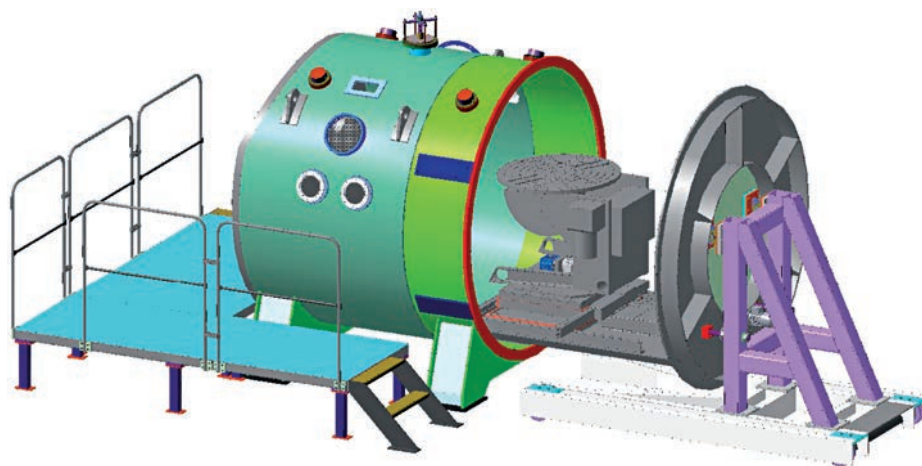
клавиш. Персональный компьютер во время работы производит регистрацию и хранение параметров технологического процесса с привязкой к реальному времени.

Для визуального наблюдения за состоянием механизмов вакуумной системы и значениями контролируемых параметров используется мнемосхема агрегата, на которой отображается динамика процесса напыления.

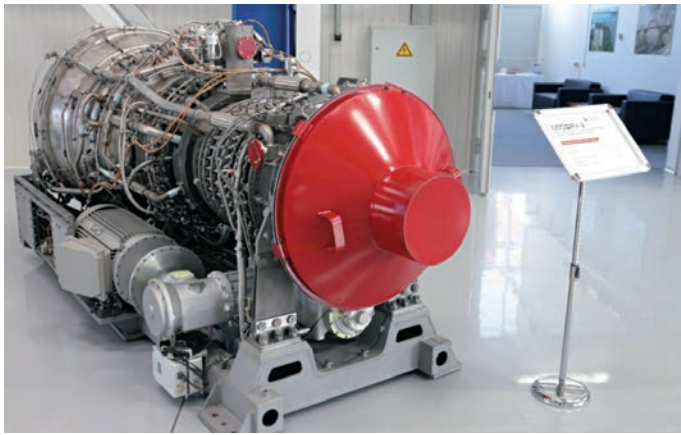
Программное обеспечение верхнего уровня системы управления создает анимацию технологического процесса напыления, индикацию текущих значений параметров процесса напыления, ввод, просмотр и редактирование программы напыления, симуляцию процесса вакуумной откачки, регистрацию и хранение параметров технологического процесса напыления с привязкой к конкретному изделию и реальному времени, формирование архивного и аварийного файлов, а также файлов событий, конвертирование сформированной базы данных в формат таблицы excel, вывод на принтер паспорта на проведенный процесс напыления, автоматическое измерение натекания рабочей камеры.

В настоящее время на ПАО «Электромеханика» проводятся работы по созданию установки для нанесения порошка нитрида циркония методом плазменного напыления. Установка представляет собой вакуумную водоохлаждаемую камеру с установленными внутри станочным комплексом и держателем плазмотрона. Напыление покрытий ведется плазмотроном в контролируемой среде газов. Система управления обеспечивает его перемещение по требуемым траекториям изделия. В состав комплекса входит серийная установка плазменного напыления типа УПУ со своей автономной системой охлаждения и системы подачи газов. Компонировка, размеры и состав этой установки вариативны и зависят от требований конкретного заказчика.

Таким образом, расширение номенклатуры оборудования для реализации различных задач в области нанесения покрытий и постановка его на серийное производство решит проблему долгосрочной технологической независимости российского машиностроения.



Установка для нанесения нитрида циркония



Российский корабельный газотурбинный двигатель

ПОЛОЖЕНИЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ КОРАБЕЛЬНЫХ ГАЗОТУРБИНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В РОССИИ

Как сообщает веб-ресурс Mil.Press FlotProm, корабельные газотурбинные двигатели (ГТД) российского производства пока нельзя назвать полноценно серийными из-за слишком маленького числа выпущенных ГТД, а также ввиду отсутствия соответствующих испытаний на кораблях ВМФ России. Об этом Mil.Press FlotProm рассказал информированный источник в «ОДК-Сатурн».

– ГТД, уже произведенные в России, и еще находящиеся в постройке, пока, строго говоря, не серийные, – объяснил он. – Для достижения этого показателя нужно выпустить и испытать десятки таких двигателей, а также проанализировать опыт их реальной эксплуатации.

По информации другого источника в отрасли, знакомого с ситуацией, в Рыбинске сейчас строятся партии двигателей М70ФРУ-2, М70ФРУ-Р и М90ФР для кораблей ВМФ России.

Два российских газотурбинных двигателя М90ФР для одного из двух фрегатов проекта 22350 уже готовы, сейчас ожидается поставка редукторов для них от петербургской «Звезды». О сроках поставки двух других ГТД пока неизвестно. Вместе с маршевым коломенским дизелем 10Д49 они составят корабельный газотурбинный агрегат (КГА) М55Р. Силовая установка фрегатов типа «Адмирал Горшков» включает два таких КГА. Еще один двигатель М90ФР, по данным источника издания, изготавливают для головного корвета «Дерзкий», который строят по проекту 20386 на «Северной верфи». Его КГА – МАЗ. Однако испытывать российские ГТД на боевых кораблях начнут не раньше 2020-2022 годов, отметил источник. По его словам, еще один М90ФР предназначен для стендовых испытаний.

5 сентября 2018-го гендиректор «Северной верфи» Игорь Пономарев сообщил, что корвет «Дерзкий» передадут ВМФ России на рубеже 2021 и 2022 годов. Корабль заложили 28 сентября 2016 года.

Третий и четвертый фрегаты проекта 22350, «Адмирал Головкин» и «Адмирал Исаков», планируют передать флоту в 2021 и 2022 году соответственно.

ДЛЯ БОЛЬШЕЙ ТЯГИ. НОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ БУДУТ ИСПЫТЫВАТЬ В НОВЫХ ЛЯДАХ

На территории испытательной станции «Пермских моторов» в поселке Новые Ляды АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», входящее в госкорпорацию «Ростех», намерено построить первый в России испытательный комплекс для перспективных авиадвигателей.

Речь идет о базовом двигателе для новых широкофюзеляжных дальнемагистральных самолетов тягой более 30 тонн – таких как ПД-35. Его разработка, по сообщению специалистов, ведется на основе опыта создания двигателя ПД-14 для авиалайнера МС-21-300. В проекте, как обещают в корпорации, будут задействованы самые современные конструктивные решения и применены новые материалы и методы производства.

А для пермского испытательного комплекса предстоит возвести примерно 40 тысяч квадратных метров производственных, административно-бытовых и инженерных площадей и установить самое современное оборудование. В составе комплекса обещают построить корпус окончательной сборки и подготовки двигателей к испытаниям, логистический центр, различные вспомогательные объекты транспортной и инженерной инфраструктуры. Также должны быть созданы стенды для испытания всех узлов двигателя.

Корреспондент задал несколько вопросов пресс-службе Объединенной двигателестроительной корпорации.

– Где вообще в мире испытываются сейчас двигатели такой размерности и с такими характеристиками?

– Гражданские турбовентиляторные двигатели большой тяги (от 30-35 тонн), аналогичные будущему ПД-35, сегодня в мире производят и, соответственно, испытывают у себя только две компании – GE и Rolls Royce. Таким образом, ОДК с испытательным комплексом в Пермском крае станет третьей компанией в этом ряду.

– Каков предполагаемый вклад пермских предприятий в этот технологический прорыв?

– Головной исполнитель по программе ПД-35 – АО «ОДК», головной разработчик – АО «ОДК-Авиадвигатель», головной изготовитель – АО «ОДК – Пермские моторы». Таким образом, головные предприятия по проекту – разработчик и изготовитель – находятся в Перми. Имеющая важнейшее значение для реализации намеченного испытательная база для двигателей большой тяги будет создана в Пермском крае – на загородной испытательной станции (ЗИС) АО «ОДК – Пермские моторы» в поселке Новые Ляды.

В реализации программы, в том числе в разработке необходимых «критических» технологий, предстоит участвовать и другим предприятиям ОДК и внешним организациям, однако у пермского моторостроительного кластера будет консолидирующая роль.

Помимо АО «ОДК-Авиадвигатель» и АО «ОДК – Пермские моторы» в программе ПД-35 участвует пермское АО «ОДК-СТАР». Предприятие в 2017 году приступило к разработке системы автоматического управления для двигателя большой тяги ПД-35. В настоящий момент формируется научно-технический задел для этого.

– Можно сказать, что новый толчок получает именно конструкторская школа пермского двигателестроения?

– В настоящее время предприятия ОДК, расположенные в

разных регионах страны, работают в рамках единого контура, ключевые разработки ведутся в широкой кооперации, что обеспечивает накопление научно-технического задела у всех участников проектов. Таким образом, программа ПД-35 выведет на новый уровень конструкторскую школу российского двигателестроения в целом, включая ее пермскую составляющую, которая получит новые компетенции.

Итак, проектирование пермских объектов первого в России испытательного комплекса для перспективных авиадвигателей уже началось. Стоимость проекта составляет около 20 миллиардов рублей, первые испытательные стенды намерены построить в 2021 году.

Что же касается двигателя-демонстратора ПД-35, то его планируется создать к 2023 году, опытно-конструкторская работа в целом должна быть завершена в 2025 году.

– Мы возвращаем утраченные после развала СССР позиции в авиационном двигателестроении, – отмечает индустриальный директор авиационного кластера госкорпорации «Ростех» Анатолий Сердюков, бывший министр обороны РФ. – Фактически готов к выходу на рынок двигатель ПД-14, на основе его опыта создается двигатель большой тяги ПД-35. Сейчас одна из важнейших задач – создание соответствующей инфраструктуры для его испытаний. Двигатель такой размерности и с такими характеристиками испытывать пока негде – в истории СССР и России подобный испытательный комплекс строится впервые. Реализация этого проекта позволит качественно выполнить программу ПД-35 и даст новый толчок для дальнейшего развития конструкторской школы российского двигателестроения.



ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ ПЕРЕДАЛА АЭРОФЛОТУ ПЯТИДЕСЯТЫЙ САМОЛЕТ SUPERJET 100

Аэрофлот получил в эксплуатацию пятидесятый российский самолет Superjet 100 (SSJ100). Это событие знаменует собой успешный итог исполнения двух твердых контрактов на поставку 30-ти и 20-ти машин SSJ100.

Авиалайнеру с бортовым номером RA-89115 присвоено имя русского живописца, мастера пейзажа Василия Дмитриевича Поленова. Торжественная презентация юбилейного самолета с участием руководства Аэрофлота и Объединенной авиастроительной корпорации состоялась сегодня в Шереметьево.

Виталий Савельев, генеральный директор ПАО «Аэрофлот»:

– Аэрофлот торжественно принимает в свой флот «юбилейный» – 50-й по счету Superjet 100. Ранее на Восточном экономическом форуме мы подписали в присутствии Владимира Владимировича Путина беспрецедентное соглашение о приобретении еще 100 отечественных машин данного типа. С учетом этого соглашения парк отечественных самолетов Группы «Аэрофлот» будет доведен до 200 единиц, причем важной составляющей данного сегмента станет еще одна отечественная инновационная разработка – самолеты MC-21.

Хотел бы особо поблагодарить за эффективное сотрудничество руководство и всех работников Объединенной авиастроительной корпорации, занятых в этом проекте. Наша компания совместно с Гражданскими самолетами Сухого участвовала в разработке абсолютно новой машины, Аэрофлот ставил Superjet 100 на крыло, занимался его доводкой в ходе коммерческой эксплуатации.

Юрий Слюсарь, президент ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация»:

– ПАО «ОАК» и ПАО «Аэрофлот» связывает многолетний опыт сотрудничества. Как стартовый заказчик и обладатель самого крупного парка самолетов SSJ100, Аэрофлот оказал большое влияние на развитие проекта и отечественного авиастроения. Завершение очередного контракта на поставку SSJ100 в парк авиакомпании Аэрофлот стало значительной вехой нашего сотрудничества. Подписанные недавно соглашения на поставку авиакомпании Аэрофлот не только SSJ100, но и MC-21 открывают новые возможности для нашего сотрудничества.

Александр Рубцов, Президент АО «ГСС»:

– Сотрудничество АО «ГСС» с национальным перевозчиком и крупнейшей авиакомпанией России – это неоценимый опыт, особенно значимый на этапе ввода самолета в эксплуатацию. Аэрофлот оказал большое влияние на развитие проекта SSJ100. Продолжение совместной работы, а также увеличение парка авиакомпании за счет самолетов SSJ100 – это высокая оценка результатов нашей деятельности и знак того, что в своем развитии мы находимся на верном пути. Мы ценим наше сотрудничество по повышению надежности SSJ100. Со своей стороны ГСС работает над созданием новых складов запчастей и наполнением имеющихся складских мощностей с целью совершенствования послепродажного обслуживания SSJ100.

Российские авиалайнеры Superjet 100 имеют двухклассную компоновку: 12 кресел в салоне класса бизнес и 75 в салоне эконом. Пятидесятый SSJ100 совершит свой первый рейс уже завтра по маршруту Москва – Сочи – Симферополь.

Первый контракт на поставку 30-ти самолетов ведущему российскому перевозчику был подписан 7 декабря 2005 года. В июне 2011 года первый SSJ100 в составе самолетного парка Аэрофлота совершил дебютный полет, а в 2016 году ПАО «Аэрофлот» и АО «ГСС» объявили об исполнении данного контракта. 18 июля 2017 года был подписан второй контракт на поставку 20-ти самолетов SSJ100. 10 сентября 2018 года Аэрофлот подписал соглашение на поставку еще 100 самолетов SSJ100, которые должны поступить в парк авиакомпании до 2026 года.

Сейчас самолеты SSJ100 эксплуатируются на внутренних авиалиниях, выполняя рейсы в такие города как Белгород, Нижний Новгород, Оренбург, Пермь, Саратов, Сочи, Сыктывкар, Тюмень, Челябинск и по другим направлениям. Помимо этого, авиалайнеры обслуживают и международные линии, среди которых Дрезден, Вильнюс, Гётеборг, Бухарест, Загреб, Любляна, Рига, София, Тиват и другие.

ЗАВОД, КОТОРЫЙ СНИЛСЯ С ЮНОСТИ

Геннадий Владимиров, получая в день рождения «Электромеханики» грамоту Министерства промышленности Тверской области, очень смущался. И когда давал интервью «в первый раз в своей жизни» – тоже. Не привык быть на виду. Наверное, по этой же причине никогда не участвовал в конкурсах профессионального мастерства, хотя и опыт, и навыки позволяли.

– Помню, был у нас такой конкурс, меня приглашали участвовать... Хорошо, что в этот же день был субботник – я и подумал, что лучше туда пойду поработаю. Так и пошел: другие на конкурс, а я на субботник. Не в конкурсах счастье, и даже не в наградах, – говорит.

Один из самых опытных токарей механического производства, Геннадий Александрович Владимиров в профессии этой почти сорок лет. Уже пенсионер по возрасту и стажу, но на заслуженный отдых совсем не спешит. А что я там делать буду, говорит. Нет, я хочу работать, пока могу. Вот фрезеровщик Ефимов – тот вообще 57 лет здесь трудится! А пенсия – она пусть идет сама по себе, а моя работа – сама по себе. На рыбалку я и на выходных съездить успею...

Рассказывая про рыбалку, Владимиров улыбается. И с гордостью говорит, что вместе с более молодой компанией, где его называют «Саньчем», он много где побывал. Буквально в прошлые выходные ездили на водохранилище!

– А вообще, мы далеко не отъезжаем. Километров 350, не дальше.



...Все-таки удивительное оно, это поколение. Редко кто из более молодых сможет вот так за выходные намотать сотен семь километров и снова встать к станку.

Трудовой стаж Геннадия Владимировича на «Электромеханике» начался в 1980 году – именно тогда он пришел сюда, уже имея небольшой опыт работы токарем, и образование, полученное в Ржевском машиностроительном техникуме. Родился и вырос Геннадий в соседней Смоленской области, в Сычевке. Окончив школу, приехал в Ржев, и хотя мать видела будущее сына в столице, он сам решил по-другому.

– А что та Москва? Здесь ближе, есть и работа, и зарплата, зачем еще куда-то ехать? – так он рассуждал. Тем бо-

лее, завод «Электромеханика» его, что называется, зацепил еще тогда, когда в техникуме он побывал здесь на экскурсии.

– Не поверите, мне эти цеха даже снились! – говорит. – Вот только сразу после армии прийти сюда не получилось по семейным обстоятельствам. Поработал в Сычевке, в «шарашке» одной, два года. А потом уже сюда приехал...

В этой «шарашке» (на небольшом местном предприятии) Владимиров получил четвертый квалификационный разряд токаря. Но на ржевском заводе, видимо, потому что продукция на прежнем месте работы этого специалиста была совершенно иной, чем на «Электромеханике», ему установили вначале третий. Впрочем, очень ненадолго, и

четвертый разряд он подтвердил почти сразу. Через шесть лет уже трудился на станках с числовым программным управлением.

Сегодня Геннадий Александрович имеет пятый квалификационный разряд, а также владеет смежной профессией наладчика станков с ЧПУ шестого разряда. Завод ему по-прежнему снится – только теперь порой по ночам додумывает чисто профессиональные моменты. Вот деталь, вот задание сделать внутри отверстие сложной конфигурации. Как до него добраться? Иногда озарения приходят именно ночью. Может быть, это часть мастерства?

Владимирову доверяют токарную обработку и доводку сложных ответственных деталей вакуумных плавильных установок и установок плазменного напыления, и справляется опытный мастер токарного дела с этим на «отлично», сдавая продукцию отделу технического контроля с первого предъявления. Начальник механического производства Дмитрий Ремизов характеризует Владимирову с самой лучшей стороны: исполнительный, квалифицированный сотрудник, если нужно, на сверхурочную останется. Показатель выполнения производственного задания у этого токаря – 160 процентов!

Высокий профессиональный уровень – это не только доскональное следование технологиям и отменное качество продукции, это еще и творческая составляющая. Геннадий Владимиров предложил свою конструкцию резцов, универсальных приспособлений и других вспомогательных инструментов для выполнения отдельных токарных операций, что позволило повысить производительность труда на 10-15 процентов. Это – металл. А Геннадий Александрович много времени и сил отдал и живому материалу, точнее, тому, чтобы передать хитрости профессии молодым токарям.

– Я вообще свои профессиональные секреты хранить в тайне нужным не считаю. Меня спросят – я отвечу, научу, не жалко, – говорит он. И вправду охотно делится опытом, являясь наставником для молодых рабочих. Путь в профессию он дал семи молодым лю-



Максим Скородумов – ученик Геннадия Владимирову

дям, причем, принимая нового ученика, почти безошибочно видит, будет завтра толк из того, кто сегодня встал к станку, или нет. Те молодые люди, которых обучил Геннадий Александрович, если они хотели остаться в профессии, уже стали опытными работниками и достигают мастерства своего учителя. Один, Максим Скородумов, освоил станки с ЧПУ и успешно трудится на «Электромеханике». И за него наставнику особенно отрадно, потому что он сам когда-то прикипел к этому заводу. Да, был перерыв, когда по экономическим причинам пришлось просто перейти на другое предприятие. Но работа там, по мнению Владимирову, была однообразной и не такой интересной, как на «Электромеханике», поэтому при первой возможности он вернулся в тот же самый цех № 1, из которого уходил.

– Я просто работаю, – пожима-

ет плечами Геннадий Александрович. Просто работает, но при этом очень переживает по поводу тех процессов, которые происходят в российской промышленности. Почему в Ржеве, городе машиностроителей, где стабильно выпускали свою продукцию сразу несколько заводов-гигантов, сегодня остался лишь авиаремонтный завод и «Электромеханика» – да и то большей частью благодаря дальновидной позиции тех, кто в последние годы ими руководят, – это токарю Владимирову, как и большинству людей, непонятно. Жаль этих производств, жаль силы и мощи, технического оснащения и площадей, которые нынче пустуют или заняты непрофильной деятельностью. Поэтому он работает на вверенном ему участке на своей «Электромеханике» в меру своих сил, так, как умеет. А умеет – хорошо и на совесть.

ЧАСТЬ ИМИДЖА ТВЕРСКОГО РЕГИОНА

Нынешний год стал для предприятия «Электромеханика» активным по участию в разного рода выставках



В начале июля в Екатеринбурге состоялась традиционная международная промышленная выставка «Иннопром». Она проводится ежегодно с 2010 года, а с 2012 году решением правительства России ей присвоен федеральный статус. В этом году темой выставки стало «Цифровое производство». На 50 тысячах квадратных метров выставочных площадей МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО» были выстроены стенды более шестисот компаний из двадцати стран мира. Ржевское предприятие «Электромеханика» тоже стало участником «Иннопрома», причем – единственным из Тверской области.

ПАО «Электромеханика» выступала под общим стендом «Российского экспортного центра». На экспозиции предприятия (павильон 3, стенд 3D2) были представлены рекламно-информационные брошюры предприятия, рекламные материалы на оборудование с описанием технических характеристик, 3D-макеты установок.

В первые дни работы выставки в ее работе принимал участие председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика», который рассказал нам о том, как она проходила.

– «Иннопром» является самой крупной по значению, величине и информационному наполнению в России промышленной выставкой. Исключение составляет разве что масштабная выставка «Металлообработка», которая в нынешнем году проходила в Москве в мае, но если она является промышленно-целевой, то «Ин-



нопром» гораздо шире охватывает также и сопутствующие производственному сектору направления: банковское сопровождение, страховое дело, сырьевой сектор... Более комплексный характер выставки «Иннопром» подчеркивает и возможность не только для конкретных предприятий, но и в целом для регионов представить свой инвестиционный потенциал – таким образом, выставка имеет экономико-политическое значение.

Наше предприятие входило в состав стенда «Сделано в России», который представляли Министерство промышленности и торговли РФ и Российский экспортный центр. И надо сказать, интерес к нашей экспозиции был значительный: на нем побывали не только представители российских предприятий, но и практически все участники выставки из Китая и Кореи – а мы, принимая решение об участии

в «Иннопроме», делали упор именно на расширение экспортной составляющей.

Посетители выставки, среди которых были сотрудники предприятий – потенциальных заказчиков, проявляли интерес к литейному оборудованию производства ПАО «Электромеханика», аддитивным технологиям, 3D-принтерам.

Потенциал ПАО «Электромеханика» для нужд оборонной промышленности высоко оценил заместитель председателя Военно-промышленного комитета при Правительстве РФ Олег Бочкарев, который ознакомился с макетами оборудования и техническими характеристиками наших установок. Особенное внимание заслужили образцы электронно-лучевого оборудования, разработанные «Электромеханикой» в том числе и при поддержке Минпромторга РФ, и здесь интерес был проявлен непосредственно министром



промышленности РФ Денисом Мантуровым и начальником департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Михаилом Ивановым. Темой выставки в нынешнем году стало «Цифровое производство» и направление цифровизации в целом прослеживалось на протяжении всей ее работы. Именно эта тема, а точнее, концепция «Индустрия 4.0.» была нынче обозначена генеральным директором «Электромеханики» Виктором Константиновым во вступительном докладе на ежегодной научно-технической конференции, которая традиционной проходит на нашем предприятии в мае. Так что, можно сказать, что мы находимся в самом тренде

перспективного направления промышленного развития.

По окончании выставки «Иннопром-2018» министр промышленности РФ Денис Мантуров произнес следующие слова: «Хотя человек является определенно самым слабым звеном в производственном процессе, но именно он – это все-таки самая важная единица». Если говорить о том, что в настоящее время мы вплотную подходим к новому этапу промышленного развития – реализации «Индустрии 4.0», или четвертой промышленной революции, надо в первую очередь помнить, что именно человек это и разработчик, и движущая сила этой самой новой промышленной концепции.

Будучи одним из сильнейших предприятий тверского региона, «Электромеханика» с готовностью откликается на участие в мероприятиях, которые демонстрируют возможности местных товаропроизводителей и тем самым являются составной частью имиджа Тверской области. Одно из таких событий – форум муниципальных образований Тверской области, который состоялся в Твери в конце августа. На него съехались более полутора тысяч делегатов: представителей местного самоуправления (главы территорий, депутаты районных, городских, сельских и поселковых собраний) и общественных организаций со всей Тверской области.

Перед началом форума рядом со спорткомплексом «Юбилейный», где он проходит, была развернута выставка сельхозпроизводителей, промышленности и туризма, организован концерт творческих коллективов. Ржевское ПАО «Электромеханика» представило в своей экспозиции не только макеты высокотехнологичных установок для авиа- и двигателестроительных отраслей, которые предприятие традиционно презентует на разного рода выставках, но и такую «приземленную», но не менее важную продукцию, как пиролизные мини-котельные для отопления отдельных строений или комплексов зданий, а также детские площадки.

Такой диапазон изделий, произведенных одним предприятием, вызвал большой интерес среди участников и гостей форума «Верхневолжье-2018».





Отчего, зачем и почему. Мысленный ответ на эти три вопроса – залог успешного выполнения любого технического задания. Причем осознавать это было бы правильным для любого сотрудника, от рядового слесаря до руководителя подразделения, - считает Евгений Романов. Слесарь, берясь за деталь, должен понимать не столько ее конструктив, сколько функционал. По какому принципу, с какой целью и как именно она должна работать. Именно такой подход к заданию демонстрирует старшее поколение заводчан, которых, увы, на производстве остается меньше. Но если им на смену придут думающие молодые люди – это будет достойная смена

ни обманывали, – смеется Евгений. Помогло выдержать природное упрямство, любознательность, умение схватывать на лету и другие качества, которые позволили ему меньше чем за десять лет вырасти в руководителя одного из самых сложных заводских подразделений – сборочного производства. Был момент, когда он едва не сломался. Но помогла поддержка семьи, и он остался.

Теперь у Романова под началом уже не двадцать, а сто двадцать человек. А кроме этого – большая ответственность за выполнение сложнейших проектов. Где и как используются установки, которые собирают и испытывают здесь, редко говорят на публику. По большей части это ракетно-космическая отрасль, авиа- и двигателестроение, но какие детали каких аппаратов будет производить сконструированная и собранная на «Электромеханике» сложнейшая установка, этого иногда не знают даже сами ее изготовители.

– Заказчик – тот да, знает. Диктует техзадание, оговаривает условия, в которой она будет работать, и параметры, которые должна выдавать. Остальное – под

ЗОЛОТЫЕ ПРАВИЛА МОЛОДОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Евгений Романов родился чуть больше тридцати лет назад. Закончил в Ржеве школу № 9, потом техникум, поступил в сельскохозяйственную академию в Сахарово и успешно ее окончил. Это был 2009 год.

Как получилось, что «зеленого» выпускника академии не просто взяли на сложное предприятие, но и поставили руководить участком, где в подчинении два

десятка опытейших рабочих – он не понимает до сих пор. Но что-то руководство «Электромеханики» в нем разглядело, и судьба в их лице, видимо, решила дать ему шанс, устроив одновременно и проверку на прочность. Он выдержал.

– Первые полтора года я вообще мало что здесь понимал, и подчиненные этим пользовались. Как только они меня



грифом «совершенно секретно», – говорит Романов. И в этом, поясняет он, определенная сложность: – Получается, мы даже испытать ее на полную мощность не можем – полный технологический цикл будет возможен лишь на заводе у заказчика...

Можно только представить, какой запас качества должен подразумеваться под таким заданием «сделай то, не знаю что». Ржевское предприятие с этим справляется, поскольку давно выбрало себе именно такое направление деятельности и в нем преуспело. И с каждым годом, чтобы оставаться первыми и лучшими – а только так и можно выжить в сегодняшних реалиях – завод осваивает новые и новые направления, давно перейдя из сферы чистых технологий к наукоемким процессам с приставкой «нано», от производства вакуумных печей к установкам для гранульной металлургии и напыления тончайших слоев из материалов, которые вчера существовали только в формулах, а сегодня на практике придают уникальные свойства покрытиям деталей авиакосмической техники. Если бы выпускнику сельхозвуза Романову десять лет назад сказали, чем он будет заниматься, наверное, он бы не поверил. А сегодня с уверенностью называет себя фанатиком своей работы.

А тогда, в 2009-м, с работой было плохо: получивший диплом Евгений по ноябрь просто ходил по предприятиям города, уже готов был на любую работу.

И, конечно, был готов учиться все-

му. Ведь еще одно правило, которое молодой человек взял на вооружение, он услышал от преподавателя еще в студенческие годы. Тот напутствовал: ребята, сейчас вы покупаете знания у государства, а через годы вы будете эти знания государству продавать – и только от вас зависит, за какую цену. К тому же, учиться Романов не боялся, чертежи делал и за себя, и за «того парня», практику честно проходил, поэтому в технике немного разобрался. Вакуумная, конечно, была новинку. Но ему снова повезло, что те самые представители рабочих специальностей, которые уже по сорок лет на заводе отработали, стали его наставниками. Он с благодарностью вспоминает первых слесарей, у которых учился всему – Алексея Кузьмича Крюкова и Николая Андреевича Шалаева, а также Почётного работника ПАО «Электромеханика» Анатолия Павловича Виноградова. Они, говорит, были именно такими – знали и применяли золотое правило «отчего, зачем и почему». И его тому же научили.

– Вместе с ними и в смену, и далеко после нее своими руками собирал установки и детали, писал наряды и составлял техзадания, и через три-четыре года знал все базовые установки наизусть, по компонентам и характеристикам, – говорит Евгений Андреевич. Когда предприятие освоило выпуск новых установок для гранульной металлургии, Романов вместе с бригадой наладчиков запускал одну из та-

ких установок на «КомPOSITE». Следом за ней сдавали аналогичную на экспорт.

Но за рубеж Романову поехать уже не пришлось по причине перехода на другую работу. Освободилась вакансия начальника производства, и Евгений согласился на предложение руководства завода попробовать возглавить это направление, на котором трудится и сегодня. Заготовительный участок, электро-монтажный, крупный слесарно-сборочный, малярный, участок гальваники и изготовления плат – все эти направления руководителю, который на предприятие пришел всего-то пять лет назад, предстояло узнать. И он осваивал.

– Бывало, не успевал чисто физически, – говорит Романов и вспоминает еще на прежней должности заказ на производство партии блок-контейнеров для нефтяной промышленности, на котором было задействовано человек шестьдесят – и все под его началом.

А вот выделить среди других какую-то из установок, которая запомнилась бы особо, не может. Все они, говорит, требуют полной отдачи и полного проникновения. Производство не серийное, и даже созданные по базовым образцам установки для каждого нового заказчика сильно отличаются и параметрами, и конструкцией, и особенностями техпроцесса. А если речь идет о развитии новых направлений – там базу только предстоит нарабатывать, учиться, пробовать и создавать новое.

Когда Романов об этом говорит, у него, что называется, глаз горит. Трудовая биография у этого молодого человека пусть и короткая, но очень насыщенная. В арсенале – благодарности от руководства, городской администрации, а недавно к ним добавилась и министерская.

Несмотря на молодость, этот руководитель уже заслужил в своем коллективе авторитет. Он не боится спорить со старшими и руководством – но при этом готов признать свои ошибки и перед подчиненными. Он не боится сверхурочной работы, но при этом требователен и к другим. Он уже осознал и успешно применяет и законы организации производства, и алгоритм выполнения задания... Отчего, зачем и почему. Наверное, это применимо не только к железу, но и к людям.

САМЫЕ СИЛЬНЫЕ



Полный зал атлетически сложенных мужчин и женщин. Ритмичная экспрессивная музыка, как в тренажерном зале. Тяжелые снаряды, которые помощники готовят заново перед каждым новым выступлением, под каждого спортсмена индивидуально. Квадратные медали с гравировкой, на которой изображен летящий самолет. Все это – ежегодные соревнования по пауэрлифтингу, которые традиционно проводятся в Ржеве на кубок ПАО «Электромеханика» в канун очередной годовщины образования предприятия

Соревнования спортсменов-тяжеловесов в физкультурно-оздоровительном комплексе «Дельфин» в последнее время собирают сильнейших, в прямом и переносном смысле, представителей этого вида спорта не только из Ржева и других городов Тверской области, но и из соседних регионов. В марте уже традиционно проходит Кубок городов воинской славы всерос-

сийского уровня, в августе – Кубок ПАО «Электромеханика» в честь годовщины образования предприятия. 19 августа в 10 часов утра спортсмены и организаторы были полностью готовы начать состязание. И оно началось.

Первым видом спорта стал присед-пауэрлифтинг: спортсмены должны были присесть и выпрямиться с тяжелой штангой на плечах. А судьи смотрели, насколько правильно выполняется упражнение. Перекос штанги – и тут же звучит

«но лифт» – это значит, вес не взят. Иногда зрителю сложно было понять, почему попытка не засчитана. Например, когда Александр Березников, выступавший в категории ветеранов (50-54 года), казалось бы, справился с весом сначала 200, потом 220 и 235 кг, судьи последнюю попытку не зачли.

– Неполный присед, – пояснил это решение судья Сергей Базанов (который, кстати, сам позже с успехом выступил в одной из дисциплин).

В соревнованиях на Кубок ПАО «Электромеханика» приняли участие 24 спортсмена: из Тверской, Московской, Псковской, Новгородской областей. Состязания получились зрелищными, причем участвовали в них как совсем молодые спортсмены, так и ветераны. Сергеем Базанову – 56, а в жиме лежа он показал результат 162,5 кг. Сергей Мавренков из Москвы, который возглавляет судейскую коллегию РФ в этом виде спорта, стал главным судьей соревнований. И сам продемонстрировал впечатляющий результат в своей весовой категории:

– Единственный смельчак, который на этих соревнованиях выступал в многослойной экипировке, и в жиме лежа взял 255 кг! – так представили его во время





награждения. Смельчаку, кстати, уже за пятьдесят.

Куда там молодежи до таких результатов! Впрочем, молодые спортсмены, такие, как 16-летний Андрей Черняев, самый молодой участник Кубка, идут к ним уверенно и настойчиво. Ржевитяне Вадим Шкабара и Сергей Марков, которые чуть постарше его, но тоже выступали в категории 16-19 лет, в становой тяге показывали результаты 170 и 150 кг.

Кто-то скажет: силовые виды спорта не вызывают у зрителей такого драйва, как игровые... Но это спорное утверждение: стоит только подумать, что штанга весит вдвое или даже почти втрое больше, чем сам спортсмен, и начинаешь воспринимать зрелище по-другому.

А когда 35-летний Дмитрий Степников вышел на попытку поднять в становой тяге штангу весом 310 килограмм, зал затаил дыхание. И хотя вес не был взят, предыдущий результат 302,5 кг не менее внушительен. Но даже и собственный вес поднимет далеко не каждый (а в категории народный жим именно такой вес нужно поднять от груди максимальное количество раз за минуту). Здесь выступали тяжеловесы из Москвы, одержавшие победу в своих весовых категориях с результатом 26 и 36 раз.

Некоторые спортсмены выступали (и побеждали) сразу в нескольких категориях. Алексей Виноградов, спортсмен и тренер ФОК «Дельфин», в сумме по приседу (215 кг), жиму (200 кг) и тяге (250 кг) показал общий результат 665 кг, а в жиме





лежа – 187,5 кг. Два первых места! Не отстал и сам директор «Дельфина» Сергей Аладышев, он выступил в жиме лежа в открытой и ветеранской категории – 180 кг, и тоже две медали.

В ФОК «Дельфин» созданы все условия для занятий спортом: игровыми или силовыми видами, плаванием, фитнесом и шахматами. Сюда могут прийти и взрослые, и дети. И это то самое место, где родители могут приобщить к активному образу жизни своих детей. На соревнованиях всегда отмечаешь не только спортсменов, но и болельщиков – девушка приходит поддержать молодого человека, за спортсменов постарше болеют целыми семьями...

– С суммой троеборья 630 кг в своей весовой категории первое место занимает Азизмаматов Константин, – говорит председатель судейской коллегии в микрофон, и на пьедестал поднимается спортсмен вместе с сыном. Довольный малыш вряд ли понимает, сколько труда стоит за такой наградой, но воспитание



наверняка даст о себе знать – скорее всего, у него за этой медалью будут следующие, возможно, уже свои собственные.

Кстати, о медалях. Они, как мы уже сказали, довольно нетипичные, квадратной, а не круглой формы, с символикой «Электромеханики». «Зато не укатятся!» – шутили спортсмены. И, уезжая с меда-

лями, подходили к организаторам с благодарностью и традиционным вопросом: когда снова приезжать в «Дельфин» на очередные состязания.

– Теперь в марте, – отвечал Сергей Аладышев. В канун Дня освобождения Ржева в зале «Дельфина» снова соберутся самые сильные.





ЭТО НАСТОЯЩИЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ

Конкурсы профессионального мастерства на нашем предприятии проводятся ежегодно. Это – составная часть системы непрерывно профессионального обучения молодых кадров. Такие конкурсы действительно позволяют работникам совершенствоваться в своей специальности, то есть узнать новое, поделиться друг с другом методиками и секретами, да и просто утвердиться в своем профессионализме. Поэтому ходить по цехам и настоятельно предлагать попробовать свои силы в конкурсе на звание лучшего специалиста руководству не нужно: желающие записываются сами и загодя такого конкурса ждут. Конечно, играет роль здесь не только определенная амбициозность, но и финансовая мотивация: за призовые места в конкурсе руководство поощряет денежными премиями, а иногда по итогам конкурса есть возможность повысить и квалификационный разряд

19 июля на ПАО «Электромеханика» был проведен конкурс профессионального мастерства «Лучший сварщик-2018». Конкурсная комиссия, которая вначале разрабатывает условия и критерии оценки, а потом непосредственно занимается проведением соревнования, всегда формируется из руководителей служб и подразделений. Так было и на этот раз.

Председатель конкурсной комиссии Василий Брит, начальник производства «Электромеханики», заранее подобрал чертежи деталей, которые отвечают характеристикам работ соответствующего квалификационного разряда. Заместитель технического директора Любовь Филатова занималась формированием теоретических заданий. Параллельно готовились рабочие места, технологическое оборудование, а заявки от желающих участвовать были собраны заранее. Участникам предстояло выдержать настоящий экзамен по теории и практике. Средний возраст участников – не больше сорока лет, однако опыта каждому из них не занимать. Так, например, Андрей Бурменко в прошлом году представлял Ржев на региональном конкурсе профес-



сионального мастерства и занял третье место.

Вначале была теоретическая часть. Участники тянули билеты, чтобы подготовить развернутые ответы на подготовленные конкурсной комиссией вопросы. Задания были составлены на основе аттестационных программ для сварщиков, рекомендованных Национальным агентством сварщиков (НАС). И по уровню сложности соответствовали уровню квалификации конкурсантов. Они, к примеру, касались всех видов и способов сварки, маркировки электродов, материалов, применяемых в сварочном деле и прочим профессиональным тонкостям.

А справившись с теорией, рабочие профессионалы, претендующие на звание лучшего, перешли на производственный участок. В качестве практического задания выполнялась сварка образцов, соответствующая реально выполняемой нашими сварщиками работе. Например, предлагалось провести сварку труб в различных пространственных положениях.

Жюри следовало оценить все показатели. А критериями были и уровень техподготовки, и соблюдение технологий, и выполнение установленных норм выработки на конкурсное задание и, конечно, качество выполненной работы. Принималось во внимание соблюдение требований безопасности труда и рациональность организации процесса и рабочего места.

Все участники, в итоге, показали высокий уровень теоретической подго-





товки, практических навыков и профессионализма.

Победителем конкурса профессионального мастерства «Лучший свар-

щик-2018» стал электросварщик ручной сварки сварочно-сборочного производства Олег Морозов.

Второе место занял электрогазос-

варщик сварочно-сборочного производства Андрей Вихров.

Третье место поделили два участника конкурса – электрогазосварщик сварочно-сборочного производства Сергей Шаров и электрогазосварщик ремонтно-механического производства Александр Викторов.

Победитель и призеры конкурса награждены почетными грамотами и денежными премиями.

Хорошие знания и явное мастерство показал Андрей Бурменко, всего лишь один балл отделил его от третьего места.

Главный сварщик ПАО «Электромеханика» Александр Беляков, говоря об итогах конкурса, отметил:

– Ребята хорошо подготовились, отнеслись к проведению конкурса с энтузиазмом, никого не пришлось принуждать к участию. Вообще, проведение таких мероприятий очень важно, так как они значительно поднимают престиж рабочих профессий.

Сам Александр Владимирович за высокий уровень организации конкурса «Лучший сварщик-2018» тоже был поощрен руководством предприятия.



НАЧНИ, И ПОМОГУТ

Генеральный директор ПАО «Электромеханика» Виктор Константинов и заместитель гендиректора Роман Крылов с сентября 2016 года являются депутатами Законодательного собрания Тверской области. У них как у депутатов забот много – люди постоянно обращаются с разными вопросами как через депутатскую приемную, так и напрямую. Постоянно идет законотворческая деятельность, работа с документами, и это, как правило, та работа, которая не видна. А вот результаты таких инициатив, как помощь в благоустройстве города, установка детских площадок и спортивных сооружений, оснащение детсадов и школ оборудованием для игровых комплексов – это всегда на виду. Помощь жителям города и района в благоустройстве дворовых территорий – только небольшая часть депутатской работы. Однако очень важная ее часть.

Подобные инициативы рождались на «Электромеханике» и раньше, еще до того как сразу два руководителя предприятия были поддержаны жителями города и района на выборах в Законодательное собрание. Предприятие традиционно и непрерывно ведет большую социальную работу, благодаря которой территории детсадов и школ, набережные и парки становятся комфортнее и привлекательнее для взрослых и подрастающих жителей города. А сегодня эта деятельность продолжается еще активнее, чем раньше, поскольку открытие депутатской приемной позволило установить прямую связь между депутатами и их избирателями. Попросить о помощи через приемную может каждый, и помощник депутата Светлана Волкова даже ведет своего рода «лист ожидания», поскольку заявок на установку тех же детских конструкций очень много.

Но принимая решение, депутаты всегда оценивают, насколько активны сами жители двора или микрорайона и что они сами могут и хотят сделать для того, чтобы их двор стал лучше и удобнее для взрослых и детей. Выходят ли они на субботники, чтобы привести территорию в порядок своими силами, благоустраивают ли двор своими руками, и вообще, способны ли объединиться ради достижения цели? Если да – шансы многократно возрастают. Ведь если жители инертны и разобщены, то нет никакой гарантии, что они оценят и завтра смогут сохранить даже установленную в подарок детскую площадку или поддержать чистоту в благоустроенном чужими руками дворе...



НА СУББОТНИК ВЫХОДИ!

Хороший пример – жители частного сектора по 3-му Мелиховскому переулку. Они дважды в нынешнем году выходили на субботники. А объединились для общей цели еще год назад.

Напомним, что в прошлом году летом, накануне Дня семьи, любви и верности, было объявлено голосование в депутатской группе ВКонтакте, в ходе которого определились лидеры по активности. Голосовало более 5 тысяч человек, а победил двор в частном секторе в 3-м Мелиховском переулке. Но депутаты приняли решение установить не одну детскую площадку: она появилась и во дворе многоквартирного дома по ул. Щербакова, 40. Еще до публикации опроса в приемную обратились сотни горожан, и по итогам их обращений был составлен список из 31 дома. В настоящее время



по половине этого списка вопрос решен (площадки были установлены по различным программам или на средства депутатского фонда, как, например, совсем недавно по ул. Профсоюзная, 3 и ул. Октябрьская, 45). Что касается остальных дворов, они в ходе голосования за право получения детских площадок получили, что называется, своего рода импульс к объединению и совместной деятельности, и в 2018 году многие приняли решение участвовать в программе поддержки местных инициатив.

И в нынешнем году, в рамках проведения двухмесячника по благоустройству, было объявлено уже не голосование, а настоящий конкурс с говорящим названием «Я люблю свой город». В нем приняли участие и те два двора, где по итогам голосования в прошлом году были уста-

новлены детские площадки, плюс пять дворов, где детские площадки были установлены на средства депутатского фонда. Еще плюс два двора – участника Программы поддержки местных инициатив 2017 года и один двор – участник программы капремонта территорий. Кроме перечисленных, в конкурсе принял участие единственный самостоятельно заявившийся на конкурс двор пятиэтажки в периферийном городском районе. В общей сложности набралось одиннадцать дворов. Администрация города, поддерживавшая начинание депутатов ЗС, рассмотрела в качестве участников и те дворы, которые имели шансы войти в различные программы в 2017-2018 годах, но это не состоялось.

Депутаты и члены конкурсной комиссии, в составе которой были пред-

ставители различных отделов городской администрации и журналисты, побывали во всех дворах, собрали фотоматериалы.

Главную награду – детскую площадку за победу в конкурсе «Я люблю свой город!» – получил двор дома по ул. Бехтерева. В прошлом году двор был отремонтирован: здесь была реализована программа «Комфортная городская среда», что позволило заасфальтировать дорожки, парковочные места, установить малые архитектурные формы. Однако включить в программу установку детской площадки не получилось – этот пункт не утвердило областное министерство. Теперь досадный минус исправлен! И в том, что это получилось, прямая заслуга жителей. Старшая по дому Валентина Алиева лично сажает цветы, следит за порядком и призывает жителей участвовать в благоустройстве. «Если мы не будем активными, если не будем что-то делать, напоминать о себе – кто на нас обратит внимание?» – считает она. Валентина Николаевна пообещала: двор к установке площадки (а там нужно было перенести опоры для сушки белья, песочницу, покрасить «паутинку») они подготовят самостоятельно. И меньше чем через неделю детская площадка во дворе была установлена.

Дворы – участники ППМИ по итогам конкурса получили турниры для занятий воркаутом.

ДРУЖЕСКИЙ МАТЧ

Организаторы конкурса не смогли не учесть активности жителей частного сектора – 3-го Мелиховского переулка. Окончание конкурса те отметили дружеским волейбольным матчем! В игре на площадке, которая размечена на пустующем участке прямо среди жилых домов, участвовали смешанные команды организаторов и участников. К ним присоединились и Роман Крылов, и председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика» Андрей Константинов, и сотрудники городской администрации (начальник отдела благоустройства Николай Колобов и председатель спорткомитета Александр Булыгин). По итогам трех проведенных игр победила дружба, но позиция жителей микрорайона снискала-таки награду:





они получили комплект зеленых насаждений для дальнейшего благоустройства детской площадки, а городская администрация пообещала принять меры по расширению игровой зоны за счет организации здесь еще и футбольного поля. За смелость и активность было решено отметить, подарив цветы и саженцы кустарников, и двор дома 3 по Служебному проезду. Площадку им также установили еще в 2016 году при совместном участии депутатов ЗС и спонсорской помощи.

СОВМЕСТНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ОБЪЕДИНЯЮТ

Кстати, еще один позитивный момент: эти инициативы объединяют не только жителей, но и представителей власти. Администрация города пообещала решить вопрос с освещением одного из участвовавших в конкурсе двора многоэтажек.

Активно занялась вопросом выделения участка под детскую площадку в другом районе частного сектора. Организационно и финансово помогает депутатам ЗС приобретать и устанавливать элементы для детских площадок (например, в частном секторе поселка РТС) депутат городской Думы Игорь Вишняков.

Конкурс завершился, но работа продолжается. И, заверяют организаторы, те дворы, в которых видна забота жителей о своей территории, непременно получают «бонусы». Например, песок для подсыпки территории, грейдирование дороги перед детской площадкой, опилочка деревьев... Казалось бы, мелкие вопросы. Однако рядовые горожане почти никогда решить их самостоятельно не могут: не хватает ни финансов, ни рычагов воздействия на ответственных лиц.

У лидера, по известному выраже-

нию, есть две важные черты: он сам идет вперед и может повести за собой людей. Такими лидерами стали руководители «Электромеханики», депутаты ЗС. Благодаря их инициативе удалось решить проблемы нашего города. А вдобавок к этому множество рядовых жителей города поняли, что иждивенческая позиция ни к чему не приводит. Да, можно сидеть на кухне и в Интернете, ругать власть и ждать, когда же она заметит, осушит лужи во дворе и поставит детскую площадку. Но вряд ли это произойдет. Гораздо продуктивнее начать действовать самим: встать с дивана, выйти на субботник, подумать об участии двора в программе финансирования, да просто написать коллективную заявку, попросив о помощи в решении тех или иных проблем. И это станет началом позитивных изменений.



ПРИЗНАНИЕ В ЛЮБВИ К РОДНОМУ ГОРОДУ

Практически в каждом городе есть символические места. Узнаваемые пейзажи, необычные строения или рукотворные объекты, на фоне которых стараются сделать фото все посетители. Чего стоит, например, надпись «Счастье не за горами» на камском берегу в Перми! Арт-объект получил на славу. У Ржева великолепные ландшафты, уникальные уголки. Но вот своего арт-объекта как такового в нашем городе до последнего времени не было. Теперь – есть.



К очередному Дню рождения города ПАО «Электромеханика» подарило его ржевитянам, изготовив и установив в центре города, на берегу пруда у Советской площади, где проходят все массовые мероприятия, знак «Я люблю Ржев». И это стало еще одним признанием предприятия в любви к городу, для процветания

и комфорта которого «Электромеханика» делает очень много.

Предложение-просьба исходила от городской администрации, причем речь шла о том, чтобы сделать макет для фотографий с небольшим сроком эксплуатации – буквально на праздничную неделю. Однако заводчане, привыкшие мыслить масштабно и делать надежно, подошли к процессу творчески и основательно. В итоге к установленной дате был сделан из металла и жестко установлен на месте объемный и большой, в человеческий рост, арт-объект. И в социальных сетях жителей и гостей Ржева фотография на его фоне стала, пожалуй, самой популярной в течение празднования Дня города.



ВОПРОСЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАЩИТЫ ПРАВ И СВОБОД ЧЕЛОВЕКА И ГРАЖДАНИНА



Современная доктрина международного права, международных правовых отношений претерпевает существенные, в отдельных случаях – кардинальные изменения. Различный подход в трактовке одних и тех же понятий, ранее имевших для всех субъектов международного права один семантический смысл, неожиданно стал доминировать в практике обсуждения актуальных вопросов мирового сообщества. Однако можно с уверенностью сказать, что институт защиты прав и свобод человека и гражданина в лице Европейского Суда по правам человека¹ (ЕСПЧ) остается островом стабильности и преемственности собственной долгосрочной политики.

История становления и развития ЕСПЧ обусловлена реализацией положений Всеобщей декларации прав человека², разработанной в рамках Организации

¹ Европейский суд по правам человека (также встречается написание Европейский Суд по правам человека, англ. European Court of Human Rights, фр. Cour européenne des droits de l'homme) – международный судебный орган, юрисдикция которого распространяется на все государства-члены Совета Европы, ратифицировавшие Европейскую конвенцию о защите прав человека и основных свобод, и включает все вопросы, относящиеся к толкованию и применению конвенции, включая межгосударственные дела и жалобы отдельных лиц. Здание Европейского суда по правам человека, именуется также как «ДВОРЕЦ ПРАВ ЧЕЛОВЕКА» построено в 1995 года по проекту архитекторов: Richard Rogers Partnership Ltd, Лондон, и Клод Бюше, Страсбург, Франция. Полезная площадь: 28 000 кв.м, из них: – 860 кв.м большой зал судебных заседаний – 520 кв.м малый зал судебных заседаний – 4500 кв.м конференц-залы.

² Всеобщая декларация прав человека – рекомендованный для всех стран-членов ООН документ, принятый на третьей сессии Генеральной Ассамблеи ООН резолюцией 217 А (III) («Международный пакт о правах человека») от 10 декабря 1948 года. Текст Декларации является первым глобальным определением

Объединенных Наций на Генеральной Ассамблее ООН в 1948 году и Конвенции о защите прав человека и основных свобод (известной также как Европейская Конвенция по правам человека), явившихся реакцией человечества на беспрецедентную жестокость, массовые убийства и геноцид целых народов фашистским режимом в годы Второй мировой войны.

Конвенции о защите прав человека и основных свобод была подписана всеми государствами-членами Совета Европы 4 ноября 1950 года в Риме, и вскоре потом в Париже. В силу Конвенция вступила в сентябре 1953 года, вследствие ее ратификации десятим государством – Люксембургом.

В целях обеспечения соблюдения государствами обязательств по Европейской Конвенции и рассмотрения жалоб в январе 1959 был создан Европейский Суд по правам человека. В настоящее время число судей равно числу государств, членом Совета Европы (47). Судьи должны обладать высочайшими моральными качествами и удовлетворять требованиям для занятия высших судебных должностей в своей стране, или являться признанными авторитетами в области права (ст. 21 Конвенции). Судьи избираются на девять лет Парламентской ассамблеей Совета Европы из списка не менее трех кандидатов. Полномочия судьи исполняют до достижения 70-летнего возраста.

прав, которыми обладают все люди. Состоит из 30 статей и является частью Международного билля о правах человека, наравне с Международным пактом об экономических, социальных и культурных правах, Международным пактом о гражданских и политических правах, двумя Факультативными Протоколами.

Российская Федерация присоединилась к Европейской конвенции о защите прав человека и основных свобод и протоколам к ней в марте 1998 года (Федеральный закон от 30 марта 1998 г. № 54-ФЗ). Согласно этому закону (ст. 1) Россия признала *ipso facto* (лат. – в силу самого факта) обязательную юрисдикцию Европейского Суда по правам человека по толкованию и применению конвенции и протоколов к ней в случае предполагаемых нарушений Россией положений перечисленных международных договоров. Вступившие в силу для Российской Федерации в мае 1998 года, конвенция и протоколы являются составной частью правовой системы страны и обладают большей юридической силой, чем национальные законы (ст. 15 Конституции РФ).

Вместе с тем, в 2015 году группа депутатов Госдумы обратилась в Конституционный суд (далее – КС РФ) с просьбой оценить возможности признания и исполнения постановлений ЕСПЧ, противоречащих положениям Конституции и правовым позициям КС РФ. Заявители сослались, в частности, на дело ЮКОСа и дело Анчугова и Гладкова (о запрете участвовать в выборах для всех лиц, отбывающих срок лишения свободы). Суд решил, что «Россия в порядке исключения может отступить от исполнения возлагаемых на неё обязательств, если такое отступление является единственным возможным способом избежать нарушения основополагающих конституционных принципов». В декабре 2015 года вступил в силу закон, позволяющий Конституционному суду, по запросу Президента, Премьер-министра или председателя одной из палат Федерального Собрания полностью или частично игнорировать резолюции Европей-



Суд не является высшей инстанцией по отношению к судебной системе государства-участника Конвенции. Поэтому он не может отменить решение, вынесенное органом государственной власти или национальным судом, не даёт указаний законодателю, не осуществляет

абстрактный контроль национального законодательства или судебной практики, не имеет права давать распоряжения о принятии мер, имеющих юридические последствия. Суд рассматривает только конкретные жалобы с тем, чтобы установить, действительно ли были допущены нарушения требований Конвенции. Однако Суд вправе присудить «справедливое удовлетворение претензии» в виде финансовой компенсации материального ущерба и морального вреда, а также возмещение выигравшей стороне всех издержек и расходов.

Из практики следует, что первоочередной задачей заявителя является правильно составленная жалоба, в которой обращается внимание Суда именно на значимые нарушения его прав. Отклоненные жалобы, как правило, ведут к безрезультатности дальнейших прений с Судом. В отличие от обычного суда, Европейский Суд не вызывает заявителя в Страсбург для дачи показаний, не заслушивает позицию защиты на суде.

Отметим только, что с 2014 года Секретариат ЕСПЧ регистрирует новое разбирательство только в случае подачи полной жалобы на формуляре, полностью заполненном в соответствии со всеми предъявляемыми к нему требованиями, к которому приложены копии всех необходимых документов. На этом основании Суд прекратил принимать предварительные жалобы (т.е. когда заявитель обращался в суд за консультацией по сложившейся ситуации и у него были сомнения о возможности дальнейшего разбирательства в суде). Подача таких документов не приводит ни к регистрации жалобы, ни к пресечению шестимесячного срока на обращение в ЕСПЧ.

Кроме этого, направляемые в Суд документы должны соответствовать требованиям к содержанию жалобы согласно

ского суда по правам человека. Причиной для такого решения является тот случай, когда решение ЕСПЧ предположительно приводит к расхождению с Конституцией России. Закон позволил Конституционному суду Российской Федерации выносить решения, дающие право российским властям отказываться исполнять решения ЕСПЧ, который предписывал исполнение мер как общего, так и индивидуального характера (включая требование о выплате назначенной ЕСПЧ денежной компенсации). Поправки также дали КС РФ фактическое право на пересмотр принятых им ранее решений, если решение ЕСПЧ им противоречит. По состоянию на 2017 год КС РФ разрешил властям России не исполнять всего два решения ЕСПЧ – по делам акционеров ЮКОСа и «Анчугов и Гладков против России».

Согласно докладу Минюста РФ, в 2017 году продолжилась тенденция сокращения количества находящихся на рассмотрении Европейского суда по правам человека (ЕСПЧ) жалоб против России. В 2016 году их было 7,82 тыс., в 2017 году – 7,74 тыс. Количество коммуницированных ЕСПЧ жалоб (принятых к рассмотрению в установленном порядке), напротив, увеличилось с 1,7 тыс. в 2016 году до порядка 2 тыс. в 2017 году. Больше стало и вынесенных постановлений – 305 в 2017 году против 228 в 2016 году. Минюст также отмечает, что заявителям было выплачено более 900 млн руб. компенсаций причиненного вреда. На 1 января 2018 года в ЕСПЧ находилось 9777 жалоб против России. Статистика по 2017 году у ЕСПЧ немного другая: суд сообщил, что рассмотрел в прошлом году 8,042 тыс. заявлений в отношении России, из которых 6,886 тыс. признали неприемлемыми или исключили из рассмотрения.

Следует отметить, что Европейский

В Компетенцию Европейского Суда по правам человека входит право:

- » **РАССМАТРИВАТЬ** индивидуальные и межгосударственные жалобы, поданные в Европейский Суд по правам человека против одного или нескольких государств-членов Совета Европы или против Европейского союза;
- » **ПРИЗНАВАТЬ** факт того, что было нарушено то или иное право заявителя;
- » **ПРИСУДИТЬ** выигравшему заявителю справедливую компенсацию;
- » **ТОЛКОВАТЬ** Конвенцию о защите прав человека и основных свобод;
- » **УСТАНОВЛИВАТЬ** факт того, что какое-либо нарушение в определенном государстве носит массовый характер из-за системной проблемы, в связи с чем предписывать этому государству предпринять меры по исправлению этого недостатка;
- » **РАССМАТРИВАТЬ** запрос комитета министров Совета Европы по вопросу о том, не нарушило ли государство-ответчик свое обязательство по исполнению постановлений (решений) Европейского суда по правам человека;
- » **ДАВАТЬ** толкование ранее вынесенному постановлению по запросу Комитета Министров Совета Европы;
- » **ВЫНОСИТЬ** Консультативные заключения о толковании Конвенции о защите прав человека и основных свобод, по вопросам, не связанным с рассмотрением дел.

Правилам (статье 47) Регламента Европейского Суда по правам человека. Актуальным является соблюдение критерия приемлемости, то есть условия, которому должна соответствовать жалоба, чтобы она могла быть рассмотрена Европейским Судом по правам человека по существу.

Принципиальным является соблюдение срока подачи жалобы, который составляет шесть месяцев и начинается свое исчисление от даты вступления в законную силу решений национальных судебных инстанций по делам, отнесенным к их компетенции, когда исчерпан перечень эффективных средств правовой защиты.

Подача жалобы в ЕСПЧ имеет достаточно сложный процедурный регламент и требует отдельного освещения.

ПОЭТ С НАШЕГО ЗАВОДА

Эту энергичную, острую на язык молодую женщину наверняка не забыли те гости нашего предприятия, кто встречал ее на научно-технических конференциях или соприкасался по производственным вопросам. Любовь Колесник сегодня живет и работает в Москве, и по роду деятельности уже никак не связана с промышленной сферой. Но выросла она в Ржеве, и до последнего времени жила и работала здесь: в местных газетах, муниципальной пресс-службе, на заводах. Пять лет на краностроительном и два с половиной – на ПАО «Электромеханика», в коммерческом центре

Прочитав заголовок к этой публикации, вы наверняка предположили, что речь сейчас пойдет о заводском самородке, первые поэтические опыты которого с успехом печатает местная стенгазета. Ан нет.

Любовь – поэт признанный не на местном и даже региональном, а на всероссийском уровне. Ее стихи публикуют такие журналы как «Звезда», «День и ночь», «Новая Юность», «Арион», «Новый Мир», «Дружба Народов», «Октябрь», «Русская «Провинция», «Волга», «Смена», «Наш Современник»,



«Ното Legens», «Сибирские огни», «Дон», «Дальний Восток», в альманахах «Тверь», «Пролог», газеты «Российский писатель», «МК». Любовь Колесник – лауреат премий журнала «Русская провинция», губернатора Тверской области, Волошинского конкурса. Член Союза журналистов России. Автор поэтических сборников: «Яблоко небес», «27», «Радио Мордор», «Мир Труд Май».

Поэтическим даром Любовь свыше наградили щедро: ее стихи редко кого оставляют равнодушными. Это «высший пилотаж» литературного мастерства, когда в прочитанных строках читатель узнает самого себя, когда зримо представляет описанные поэтом картины, когда посередине строфы вдруг чувствует, что сбивается пульс и дыхание. При этом, пишет Колесник не столько «о высоком», сколько о самых обычных, при-

земленных вещах. Но как пишет!

«Поэт за рулем», – так называли ее в одной из публикаций. Люба действительно много времени проводит в машине, из Ржева в Тверь, Москву и обратно. Плюс путешествия по работе (Любовь Колесник – редактор туристического портала Подмосковья, это, кстати, очень интересный проект Министерства культуры Московской области, который другим регионам можно с успехом взять на вооружение). И пишет без отрыва от производства! Впрочем, точно так же она писала, работая на «Электромеханике». В новом сборнике «Мир. Труд. Май» целый раздел – индустриальный.

Представляем вам небольшую подборку стихов Любви Колесник: о заводе, о городах, о войне и о любви. Просто почитайте.



14 ОКТЯБРЯ – ДЕНЬ НАЧАЛА ОККУПАЦИИ РЖЕВА...

Стоял Покров. Седой была трава.
Прозрачным льдом затягивались броды.
Дышали бабы детям в рукава,
крестясь на облака и самолеты.
Студеный ветер нес горелый прах.
Калина индевела за калиткой,
и ягодная горечь на губах
была еще одной немой молитвой:
«А вдруг он выжил в месиве фронтов...»

Качала лодки медленная Волга,
качали колыбели руки вдов
и яблоня кривила от осколка.
Гноился глиной ледяной окоп
на месте сада; в горло било сердце,
как в землю заступ. Пот стекал на лоб.
И кто-то вдруг сказал:
– Смотрите, немцы.



* * *

В рыжей ржевской земле он лежит, мой ненайденный прадед,
где сомкнулись леса над домами пустых деревень.
Престарелая яблоня в землю вросла в палисаде,
как старуха, которая стала – сама себе тень,
как бабуля моя.

Поджидала погибшего папку
худосочная девочка послевоенной поры.
«Ну куда ты, застудишься? Нет его! На тебе шапку...»
Не хотела, не слушала, плакала горько, навзрыд
и бежала, бежала, туда, за околицу, дальше.
В позапрошлом году она в семьдесят три умерла,
а деревня ее умерла незаметней и раньше.
Салютуют беззвучно четыре печные ствола
в невеселое небо над маленьким городом Ржевом,
горизонт трассировкой рассвета навывлет прошит.
Где-то в этом суглинке, где было кровавое жерло,
мой ненайденный прадед, меня уберегший, лежит.

* * *

Ржеву исполняется восемьсот
лет, все это время он воевал:
то волков литовских к нам занесет,
то под стенами гикает татарва,

то земля растрескивается от
черно-красной поступи сатаны.
Бог спасает. Может, опять спасет?
Небеса над Ржевом грозой темны.

Небеса с тоскою глядят в асфальт
с сеткою растрескавшихся морщин –
города усталый, больной анфас.
Волга на губах у него горчит.

Кто сюда приходит, и что творят,
властвуя над городом, чужаки?
И кричим, как в древности – чу, варяг!
А самим отбиться и не с руки.



Вот и пият золото, князь Мстислав,
пият наше золото, защити!
– Так вы бейтесь, ржевичи! – Князь, ты прав.
Только биться некому. Приходи?

Иду фотографировать насосы.
Ворота цеха выдыхают пар.
Начальник мят с утра и стоеросов –
ворчит, что КТУ – не божий дар,
и мы в конторе жизни не видали,
не нюхали тосол и креозот,
а то, что мне хороший фотик дали –
так дуракам, как водится, везет.
Киваю молча, щелкаю затвором
на брак железа и людскую тьму.
Тьма ширится. Нас подытожат скоро
по метрике, неведомой ему.
Я знаю точно: будет ближе к раю
не тот, кто сделал план по корпусам,
не он, не я, не труд, идущий к маю,
но белый пар, летящий к небесам.

На вокзале – булка и котлета,
у вокзала – ворон на дубу.
Подавился счастьем из билета,
долго кашлял – били по горбу.

За окошком – снеговая перхоть,
уголок стеклянный запотел.
Вообще зачем собрался ехать?
Вроде никуда и не хотел.

В лобовик толкается игрушка,
муха замирает в кулаке.
Человек – такой же, как лягушка –
мягонький в железном коробке.

«ПРИХОДИТЕ В МОЙ ДОМ...»

М. Круг

Кто ездил по Твери, во Ржеве не смеется.
Шкворчит под колесом тюремный суп пустой –
сырой и серый снег. Мотор за метры бьется
и радиоволна изводит простотой
невзрачной хрипотцы, играющей словами,
колеса ей не в такт буксуют в борозде,
парок из выхлопной парит между домами.
В корыте колеи, по колесо в воде
в летейски ледяном растворе реагента
кораблик жестяной со мной идет к концу.
Наглажен зимний путь, как траурная лента,
лесной веноч кольцует Волгу и Тверцу.
Какая малость все. Какая жалость, шалость!
За грязное стекло свет падает с трудом
И я бросаю руль и тихо соглашаюсь,
когда мертвец зовет в его уютный дом.

Медленная ржавая вода,
вечное железо под ногами.
Город мой под знаменем труда
изнурён казёнными трудами.

Михаил Евграфович, всё пьют
и воруют, ничего не ново.
Старый телик, комнатный уют,
ком газетный, кухонное слово.

От звезды – и снова до креста
по огням святителя Матфея.
Слякотно. Стопервая верста
уезжает в зеркале, рябея.

Может, наконец-то заживём.
Над асфальтом мучаются фрезы.
В зарево упавший окоём,
город мой, вода, кресты, железо.

Спасибо заводу за занятость и зарплату,
тебе – за ладонь, протянутую вчера.
Согласно безошибочному Росстату,
я – служащая (кому?), а мой городок – дыра,
какая-то точка между валдайских гор,
где жизнь идет по дороге до проходной,
где мне исполнится (страшно подумать!) сорок
при полном отсутствии базиса за спиной
и при нежелании приобретать форд-фокус.
Держала бы крепче рука твоя – это да ...
Нативная реклама Relap
И если однажды я перегорю и тронусь,
никто не заметит этого никогда.



Наводненный варягами, фрицами выжженный город,
я любила тебя и стеснялась, как пьющую мать.
Сколько будешь в пустыне, пустыней?
Как Мойша, лет сорок? –
чтоб себя изменить – или что-то хотя бы понять.
Здесь крутые холмы и великие прежде заводы,
здесь речные откосы заплесканы памятью войн,
тут святые отцы
и купцы,
тут дела и заботы,
только память над Волгой – как вдовий отчаянный вой...
В забурьяненных парках шпана полосует скамейки,
треть моих одноклассников умерли или сидят.
Я по пыльным дорогам старательно делаю змейки,
помятая бомбежку и тщетно polegших солдат.
По путям неметеным без страха хожу даже ночью...
Не боюсь темноты, но мой ужас другой и сильней:
что душой обезбожен, как улицами обесточен,
город; ты меня жжешь, как велел преподобный Матфей,
чтобы было светло и не холодно мирно жуящим.
Ты не любишь меня.
Ну, а я в тебе просто живу.
Сколько ты простоишь на изломе меж прошлым и сущим?
Моя мать никогда не пила.
Уезжаю в Москву.

2016

череда смертей, привыканий и тренировок
человек человеку робкий морозов павлик
мы глядим друг на друга, извлекаемые из коробок
наши вены вою(ю)т с сильнейшей из всех гидравлик
наши нервы распаиваются из схематик
повинуясь законам случных случайных чисел
я иду вперед на проржавленном автомате
впереди тебя нет, не придумано, не случилось
впереди только дно с устоявшимся на нём камазом
покатившимся с горки под тяжестью перестройки
я играю в классики рока с рабочим классом
ты уходишь из жизни вбивая в асфальт набойки
держим курс как лом на прозорливейшую топку



потеряли заряд на излучинах сложных скобок
и господь открывает в бесконечность свою коробку
выключает нас и укладывает бок о бок

Два паренька спасали инвалида –
он в доме загорелся – закурил.
Окно разбили; голосила рында,
вонючий дым на улицу валил,
бежали бабы, подавали вёдра,
огонь прибили – стали скарб таскать.
А инвалид всё повторял уперто:
– Имею право, гады, вашу мать...
И пальцами в золе и жирной гари,
еще одну из пачки доставал.
Два паренька друг друга поливали
водой, и пар валил, и клен кивал,
и солнце шло вперед по виднокраю,
и воробышки подняли галдеж...
Мне кажется, что я тебя спасаю,
а ты горишь и пьешь,
горишь и пьешь.

Я буду снова. Как-нибудь потом.
Я буду. Завтра или послезавтра,
родившись снегом, деревом, котом,
весенним ветром, заревом, базальтом –
я буду, но ни слова не скажу,
не напишу, и буквы все забуду.
Я семечко, летящее в межу,
смирно покорившееся чуду.
Я то, что не записано в тетрадь,
не издано, не проклято, не стерто.
(Не существует – незачем стирать).
Я тонкая трепещущая хорда,
протянутая с неба до земли –
я и была такой, но кто б заметил...
Смотрите, в расцветающей дали
я снова есть.
Я облако.
Я ветер.

«ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «СИСТЕМА»:

8-910-935-14-96



**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД
ДЛЯ КОМФОРТНОЙ ЖИЗНИ**

