

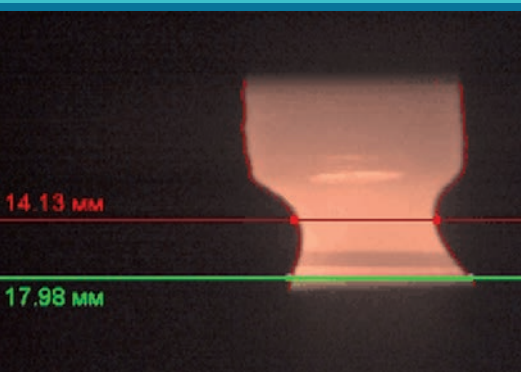


Научно-технический журнал

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА**

№6 | август 2015 | [www.el-mech.ru](http://www.el-mech.ru)

## ГИБРИДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ПУТЬ В БУДУЩЕЕ ДЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ:**  
контроль параметров  
процессов

**«ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»  
ДЕРЖИТ РУКУ НА ПУЛЬСЕ!**



Генрих Гарибов,  
ученый секретарь ОАО «ВИЛС»,  
доктор технических наук, профессор



**МАЛЕНЬКИЕ КРЫЛЬЯ  
БОЛЬШОЙ МЕЧТЫ**



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА**

**В ОСЕННЕМ ВЫСТАВОЧНОМ СЕЗОНЕ  
ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ **ЭКСПОЗИЦИИ ПАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»**  
НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВЫСТАВКАХ**

**Девятая международная специализированная выставка технологий и оборудования для термообработки «ТЕРМООБРАБОТКА - 2015»**

**15-17 сентября, Москва, ЦВК «Экспоцентр» Краснопресненская наб., 14, Павильон 7, стенд D12**

**Выставка «ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН - 2015»**

**22-25 сентября, Самара, ВК «Экспо-Волга», ул. Мичурина, 23А, павильон А, 1 этаж, стенд С603**

**Международная специализированная выставка «СТАНКОСТРОЕНИЕ - 2015»**

**13-16 октября, Москва, МВЦ Крокус Экспо, Павильон №1**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**15 октября - 15 ноября, интернет сайт: <http://бизнес.всероссийскаявыставка.рф>**



**Уважаемые читатели журнала «Электромеханик»!**

В августе, когда предприятие отмечает очередную годовщину со дня основания, выходит в свет очередной номер нашего издания. Это уже шестой его выпуск. Журнал «Электромеханик» существует больше года, и мы, редакционная коллегия, сейчас можем подвести первые итоги своей работы.

Надо сказать, что концепция нашего издания рождалась уже в работе: к каждому новому номеру создавались новые рубрики, шел поиск способов подачи материала и оформления журнальных страниц. Сейчас у научно-технического журнала «Электромеханик» есть свое лицо и свой стиль, есть свой читатель и, что немаловажно, есть обратная связь с ним. После выхода каждого номера мы получаем отзывы от тех, кто ознакомился с его содержанием. Отзывы и по тематике, и по наполнению материалами. Как положительные, так и отрицательные. Первые заряжают позитивом и желанием работать дальше, вторые помогают вносить коррективы и выдерживать правильный вектор развития. Безусловно, мы и дальше будем ориентироваться на потребности своих читателей и надеемся, что последних станет больше.

А что еще важнее – журнал «Электромеханик» не стал самозамкнутым изданием, а начинает выступать полноценной площадкой для обсуждения перспективных решений, установления новых связей и определения планов развития предприятия. Информация, полученная после публикаций в качестве обратной связи, уже позволяет принимать решения относительно модернизации имеющихся проектов ПАО «Электромеханика» и становится основой для зарождения новых идей, в том числе и научно-технических, которые в перспективе найдут свое отражение в новых установках, разрабатываемых и выпускаемых нашим предприятием.

Что касается номера, который вы держите в руках, здесь вы уже привычно найдете самые разные статьи. Темой номера стала научно-техническая конференция, которая недавно прошла на «Электромеханике». После конференции мы побеседовали с одним из выдающихся специалистов международного уровня в области гранульной металлургии Генрихом Гарибовым – интервью с ним вы найдете на страницах журнала. В номере, традиционно, основное место – техническим статьям (о вакуумной плавильной установке с донным сливом, новом поколении установок для нанесения покрытий методом электронно-лучевого испарения и конденсации в вакууме, преимуществах так называемого «технического зрения» перед другими способами контроля за технологическими процессами). Мы, как и прежде, рассказываем о людях, работающих на «Электромеханике» – профессионалах своего дела, заслуженных и молодых специалистах. В номере подробно говорится и о социальных инициативах, которым постоянно уделяют внимание руководство и коллектив предприятия, о партнерах и новостях отрасли. Под последней упомянутой рубрикой, кстати, мы продолжаем начатую в № 5 нашего журнала тему о налаживаемом партнерстве ПАО «Электромеханик» и концерна «Steigerwald Strahltechnik GmbH»: на этот раз уже можно говорить о задокументированных перспективах сотрудничества в области создания электронно-лучевого оборудования.

Словом, и предприятие, и журнал развиваются, и мы уверены в том, что так будет и дальше.

Главный редактор Светлана АРТЕМЬЕВА

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ТЕМА НОМЕРА</b> _____	<b>2</b>
Конференция на «Электромеханике». Инновации и импортозамещение на личном примере	
<b>АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ</b> _____	<b>12</b>
«Электромеханика» держит руку на пульсе!	
<b>НОВОСТИ ОТРАСЛИ</b> _____	<b>14</b>
<b>ИЗ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ</b> _____	<b>16</b>
Современное оборудование для электронно-лучевого нанесения покрытий методом осаждения из паровой фазы	
То, что вчера было мечтой, сегодня реализуется _____	<b>20</b>
«Техническое зрение» _____	<b>22</b>
<b>НАУКА</b> _____	<b>25</b>
Вакуумные плавильные индукционные установки с донным сливом для получения отливок с монокристаллической и субмикронной структурой	
<b>НОВОСТИ ОТРАСЛИ</b> _____	<b>30</b>
<b>НА СВОЕМ МЕСТЕ</b> _____	<b>31</b>
Будущий кандидат наук	
<b>НАШИ ПАРТНЕРЫ</b> _____	<b>33</b>
Сохранить и преумножить	
<b>ВЫСТАВКИ</b> _____	<b>34</b>
ПАО «Электромеханика» на международной выставке	
<b>НА СВОЕМ МЕСТЕ</b> _____	<b>35</b>
Рабочая философия Виктора Гавриловича	
<b>СОЦИАЛЬНАЯ ИНИЦИАТИВА</b> _____	<b>37</b>
Маленькие крылья большой мечты	
Поездка в Старицу _____	<b>41</b>
<b>ОДИН ДЕНЬ ИЗ ЖИЗНИ ПРЕДПРИЯТИЯ</b> _____	<b>43</b>
Снова первый	

**«Электромеханик»**

Научно-технический журнал  
№ 6  
Август 2015

**Редакционная коллегия:**

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

**Верстка:** Светлана РОМАНОВА

**Автор дизайна:** Ольга СОБОЛЕВА

Перепечатка материалов возможна только по согласованию с редакцией

Тираж 500 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

# КОНФЕРЕНЦИЯ НА «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКЕ»

## Инновации и импортозамещение на личном примере

В последние дни мая ржевская земля принимала высоких гостей со всех регионов нашей страны. Не только для ПАО «Электромеханика», но и для города в целом это было крупным событием: все гостиницы были заняты участниками конференции, которых приехало более ста человек. А на второй день мероприятия к его проведению присоединились глава региона Андрей Шевелев и руководство Минпромторга РФ, которые прибыли для подписания важного документа, имеющего большое значение и перспективы и для ржевского предприятия, и для промышленного развития Тверской области в целом. Научно-техническая конференция «Специализированное оборудование для современных технологических процессов» продлилась два дня.

Подобная конференция является для «Электромеханики» традиционной и нынче после 11-летнего перерыва проходит второй год. На нее еще 27 мая вечером начали съезжаться представители 47 предприятий авиа- и двигателестроения, в основном – руководители, главные инженеры и первые лица структурных подразделений. За два дня прозвучало около полутора десятков докладов на тему аддитивных технологий, новых научных методов и технических решений, возможностей производства деталей и оборудования. ОАО «Электромеханика» прочно занимает свою нишу в авиакосмической отрасли, готово предложить отечественную конкурентоспособную продукцию, и это более чем актуально сегодня, с введением санкций со стороны Запада, ограничивших

использование зарубежных комплектующих и материалов. Импортозамеща-



Регистрация участников

ющее оборудование, разрабатываемое ПАО «Электромеханика», предназначено для решения важнейших технологических задач.

«Электромеханика» и вчера, и сегодня уникальна тем, что почти не выпускает серийных образцов, а изобретает, разрабатывает, изготавливает установки под конкретные требования заказчика. Именно поэтому опыт предприятия интересен коллегам, обсуждаемые темы близки и понятны, а прямое общение единомышленников, говорящих на одном языке, не только приятно им самим, но и ценно для продолжения сотрудничества и установления новых связей. Для представителей ведущих предприятий отечественного атомо-, судо-, авиа- и двигателестроения подобная конференция – прекрасная возможность пообщаться, узнать о новых наработках своих коллег и партнеров, их научных и технических прорывах и сложностях, – словом, поделиться опытом и определить совместные стратегии, в русле которых российская промышленность будет развиваться в ближайшие годы.

В прошлом году на аналогичной конференции предприятий-участников было 24, а их география охватывала всю Россию – некоторым пришлось преодолеть тысячи километров. Нынче событие получилось еще более масштабным, а количество представленных предприятий – вдвое больше, причем это были не только российские, но и зарубежные представительства – такие, например, как POLYSOUD.

## ДЕНЬ ПЕРВЫЙ

Открывая конференцию, генеральный директор Виктор Константинов выразил радость от встречи хорошо знакомых людей на ржевской земле. Уже с первых минут, еще до официального открытия, когда гости проходили регистрацию, было заметно: эти люди хорошо знакомы, им приятно друг друга видеть и они жаждут общаться.

– Нынче мы отметили большую дату – 70-летие Великой Победы. Это событие вызвало у всех жителей нашей страны большой душевный подъем, всплеск патриотизма, любви и уважения к нашей общей Родине. А значит, и большое желание поднять страну на тот уровень, которого она заслуживает. И осознание того, что для достижения этой цели каждый из нас будет с большой самоотдачей трудиться на своем рабочем месте, создавать технику, в том числе и для оборонной промышленности – это нужно сильной стране, – сказал Виктор Вениаминович. И продолжил, обращаясь к залу: – У нас с вами много вопросов для обсуждения, и не только технических. Нужно увидеть вектор развития отечественной промышленности – авиационной, космической, судостроительной, атомной, – и понять, в каком направлении нам следует развиваться, чтобы технологии и средства производства поддерживать на достойном

уровне, чтобы с успехом конкурировать с зарубежными производителями – последнее особенно важно сегодня, когда нас буквально зажали в тиски санкциями и усложнили возможность использования импортного оборудования. Наша с вами задача – создать свое, достойное, конкурентноспособное, интересное как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Мы должны быть самостоятельными во всех вопросах. Надеюсь, эта конференция станет полезной для нас с вами во всех отношениях.

– «Электромеханика» – не только флагман промышленности нашего города и региона, но и флагман в своей отрасли, в тех направлениях, которые развиваются в ее стенах. Она известна за пределами Ржева и Тверской области и как производитель оборудования для своей отрасли, и как крупный научно-исследовательский центр. Тема сегодняшней конференции напрямую связана с инновациями, научно-техническим прогрессом. Хочу пожелать участникам конференции узнать и выработать что-то для себя новое, – сказал глава Ржева Вадим Родивиллов, который до прошлого года, до момента избрания главой города, много лет трудился на другом крупном предприятии города – «Ржевском краностроительном заводе». Вадим Вячеславович далее сказал: – Город Ржев – промышленный го-



род с давними традициями. Сегодня эти традиции продолжают такие сильные предприятия, они составляют основу экономики города, региона, страны. Одной из хороших традиций уверенно развивающейся промышленности является меценатство. И сегодня вся работа ПАО «Электромеханика» наглядно демонстрирует, какое значение уделяет его руководство и коллектив социальным направлениям и участию в решении общегородских проблем. Здесь трудятся настоящие патриоты своего города!

В подтверждение этих слов Вадим Родивиллов вручил генеральному директору Виктору Константинову памятный





С докладом выступает генеральный директор ПАО «Электромеханика» Виктор Константинов

сертификат в благодарность за участие в подготовке к празднованию Великой Победы, а также передал в музей предприятия издание «Вечный огонь Победы. Города воинской славы России», в котором есть страницы о городе Ржеве. Виктор Константинов сразу же нашел ей место на стенде выставочного центра.

А потом началась научная работа. В первый день доклады, касающихся различных технических направлений, продолжались до 14 часов.

Первым был доклад генерального директора Виктора Константинова. Он представил свое предприятие, рассказав о его истории и нынешних технических возможностях. Отметил, что сегодня завод является участником самых значимых федеральных проектов, а оборудование, спроектированное здесь, применяется на всех крупных предприятиях авиакосмической отрасли и двигателестроения. Генеральный директор ПАО «Электромеханика» напомнил несколько разработок, сделанных предприятием под конкретного заказчика. Перечислил некоторых партнеров, среди которых – «Салют», «УМПО», НПО «Сатурн», «Пермский моторный завод», «Казанский завод имени Горбунова», и особо подчеркнул: для ПАО «Электромеханика» ценен и уважаем каждый заказчик, любой, кто интересуется новыми технологиями, и оно готово

сотрудничать, отрабатывая технологии, искать новые конструктивные решения совместно со специалистами предприятий-партнеров.

– Даже в условиях санкций, используя третьи страны, задействуя личные контакты, мы решаем практически все вопросы по обеспечению оборудования, систем управления аппаратными средствами, которые закладывает конструктор, – сказал Константинов. Одной из важных задач взаимовыгодного сотрудничества предприятий отрасли Виктор Вениаминович назвал обеспечение централизации технологий, а также подчеркнул, что «Электромеханика» готова предоставлять техническое сопровождение эксплуатации изготовленной ею продукции в течение всего ее жизненного цикла.

Докладчик рассказал о производственных процессах гранульной металлургии, развитии аддитивных технологий на ПАО «Электромеханика» и реализации проектов порошковой металлургии с применением аддитивных, МИМ и ГИП-технологий. Мы подробно останавливались на этом направлении в прошлом номере нашего журнала, поэтому приводить их здесь не будем. Отметим лишь, что Виктор Константинов, обращаясь к коллегам и приглашая их к сотрудничеству в этой области, подчеркнул:

– Сразу решить все вопросы аддитивных технологий по обеспечению всех предприятий оборудованием и материа-

лами – невозможно. А вот соединить их разработки и достижения, скомпоновать лучшее в единых образцах – вполне реально. Тем самым мы сократим трудо- и энергозатраты, повысим производительность и быстрее достигнем поставленных целей.

Начальник сектора НКЦ ПАО «Электромеханика» Александр Кульнев, который занял место докладчика после того, как Виктор Константинов вернулся в президиум, рассказал о новых технических возможностях специализированного оборудования для получения порошков тугоплавких металлов и сплавов методом PREP. Это стало продолжением темы импортозамещения и развития аддитивных технологий, начатой генеральным директором в предыдущем докладе. ПАО «Электромеханика», которая выпускает плазменные центробежные установки типа «УЦР» начиная с 1976 года, сегодня готово предложить усовершенствованные установки нового типа, позволяющие получить высококачественные гранулы сложных сплавов, в том числе титаносодержащих сплавов, молибдена, а также интерметаллидов.

Работу конференции далее продолжил заместитель технического директора ПАО «Электромеханика» Юрий Соколов. Его доклад назывался «Моделирование процесса получения композиционных изделий из порошков разнородных металлов и сплавов». Юрий Алексеевич подробно представил новые возможности по созданию порошковых изделий



при помощи гибридных технологий. Они позволяют сочетать методы послойного формирования изделия: электронно-лучевой/ионный синтез, вакуумная пайка, электронно-лучевое напыление. В связи с этим большое значение приобретает разработка методики получения композиционных изделий из порошка различного химического состава. Создание специализированного технологического оборудования позволит создавать композиционные материалы из гранул различного химического состава, получать материалы с программированной структурой и заранее прогнозируемыми свойствами.

– Гибридные технологии приобретают особое значение вот почему, – акцентировал Юрий Алексеевич. – На сегодняшний день более или менее хорошо изучено получение гранул однородного химического состава. Но если гранулы значительно отличаются физико-теплохимическими свойствами, их очень сложно организовать при получении изделия, и тем более – прогнозировать и получать заданную геометрию формы. Именно в этом случае и целесообразно применять сочетание технологий... Мы можем из элементарных частиц, взятых за единицу мироздания, в любом из сочетаний фактически создавать не только новые материалы, но и новые изделия с заданной геометрической структурой; оборудование, позволяющее это сделать, представлено на этом слайде – это оборудование ПАО «Электромеханика». В этой аудитории вы, пожалуй, первые, кто слышит о представляемой нами сегодня методике синтеза с помощью ионного луча, с помощью нее мы можем получить ионы любого химического элемента, которыми можем обрабатывать гранулы, и они приобретают принципиально новые свойства.

Юрий Алексеевич на слайдах демонстрировал установки, подробно рассказывал об их возможностях и с легкостью оперировал сложными научными понятиями.

Каждый доклад вызывал не только аплодисменты, но и вопросы из зала. Иначе и быть не могло: здесь собрались профессионалы, специалисты своего дела, авторы различных методик, теоретики и практики. Генрих Саркисович Гарибов, сидевший в первом ряду, крупнейший спе-



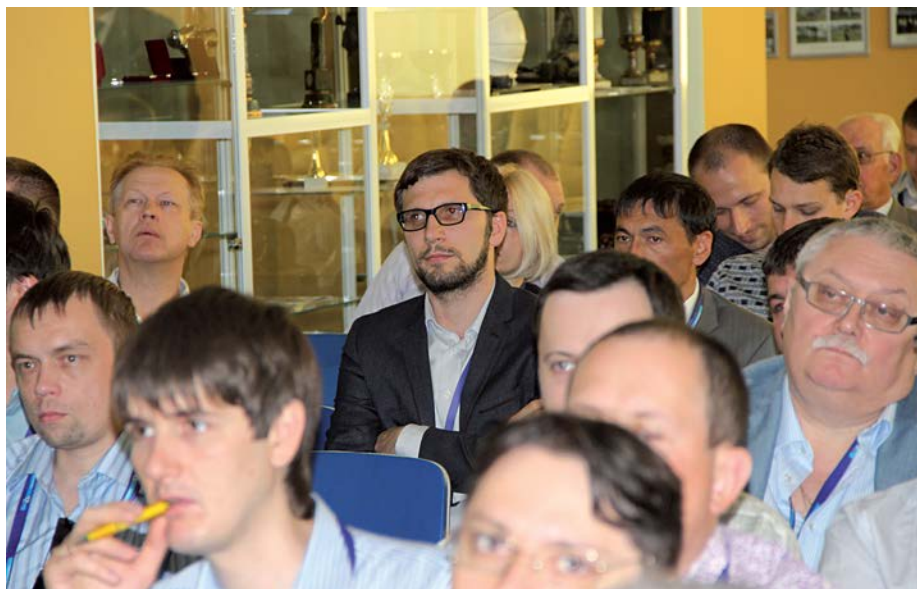
С докладом выступает заместитель генерального директора ПАО «Электромеханика» Юрий Соколов

циалист в области металлургии гранул, по окончании каждого доклада задавал уточняющие вопросы, которые позволяли еще глубже проникнуть в суть обсуждаемых проблем.

– Энергодисперсионный спектрометр позволяет определить химический состав полученного изделия. К сожалению, пока мы не можем это сделать во время процесса, но по его окончании результат получается точным, – отвечал Соколов на вопрос Гарибова о том, каким образом можно определить конечный продукт процесса получения гранул. Генрих Саркисович интересовало, каким образом специалисты завода контроли-

руют содержание меди в конечном продукте, если партия равна двум тоннам в сутки, и как его минимизировать; где применялись названные установки, насколько они надежны; как формируются границы между различными материалами в получаемом порошке... После предыдущего доклада на вопросы Гарибова о мощности и других параметрах плазматрона отвечал сам Виктор Константинов.

– Регулировать мощностью плазматрона точность получения гранул фракцией 20-50 микрон нецелесообразно. Основное условие новых установок – то, что здесь математически подобраны оптимальные параметры: давление, посто-



янный зазор за счет распыления (благодаря «техническому зрению» оператор не участвует в процессе) поддерживается автоматически... Стабильность параметров плазматрона обеспечена отсутствием в нем молибденовых вставок, чисто медным соплом, режимом наиболее благоприятного охлаждения, с рассчитанной таким образом стенкой плазматрона, чтобы не допускать в изделие примеси меди с катода и анода. Все это позволяет получать стабильный размер титановых гранул 40-50 микрон.

– Вы не пробовали получать порошок циркония?

– Получение возможно, но есть некоторые сложности, о которых мы все знаем. Молибден уже пробовали.

– Гранулы получаются сферические или в основном чешуйчатые с примесью сферических?

– Чисто сферической формы. Об этом у нас будет отдельный доклад.

– Производительность установки действительно две тонны в сутки или это оговорка?

– Абсолютно точно. Две тонны...

Вопросов иногда было настолько много, что ведущий конференции Олег Анищенко вынужден был предлагать продолжить обсуждение темы по окончании докладов, в свободном порядке.

Следующий докладчик, сотрудник ОАО «Композит» Иван Логачёв, представил презентацию о применении лазерного селективного сплавления для изготовления заготовок и деталей РКТ. В начале доклада он еще раз подчеркнул уже озвученную в этот день задачу, которая стоит перед производителями продукции отрасли – сделать ее максимально независимой от импортных комплектующих, материалов, технологий и оборудования. Он вкратце обрисовал существующие на сегодняшний день методы получения изделий РКТ, затронул их достоинства и недостатки, а затем более подробно остановился на вопросе адаптации процессов в отечественной промышленности, на российском оборудовании, с условием повышения качества, точности и упрощения процессов. Для этого следует не только разработать и создать 3D-установки и программное обеспечение к ним, но и адаптировать к ним получаемые в России

порошковые материалы и сплавы и увеличить объем их производства, оптимизировать технологические режимы, выйти на серийное производство. ОАО «Композит» сегодня вплотную занимается усовершенствованием технологий производства отечественных порошков заданного фракционного состава, и уже разработало режимы лазерного селективного спекания для многокомпонентных сплавов. В ближайших планах – получение лазерной технологии изготовления сложнопрофильных заготовок и деталей из многокомпонентных отечественных сплавов на основе никеля и титана. В ближайшее время, заверил Логачёв, «Композитом» будет разработан российский стенд лазерного селективного спекания для получения изделий с габаритами до 600 мм.

Продолжением работы конференции стал доклад Валерия Иванова, инженера-конструктора НКЦ, который рассказал коллегам об опыте эксплуатации и перспективах электродуговых плазматронов.

Максим Комаров, главный конструктор НКЦ ПАО «Электромеханика», подробно рассказал об установке ВИП НК, доцент кафедры, кандидат технических наук МАТИ-РГГУ им. Циолковского Б. Бобрышев представил доклад о разработке и применении наукоемких технологий для изготовления крупногабаритных фасонных отливок из магниевых сплавов, а ведущий инженер-конструктор КБСО ПАО «Электромеханика» Николай Павлушин – о вакуумной индукционной установке с донным сливом для получения фасонных отливок с монокристаллической и субмикронной структурой. Этот доклад, как и некоторые другие материалы конференции, также можно найти на страницах этого номера журнала «Электромеханика».



Николай Павлушин – начальник отдела НКЦ ПАО «Электромеханика»

Завершением работы в конференц-зале стала презентация об особенностях использования углеродных материалов в электровакуумных печах, представленная заместителем генерального директора ООО «Графитэл-МЭЗ» Дмитрием Шиловым.

Достойным завершением дня стала экскурсия по цехам, в ходе которой гости могли своими глазами увидеть производство и те установки, о которых говорилось в докладах и обсуждениях.

## ДЕНЬ ВТОРОЙ

А 29 мая, на второй день конференции, работа началась с приезда новых гостей и подписания значимого документа – протокола о намерениях сотрудничества по созданию индустриального парка.

Руководители департаментов Минпромторга РФ – региональной промышленной политики Дмитрий Овсянников и металлургии и тяжёлого машиностроения Алексей Михеев – прилетели в половину десятого утра на вертолете, приземлившись прямо на территории завода. Специально для этого накануне неподалеку от одного из цехов была размечена вертолетная площадка.





К этому же часу прибыли губернатор Тверской области Андрей Шевелев и министр промышленности региона Евгений Вожакин.

Протокол о намерениях сотрудничества по созданию индустриального парка «Популярная Электромеханика» подписывали Дмитрий Овсянников, Евгений Вожакин и Виктор Константинов, то есть руководители сторон этого трехстороннего документа, которые и будут сотрудничать в рамках реализации проекта. Со стороны завода это собственно разработка проекта, финансово-экономической модели инопарка и нормативных документов, взаимодействие с министерствами и позже – работы по наполнению оборудованием и запуску индустриального парка в эксплуатацию. Минпром Тверской области обещает курировать проект и содействовать его включению в госпрограммы, а со стороны Минпромторга РФ, помимо консультационной, организационной и методологической, подразумевается помощь в разработке региональной программы поддержки индустриальных парков, включение будущего индустриального парка в план тематических мероприятий Минпромторга и поддержка при взаимодействии с кредитными организациями. Цели создания индустриального парка, как обозначено в соглашении – обеспечение роста промышленного производства в Тверской области и решение задач по импортозамещению.

Во вступительном слове директор Департамента региональной промышлен-



Докладчик – Максим Комаров, главный конструктор ПАО «Электромеханика»

ной политики Дмитрий Овсянников, который непосредственно курирует развитие направления индустриальных парков в России, отметил важность подписанного документа, который получит реализацию уже на следующий год:

– Федеральные министерства лишь в исключительных случаях работают напрямую с конкретными предприятиями, предпочитая действовать через региональные министерства. Визит на ПАО «Электромеханика» – случай, можно сказать, исключительный, и этому есть весомый повод. Внимание нашего министерства к этому предприятию растет, и настоящее соглашение имеет большое значение, особенно в свете поставленных Президентом России задач сформировать ряд проектов по развитию инфраструктуры производства, то есть индустриальных парков и промышленных кластеров. В прошлом году была принята государственная программа, в рамках которой начали поступать заявки от регионов, и мы уже начали расходовать на эти цели федеральные средства. Методика такова: создается проект, управляющая компания вкладывает деньги в подготовку территории, инфраструктуру конкретного производства, чтобы конкретный инвестор мог начать деятельность, а затем федеральный бюджет возмещает затраты заявителю – либо непосредственно предприятию, либо в бюджет региона, который посредством

своего министерства промышленности напрямую работает с предприятиями. Эти проекты реальны, воплощаемы и, надеюсь, сегодня дан старт одному из них.

Алексей Михеев, отметив, что за год это его четвертый визит на промышленные предприятия тверского региона, акцентировал: развитие технологий в нашей стране зависит от того, как предприятия наращивают и модернизируют средства производства. Такие производители как ПАО «Электромеханика» являются драйверами роста в данном направлении, и будущий индустриальный парк способен дать еще более мощный толчок в развитии технологий, а министерство способно помочь таким прогрессивно развивающимся предприятиям по многим направлениям. Губернатор Тверской области Андрей Шевелев отметил, что подписание протокола является очередным шагом в укреплении взаимодействия Верхневолжья с Минпромторгом по решению задачи импортозамещения.

Глава региона отметил, что Тверская область традиционно входит в число промышленных регионов России. Сегодня предприятия этой сферы создают около трети валового регионального продукта Верхневолжья. Стабильное развитие отраслей реального сектора означает благополучие всей Тверской области. Современные условия возводят вопрос о развитии промышленности до статуса об-



шенациональной задачи.

– Ключевая точка роста в контексте вышеперечисленного – это машиностроение и, в частности, развитие предприятий, выпускающих современное оборудование, – обозначил Андрей Шевелев. – Именно здесь закладывается основа для повышения конкурентоспособности, качества и эффективности производств во всех отраслях экономики.

Тверская область активно участвует в решении вопросов импортозамещения. В утверждённые Минпромторгом России отраслевые планы по развитию этого направления включен целый ряд предложений тверских предприятий. Среди них и ПАО «Электромеханика». Предприятие эффективно встроено в реализацию ключевых

федеральных программ, государственного оборонного заказа, выдерживает жёсткую конкуренцию на российском и международном рынке наукоемкой продукции.

– Каждое девятое предложение из более чем двух тысяч, поступивших в федеральный центр, сформировано на производствах Верхневолжья. На мой взгляд, это лучшая оценка не только текущих возможностей промышленности региона, но и её нацеленности на решение перспективных задач любого уровня сложности – сказал губернатор, подчеркнув: – Для нас важна поддержка федерального министерства. Она окажет влияние на развитие не только «Электромеханики», но и других приборостроительных и машиностроительных предприятий Тверской области.

А еще глава региона торжественно вручил коллективу ПАО «Электромеханика» благодарность Президента РФ, а его директору – медаль ордена за заслуги перед Отечеством II степени, сказав, что Виктор Вениаминович не только успешно руководит современным конкурентоспособным предприятием, но и широко известен как человек с активной гражданской позицией.

Виктор Константинов в коротком ответном слове сказал о большой ответственности, лежащей сегодня на отечественной промышленности:

– Задачи есть. Их решение целиком и полностью – в наших руках. Возможности для этого – технически и интеллектуаль-



Выступает губернатор Тверской области Андрей Шевелев

ные – имеются. Я благодарен, искренне признателен всему коллективу ПАО «Электромеханика»: без вашей помощи, участия, без вашего трудолюбия добиться успехов в реализации каких-либо значимых проектов было бы немыслимо.

После этого в конференц-зале выставочного центра завода продолжила свою работу научно-техническая конференция. Как и в первый ее день, звучали доклады, задавались вопросы, продолжалось продуктивное общение коллег. Главный металлург ЛМЗ филиала ОАО «УМПО» Ринат Равилов рассказал о разработанной в «УМПО» практике нане-



Губернатор Тверской области Андрей Шевелев вручает благодарность Президента РФ коллективу ПАО «Электромеханика»



Вручение ордена за заслуги перед Отечеством II степени генеральному директору ПАО «Электромеханика» В.В. Константинову



сения теплозащитных покрытий методом электронно-лучевого испарения и конденсации в вакууме. Современное оборудование для электронно-лучевого нанесения покрытий методом осаждения из паровой фазы стало темой презентации начальника КБСО ОАО «Электромеханика» Сергея Смирнова. Речь шла о современной установке УЭ-500, которая разрабатывается предприятием на смену установке для нанесения покрытий методом электронно-лучевого испарения и конденсации в вакууме типа УЭ-175. Начальник отдела НКЦ Александр Мальков рассказал аудитории о принципах построения современных источников питания для процессов ионно- и газоплазменного, электронно-лучевого напыления. Инженер-программист ПАО «Электромеханика» Илья Чураков представил презентацию «Особенности разработки оптических бесконтактных программно-аппаратных средств для измерения технологических параметров и управления процессами порошковой металлургии, электронно-лучевой обработки», эти средства также называют «техническое зрение». Роботизированные комплексы для сварки и нанесения порошковых и композиционных покрытий стали темой доклада заместителя главного конструктора НКЦ Николая Шепырёва. А поднятую Виктором Константиновым тему технического сопровождения продукции предприятия на протяжении всего ее жизненного цикла подробно раскрыл Дмитрий Самарин, исполнительный директор технопарка «По-

пулярная Электромеханика», рассказав об открытии авторизованного сервисного центра по обслуживанию выпускаемого «Электромеханикой» оборудования.

А в это время Виктор Константинов лично проводил для VIP-гостей экскурсию по цехам и рассказывал о сегодняшнем дне предприятия и его достижениях.

Знакомство с производством еще раз наглядно показало высокой делегации: сегодня ПАО «Электромеханика» – динамично развивающееся универсальное машиностроительное предприятие Тверской области. На оборудовании, изготовленном на заводе, получены образцы современных инновационных материалов и готовых изделий, которые востребованы практически во всех важнейших отраслях промышленности

Российской Федерации: авиационной, космической, судостроительной, энергетической, медицинской. Продукция ПАО «Электромеханика» пользуется высоким спросом в России и за рубежом. Оборудование поставляется в Индию, Китай, Латвию и другие страны.

– Вот установка для сварки в контролируемой атмосфере, – рассказывал генеральный директор, – изготовленная для научно-производственного объединения «Техномаш». Чуть дальше вы видите установку для изготовления бинарного льда – это лед с 40-процентным содержанием жидкой воды и 60-процентным – гранулированного льда. Производительность установки – две тонны льда в час, и она будет востребована, в первую очередь, для нужд перерабатывающей промышленности – например, ее можно установить на траулер, чтобы доставлять улов на берег, до места дальнейшей переработки, свежим.





Виктор Константинов показал оборудование для нанесения покрытий, в том числе многокомпонентных, рассказал о самых современных технологиях. Большой интерес вызвала установка для электронно-лучевого синтеза: Алексей Михеев осматривал ее и снаружи, и изнутри, задавал технические вопросы, уточнял подробности процессов, в ходе

которых методом послойного спекания специального порошка можно получить детали любой геометрии. Виктор Вениаминович сетовал, что нет возможности использовать российские приводы, и потому «Электромеханика» пытается, но не может использовать системы управления отечественного производства.

– А порошок какой используется?

– Порошок – наш, российский, изготовленный на «Электромеханике» – и я вам его чуть позже покажу, – чеканя слова, говорил генеральный директор.

К порошку действительно подошли, но сначала осмотрели сделанные здесь установки для нанесения термобарьерных покрытий, которые широко используются на всех двигателестроительных заводах и предприятиях по ремонту газовых турбин.

– Также у нас есть предложение по электронно-лучевой установке для нанесения керамических покрытий. Это стопроцентное импортозамещение! Причем прототипы сегодняшних установок разработаны в 1976 году «Электромеханикой» – сегодня мы развили эту тему и усовершенствовали оборудование.

– А для «ВИЛС» не ваше предприятие делает установки?

– Все установки для «ВИЛС» делаем только мы, – на осторожный вопрос – односторонний ответ.

Потом перешли к осмотру поставляемых «Электромеханикой» на отечественные авиазаводы вакуумных насосов – что немаловажно, «Электромеханика» предлагает их техническое сопровождение в процессе эксплуатации. Довольно много времени занял осмотр оборудования для плазменного нанесения покрытий. Все темы были близки и понятны представителям Минпромторга.

– Все плазматроны любой мощности для резки, нанесения покрытий, распыления гранул – мы делаем сами, на основе математических моделей просчитываем их работу в любой среде. Укомплектовываем их по возможности отечественными деталями, к импорту прибегаем только в том случае, если в России такого вообще не производят...

Перейдя по территории в сборочный цех, мимо работающих станков, генеральный директор подвел гостей к установке для производства гранул. Образцы продукции уже стояли на столе в трех емкостях, но Константинов, сняв пиджак, встал к установке сам и продемонстрировал весь процесс в работе. Благодаря специальным окнам и оптическим приборам на установке, желающие могли наблюдать происходящее внутри нее. Этой возможностью воспользовались оба





директора департамента Минпромторга, губернатор и, конечно, вездесущие журналисты.

По завершении экскурсии высокие гости дали небольшую пресс-конференцию по итогам визита.

Директор Департамента металлургии и тяжелого машиностроения Минпромторга России Алексей Михеев отметил, что производственный потенциал и востребованность продукции предприятия на рынке соответствует курсу на импортозамещение.

– Наша задача – помимо оказания отраслевых мер поддержки обеспечить консолидированный сбыт продукции завода и поставку его на отечественные предприятия, – сказал Алексей Михеев.

– У ржевского завода много потребителей, его продукция востребована в отрасли, – сказал Дмитрий Овсянников. – Я сам в прошлом трудился на «Пермском моторном заводе» и видел в работе изготовленные «Электромеханикой» установки.

Дмитрий Овсянников сделал акцент на том, что сегодня – наиболее благоприятное время для переориентирова-

ния российских предприятий на закупку продукции ПАО «Электромеханика». Руководитель Департамента региональной промышленной политики сообщил, что в ближайшее время запланировано заключение соглашения между Тверской областью и Министерством промышленности и торговли РФ, в рамках реализации которого будут отрабатываться практические вопросы развития индустриального парка на «Электромеханике» и привлечения на

данную площадку новых резидентов.

Осмотрев предприятие и попрощавшись с его руководством, губернатор региона и представители Минпромторга уехали.

А конференция на «Электромеханике» продолжалась до середины дня. Для ее участников это была важная и взаимовыгодная работа, позволяющая узнать много нового и завтра смотреть в будущее еще более уверенно, чем сегодня.



Генрих Саркисович ГАРИБОВ, ученый секретарь ОАО «ВИЛС»,  
доктор технических наук, профессор:

## «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» ДЕРЖИТ РУКУ НА ПУЛЬСЕ!

На исходе второго дня конференции мы побеседовали с Генрихом Гарибовым, который по праву много лет остается одним из ведущих специалистов отрасли.



### БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Гарибов Генрих Саркисович, 1937 года рождения. Является крупным специалистом в области механики сплошной и дискретной (сыпучей) сред, специального машиностроения и машиноведения, теории и технологии производства современных и перспективных материалов для газотурбостроения. В ВИЛСе им была создана известная в стране и за границей крупная лаборатория и научно-производственный комплекс, разработавшие основы теории и технологию принципиально нового процесса металлургии гранул, основанной на сверхбыстрой кристаллизации малых масс расплава и последующем горячем изостатическом прессовании их в крупные детали, обладающие теоретической плотностью. Он основал научную школу технологов и металловедов в области производства особо ответственных изделий авиационных, ракетных, морских и промышленных ГТД из гранул жаропрочных никелевых сплавов. Г.С. Гарибов является широко известным в международных научных кругах ученым и специалистом, поддерживает постоянные научные и личные связи с ведущими специалистами разных стран мира, консультирует их по разным вопросам технологии производства особо ответственных изделий из порошков гранул. Действительный член Международной, Российской и Армянской инженерных академий, член ряда диссертационных советов по присуждению ученых степеней, пяти редакционных советов научных журналов и семи книг. Автор более 470 научных публикаций, в том числе 102 изобретений. Лауреат Государственной премии

СССР в области науки и техники. В 2006 г. Кембриджским Международным автобиографическим Центром (Англия) он признан «Выдающимся интеллектуалом XXI века» за научные публикации в области металлургии гранул.

– С предприятием, где мы находимся сегодня, я знаком примерно с 1975 года. Оборудование, которое было представлено на конференции и которое сейчас ОАО «Электромеханика» всю изготавливает и проектирует, начинало разрабатываться и создаваться в нашем институте, под руководством Ивана Афа-

насьевича Колобова, доктора технических наук. Им оснащали предприятия всех одиннадцати оборонных министерств Советского Союза. Теперь «Электромеханика» под руководством Виктора Вениаминовича Константинова добилась очень хороших результатов, внедряя современные технологии – гранульные,

аддитивные. К слову, эти технологии сегодня носят характер не столько крайне необходимых практических реализаций, сколько превратились в модное направление, которое все ринулись опробовать – как будто это так просто. А «Электромеханика» очень продвинулась в реальных разработках, с чем я могу только поздра-

вить и генерального директора, и весь коллектив.

С Константиновым мы общаемся примерно лет тридцать – он еще тогда не занимал нынешнюю должность. Знания, которыми обладает этот уникальный человек, просто поражают.

Считаю, что подобные конференции очень полезны, и сам, всегда держа руку на пульсе в своей отрасли, стараюсь их не пропускать. В этот раз я почерпнул много для себя нового и заслуживающего внимания, и буду стараться все это донести до технологов, разработчиков,



чтобы они воспользовались наработками и усовершенствованиями, родившимися в стенах этого по-своему уникального предприятия.

– **Генрих Саркисович, во время докладов Вы задавали больше вопросов, чем остальные присутствующие. С Вашим уровнем профессионализма это понятно...**

– Я задавал эти вопросы не в пик доклады и не для того, чтобы показать свою компетентность, меня интересуют все специфические тонкости, которых другие, не соприкасаясь столь тесно с проблематикой, могут не заметить. Я и старался прояснить эти моменты, чтобы узнать еще больше по своей теме.

– **А Вы заметили, что большинство из тех, кто сегодня и вчера выступал с докладами, очень молоды?**

– Да, и это замечательно. «Электромеханику» можно поздравить, во-первых, с высочайшим уровнем профессионализма сотрудников (и я отдаю здесь должное руководителям разработок этих научных направлений Виктору Вениаминовичу Константинову и Юрию Алексеевичу Соколову), во-вторых, с тем, что в сегодняшних условиях дефицита кадров, дефицита работников умственного труда, заводу каким-то образом удалось преумножить имеющиеся достижения и развиваться, выйдя на новый качественный уровень. Системы автоматизации, системы контроля технологических процессов, которые мы увидели здесь, это те самые

современные разработки, которые сегодня нужны нашей промышленности. «Электромеханика» руку на пульсе держит. Это умение свойственно новому поколению инженеров, конструкторов, механиков.

– **То, о чем мы с Вами говорим, во многом происходит благодаря тесным связям «Электромеханики» с учебными заведениями, в первую очередь, техническими вузами – перспективные студенты попадают в поле зрения руководителей предприятия, являющихся также и преподавателями нескольких дисциплин в ТвГТУ, например, еще на первых курсах. Проходят практику, «врастают» в предприятие и начинают профессиональный и карьерный рост...**

– Это очень дальновидно! По своему опыту скажу: трудно найти молодых специалистов при том уровне зарплат, которые может предложить отечественная промышленность. Поэтому и я сам поступаю по той же схеме: начиная с 3-4 курса, курирую студентов, они защищают курсовые и дипломы по нашей тематике, и таким образом сохраняется вероятность того, что они начнут работать в стенах «ВИЛС».

– **К сожалению, с сузами в Ржеве поступить также нельзя: не так давно у нас подвергся реформам машиностроительный техникум, и те специальности, которые остаются, не вселяют надежду на пополнение предприятий квалифицированными рабочими кадрами. Но «Электромеханика» нашла выход: получить**

**лицензию на обучение и готовить профессионалов самим. В ближайшее время это будет делаться.**

– К сожалению, таковы «черные дела» нашего Министерства образования. Сворачивание прекрасной советской системы и переход на американскую систему образования – что это, как не вредительство? Бакалавры, магистры и всякая чушь... Кто такой бакалавр? Это, по сути, выпускник техникума. Ну а раз бакалавров начали выпускать вузы – вот техникумы и закрыли за ненадобностью... А дело ведь не в том, как их назвать, дело

в том, что систему подготовки развалили! Какого уровня специалистов выпускают сейчас эти высшие учебные заведения – это тема для отдельного разговора...

– **Генрих Саркисович, а как Вы оцениваете уровень и состояние сегодняшней российской промышленности? Намеренно не прошу вас сравнивать с советской, просто спрашиваю: свет впереди есть? Или же мы не поднимаемся, а удерживаемся от падения?**

– Нет. Сейчас времена сложные. Мне представляется, что подавляющее большинство руководителей российских предприятий уже пришло к пониманию того, что или они активно вернутся к делу, при этом перестраиваясь под новые требования и новые условия, или финал будет плачевным. Я бы сказал, чувствуется некоторое оживление отечественной промышленности. Импортозамещение – модная штука, как и аддитивные технологии. Одни это понимают как необходимость подставить плечо под российскую государственность, а другие – как удобное время для отмывания больших денег. И это, второе понимание, я бы назвал преступным. Но я думаю, санкции только послужат толчком для отечественного авиапрома. Как сказал президент Путин, чем дольше продлятся санкции, тем лучше будет развиваться наша промышленность. Эту фразу сложно назвать шуткой.

– **Спасибо Вам за беседу. Надеюсь, мы продолжим ее на подобной конференции в следующем году.**

# ПАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» И КОНЦЕРН «SST» БУДУТ РАБОТАТЬ В ТАНДЕМЕ

14 апреля нынешнего года представители западных компаний «Steigerwald Strahltechnik GmbH» и «POLYSOUD» побывали с рабочим визитом на ПАО «Электромеханика». Темой обсуждения стало возможное сотрудничество в области разработки и применения электронно-лучевого оборудования.

**В** последние годы зарубежные фирмы проявляют постоянный интерес к российским предприятиям сферы высоких технологий, и заявляют о своем намерении сотрудничать с российскими динамично развивающимися производствами, осознавая процессы глобализации и взаимовыгодность сотрудничества как с экономических, так и с интеллектуальных позиций. Именно обоюдная заинтересованность послужила поводом приезда представителей «Steigerwald Strahltechnik» в Ржев.

Стороны обменялись презентациями, где представили возможности своих компаний, и нашли точки соприкосновения по многим вопросам. Каждое из предприятий обладает многолетним опытом разработок и производства в сфере высоких технологий, во многих вопросах ведет параллельные разработки, но прямых контактов и партнерских отношений до этой встречи стороны друг с другом не имели. Состоявшийся визит дал возможность изменить эту ситуацию, и уже получил свое продолжение.

Так, 8 июля представители названных предприятий встретились вновь – на этот раз в Москве. ПАО «Электромеханика» представляли генеральный директор Виктор Константинов и член Совета директоров Петр Швайко. Со стороны «Steigerwald Strahltechnik GmbH» присутствовали Марко Виттиг, специалист по региональным продажам оборудования на территории Восточной Европы, Франк Шюсслер, исполнительный директор группы предприятий «GlobalBeam Technologies», и Дмитрий Гуторов, который также является директором московского Представительства французской компании «POLYSOUD» – именно они и приезжали в апреле в Ржев. Общество с ограниченной ответственностью «РТБ-Консалтинг» представляли Юрий Денисов и Николай Калитин.

Диалог получился взвешенным и продуктивным, его результатом стало создание дорожной карты целого ряда мероприятий, которые сделают сотрудничество ПАО «Электромеханика» и «Steigerwald Strahltechnik» возможным уже в ближайшие недели.

Так, планируется сделать постоянным использование электронно-лучевых пушек, генераторов и другого оборудования, в производстве которого преуспел «Steigerwald Strahltechnik», в установках ПАО «Электромеханика». Это обеспечит продвижение продукции «Steigerwald Strahltechnik GmbH» на российском рынке, а также сопровождение этого оборудования на всем протяжении его жизненного цикла – как в гарантийный, так и в постгарантийный период. «Steigerwald Strahltechnik GmbH», в свою очередь, рассматривает возможность модернизации ранее изготовленных «Электромеханикой» установок путем оснащения их энергосистемами собственного производства, и создание перспективных совместных проектов по разработке и производству оборудования с учетом технологических возможностей российского предприятия. Последнее нацелено осуществлять ремонт и модернизацию оборудования «Steigerwald Strahltechnik GmbH», находящегося на территории РФ, при необходимости производя на нем замену вакуумных систем, станочных комплексов, систем управления и приводов.

Стороны признали целесообразным наличие на площадях ПАО «Электромеханика» рабочих выставочных образцов продукции «Steigerwald Strahltechnik GmbH» как в составе оборудования ПАО «Электромеханика», так и самостоятельных образцов для маркетинговых целей. Особым пунктом стало обсуждение перспектив, касающихся обучения персонала ПАО «Электромеханика» монтажу, ремонту и сопровождению техники и обо-

рудования на территории «Steigerwald Strahltechnik GmbH». По окончании обучения специалисты получают сертификаты на право выполнения данных работ как авторизованные представители «Steigerwald Strahltechnik GmbH». Этот шаг призван еще больше укрепить рыночные позиции продукции двух предприятий.

Вопросы логистики, а также перспективы создания склада продукции и запасных частей на территории нашей страны стороны договорились обсудить в рабочем порядке.

Что касается вопросов финансирования, здесь согласно участвовать ООО «РТБ-Консалтинг». Также оно готово организовать комплекс маркетинговых мероприятий путем взаимодействия с ключевыми центрами технологических компетенций промышленных корпораций в целях определения актуальных технических требований и формирования модельного ряда.

Понимая, что в настоящей экономико-политической ситуации в мире поставки в Россию продукции «Steigerwald Strahltechnik GmbH» могут быть ограничены санкциями ЕС, стороны сочли необходимым обсудить этот вопрос отдельно и пришли к выводу об обоюдной готовности предпринимать в целях неукоснительного соблюдения законодательства РФ и Германии все разумные меры для соблюдения текущих контрактов и требований лицензирующих организаций (имеется в виду предварительное изучение вопросов при заключении контрактов, а также подробное и актуальное консультирование с соответствующими регулирующими органами).

Создание дорожной карты стало важным шагом в пути от параллельного развития к взаимовыгодному сотрудничеству, и именно к глобальному сотрудничеству в период экономической неопределенности.





## МИНПРОМТОРГ УПРОСТИТ ДОСТУП К МЕРАМ ГОСПОДДЕРЖКИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПАРКОВ

Министерство промышленности и торговли РФ сделает более доступными меры государственной поддержки проектов создания и развития индустриальных парков. Для получателей государственных субсидий будут упрощены процедуры отбора и снижены требования по ряду критериев. Об этом сообщил первый заместитель министра промышленности и торговли Глеб Никитин на открытии Шестого Международного инвестиционного форума «Индустриальные проекты в России – 2015» в Москве.

«В качестве основной меры господдержки индустриальных парков в прошлом году был запущен механизм субсидирования процентной ставки по кредитам, привлеченным на строительство индустриальных парков, в рамках постановления Правительства РФ № 916. На наш взгляд, в условиях сокращения бюджетных расходов должны отбираться такие меры поддержки, которые дадут максимальный мультипликативный эффект, при котором использование одного рубля бюджетных денег привлекает как минимум десять рублей банковского финансирования. Такой инструмент мы считаем наиболее эффективным», – отметил Глеб Никитин.

В целях поддержки инициативы региональных властей по созданию индустриальных парков, в постановлении Правительства России от 30 октября 2014 года № 1119 предусмотрена субсидия для субъектов Федерации на возмещение затрат, понесенных на создание инфраструктуры индустриальных парков. Уже сейчас проходит процедура отбора проектов в рамках этого документа. Глеб Никитин сообщил, что в рамках первого отбора, проведенного Минпромторгом в первом квартале 2015 года, 28 проектов планируют получить поддержку в размере 3,3 млрд. рублей уже в 2015 году.

В целях повышения востребованности указанных мер государственной поддержки и облегчения доступа для индустриальных парков, Минпромторгом предложен ряд поправок в постановления Правительства РФ № 916 и № 1119. При этом предстоит синхронизация этих двух документов в связи с вносимыми изменениями.

В частности, поправками к постановлению № 916 вводится заявительный порядок на доступ к поддержке вместо конкурсного отбора. Предусмотрено разовое заключение договора на предоставление субсидии, при этом договор действует на весь

период строительства индустриального парка до 2020 года.

Кроме того, поправки к данному постановлению расширяют перечень инвестиционных затрат, подлежащих оплате за счет кредита, по которому предоставляется субсидия постановлением № 916. К этому перечню добавлены затраты на разработку проектно-сметной документации, на инженерные изыскания, на реконструкцию и модернизацию инфраструктуры парка, на строительство собственных объектов энергетики, на выкуп объектов недвижимости, находящихся в государственной собственности.

В сферу действия постановления № 916 предлагается включить проекты преобразования старых производств и создания на их основе индустриальных парков, а также промышленных технопарков.

Кроме того, предусмотрена «привязка» действия постановления № 916 к ключевой ставке Центробанка.

Изменения к постановлению № 1119 упрощают процедуру возврата средств, потраченных регионами на создание индустриальных парков. Более чем вдвое сокращен объем документов, необходимых для участия в отборе проектов, претендующих на доступ к этой мере поддержки.

Отменено требование к управляющим компаниям индустриальных парков обязательно владеть землей, на которой они расположены, и самостоятельно вести строительство – теперь землю можно брать в аренду, а для строительства привлекать подрядчиков.

Расширен временной интервал действия постановления № 1119 – можно возмещать расходы, понесенные не за один предшествующий год, а за три года. Это даст возможность распространить меру поддержки на проекты, начатые до ее введения в действие.

Кроме того, предложенные поправки дают возможность пользоваться поддержкой по постановлению № 1119 даже тем субъектам РФ, которые создали индустриальные парки и технопарки ранее 2008 года.

Для субъектов РФ с численностью населения менее 50 тыс. человек предложенные поправки снижают требования по совокупному размеру выручки резидентов, по количеству высокопроизводительных рабочих мест.

По словам Глеба Никитина, меры господдержки создают необходимую среду, которая позволяет обеспечить запуск новых проектов создания индустриальных парков. Их количество растет, причем более быстрыми темпами, чем планировалось: уже сегодня работают 75 действующих парков.

Наряду с поддержкой инвестиционной активности создания и развития новых индустриальных парков, Минпромторг России в 2015 году приступил к реализации мер, направленных на повышение востребованности парков со стороны субъектов промышленной деятельности.

На форуме была проведена презентация информационной системы, расположенной в сети Интернет по адресу [gisip.ru](http://gisip.ru). На интерактивной карте размещены действующие и проектируемые площадки индустриальных парков с детальной информацией о свободных площадях индустриального парка, уровне обеспеченности энерго-, газо- и теплоснабжением, налоговых и иных предпочтениях.

СМИРНОВ С.Н., начальник КБСО ПАО «Электромеханика»

# СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для электронно-лучевого нанесения покрытий методом осаждения из паровой фазы



Установка УЭ-175

Установки для нанесения покрытий методом электронно-лучевого испарения и конденсации в вакууме типа УЭ-175 разработки ИЭС им. Е.О. Патона изготавливались ранее на ПАО «Электромеханика» и эксплуатируются до настоящего времени на различных предприятиях бывшего Советского Союза.

Но сегодня на смену физически и морально устаревшему приходит оборудование нового поколения – с иными подходами к изготовлению механических приводов, вакуумной системы, системы управления.

Так, ПАО «Электромеханика» в дан-

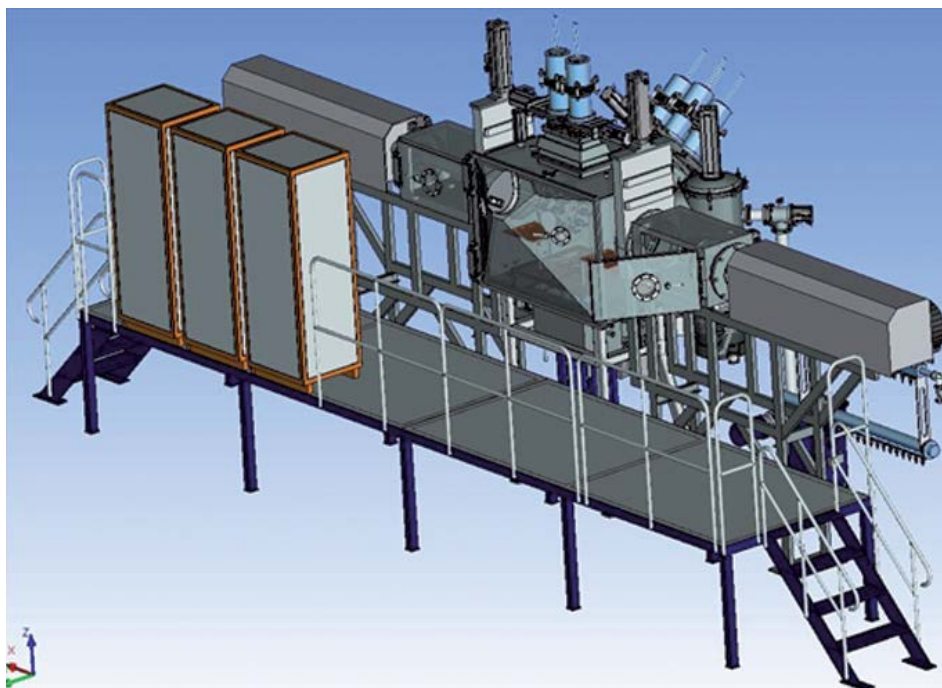
ное время ведет работы по изготовлению установки типа УЭ-500. От прежней УЭ-175 взяты только общая компоновка и принцип получения покрытия.

УЭ-500 – это установка нового поколения для нанесения однослойных и многослойных металлических и металлокерамических покрытий на различные изделия методом электронно-лучевого испарения и конденсации в вакууме.

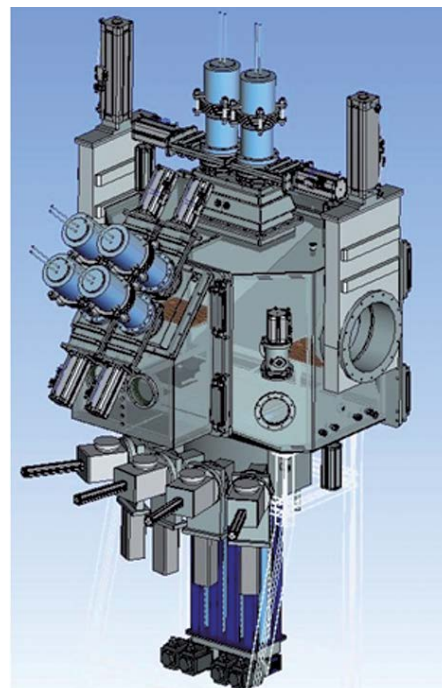
Установка структурно состоит из следующих элементов:

- ▶ основной рабочей камеры для процесса нанесения покрытий с опорной рамой,

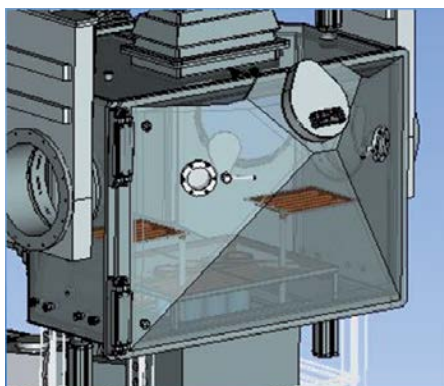
- ▶ двух шлюзовых камер (справа и слева) для обеспечения загрузки и выгрузки изделий,
- ▶ двух механизмов горизонтальной подачи изделий с планетарными вращателями,
- ▶ высоковольтных источников питания ЭЛП и электронно-лучевых пушек:
  - 2 пушки – на нагрев изделий;
  - 4 пушки – на испарение материала слитков,
- ▶ системы управления,
- ▶ площадки обслуживания,
- ▶ вакуумной системы откачки,



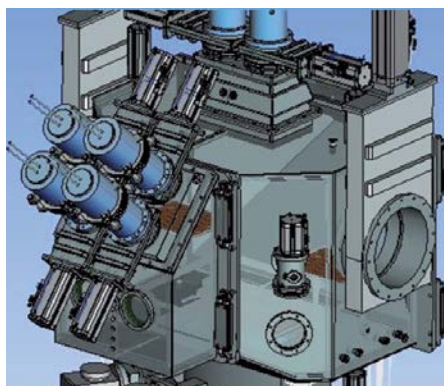
Установка УЭ-500. Общий вид установки



Камера для нанесения покрытий



Камера для нанесения покрытий. Дверь передняя



Камера для нанесения покрытий. Дверь задняя

- системы водоохлаждения.
- Общие габариты установки:  
 Длина – 11,5 м.  
 Ширина – 8,5 м.  
 Высота – 4 м.

Остановимся подробно на каждом элементе установки.

Корпус камеры напыления выполнен из нержавеющей стали с рубашкой водяного охлаждения и содержит все необходимые патрубки для присоединения двух шиберных затворов шлюзовых камер, высоковакуумной и форвакуумной систем откачки, двух электронно-лучевых пушек для нагрева изделий, четырех ЭЛП для испарения материала слитков, патрубков для измерения вакуума, патрубков для напуска технологических газов, передней и задней дверей, а также механизма вертикального перемещения с четырьмя водоохлаждаемыми медными тиглями и четырьмя механизмами подачи испаряемого материала.

Для исключения процесса коррозии корпуса и сварных швов на камере установлены магниевые аноды.

Передняя дверь камеры – с рубашкой водяного охлаждения. На двери смонтирована стробоскопическая систе-

ма защиты иллюминатора для наблюдения за слитками и два иллюминатора с заслонками для наблюдения за изделиями.

На задней водоохлаждаемой двери располагаются четыре ЭЛП для испарения слитков, стробоскопическая система для защиты от напыления двух иллюминаторов, через которые четырьмя специальными видеокамерами ведется видеонаблюдение за поверхностью слитков, и два тепловизора, предназначенные для контроля температуры изделий.

Электронно-лучевые пушки – накамерные, с катодом косвенного накала, обеспечивают ресурс работы катода **более 500 часов**.

Внутренний объем каждой пушки отсекается от объема технологической камеры шиберными затворами.

Каждая электронная пушка, предназначенная для испарения слитка из соответствующего тигля, может использоваться также для испарения материала из соседнего тигля.

Для обеспечения равномерности толщины напыляемого слоя и его адгезии необходимо обеспечить изотермический нагрев поверхности изделия.

Нагрев изделий производится двумя

аналогичными ЭЛП при помощи специальных разверток электронного луча.

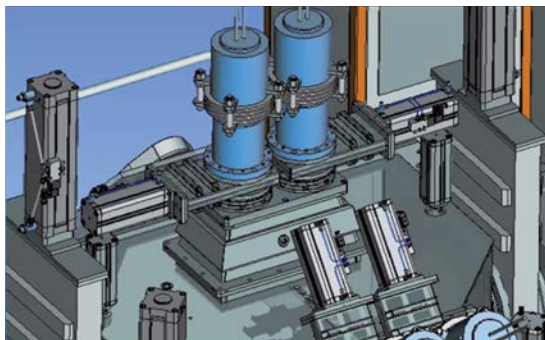
В процессе проведения технологического цикла напыления тепловизоры установки фиксируют **локальные перегревы**.

Локальные перегревы возникают при кратковременных задержках луча на одном месте. Такие задержки возможны при кратковременных скачках напряжения, и оператором могут быть не замечены. Опасность локальных перегревов обусловлена тем, что они вызывают локальное изменение структуры материала изделия и, как следствие, образование концентраторов напряжения, в результате чего изделие в процессе эксплуатации преждевременно разрушается. Последствия таких разрушений, как правило, носят катастрофический характер. Данная же система позволяет не только зафиксировать факт локального перегрева, но и, поскольку положение изделий в пространстве определимо (для этого на валу механизма подачи изделий установлен датчик угла поворота вала), в протокол техпроцесса выводится соответствующее сообщение о том, что изделие из ячейки №... необходимо отбраковать.

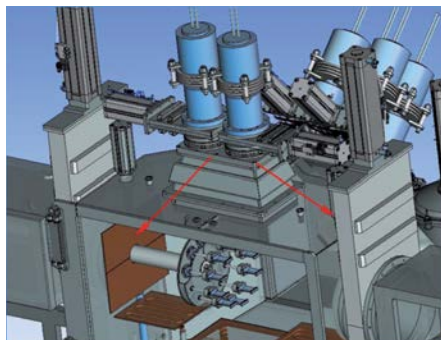
В процессе работы изображение зеркала расплава испаряемого материала, выводимое на экран видеокамерами, выглядит как ярко светящийся эллипс, имеющий четкие границы. Большая ось этого эллипса легко определяется путем математической обработки оцифрованного изображения и совпадает с горизонтальной линией наложенного перекрестия. Если ось эллипса в процессе испарения вещества опускается ниже линии перекрестия, то включаются двигатели подачи слитка до совмещения оси и линии. Так автоматически поддерживается уровень зеркала расплава относительно изделий. Точность поддержания устанавливается технологом.

Толщина покрытия определяется расходом испаряемого вещества после открытия заслонок.

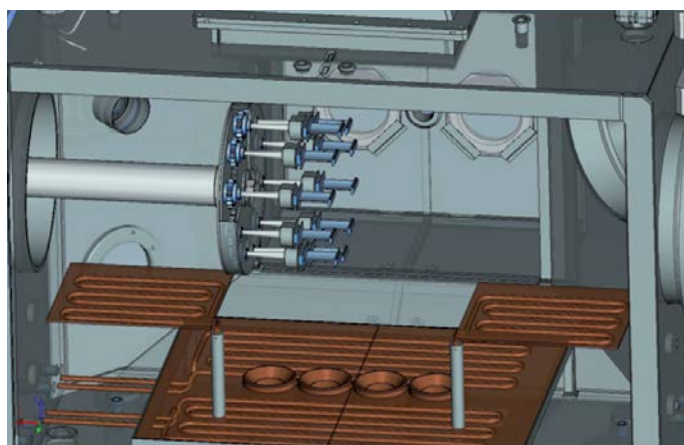
**Шиберные водоохлаждаемые заслонки** предназначены для защиты вала механизма подачи изделий и тарелки вакуумного затвора шлюзовой камеры от напыления.



Электронно-лучевые пушки для нагрева изделий



Шиберные водоохлаждаемые заслонки



Защитные медные водоохлаждаемые плиты

**Защитные медные водоохлаждаемые плиты** предохраняют механизмы, расположенные в поддоне от воздействия электронного луча.

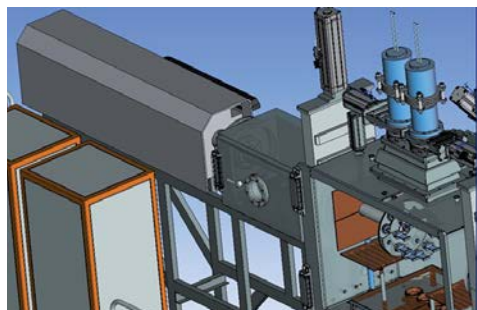
Пока проходят процессы нагрева изделий и стабилизации испарения, изделия и слитки разделены двумя поворотными водоохлаждаемыми заслонками.

Дополнительно необходимо отметить, что каналы охлаждения тиглей, защитных плит и заслонок выполнены таким образом, что исключается возможность образования паровых подушек. Теплоотдача максимально возможная, и поэтому эти элементы конструкции не боятся прямого попадания электронного луча на их поверхность.

**Две шлюзовые камеры** предназначены для перезагрузки напыляемых изделий. Камеры изготовлены из нержавеющей стали. Камеры без охлаждения. Наличие двух шлюзовых вспомогательных камер обеспечивает производительность установки.

Нанесение покрытий на изделия, подаваемые поочередно из шлюзовых камер, происходит без развакуумирования камеры напыления.

Объемы рабочей и шлюзовых камер



Механизмы горизонтальной подачи изделий

отсекаются двумя вакуумными затворами Ду-400 с пневмоприводом.

Двери камер имеют смотровые окна с защитными экранами.

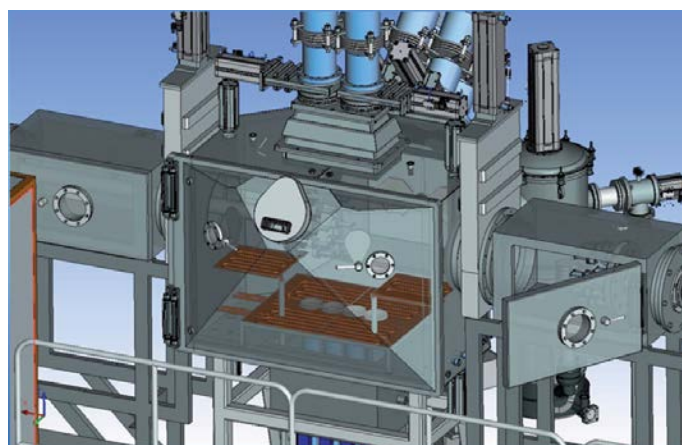
Для возможности быстрого охлаждения предусмотрены клапаны выпуска инертного газа в шлюзовые камеры.

**Механизмы горизонтальной подачи изделий** служат для перемещения напыляемых изделий из шлюзовых камер в технологическую камеру и обратно, а также для вращения изделий в процессе нанесения покрытия.

Механизм укомплектован актуатором продольного перемещения, на каретке которого закреплен модуль с двумя независимыми приводами вращения изделий.

Ввод горизонтального водоохлаждаемого штока в камеру выполнен таким образом, что уплотнение поступательного и вращательного движения штока осуществляется разными уплотнительными устройствами. Такая развязка предотвращает быстрый выход из строя манжетного уплотнения поступательного перемещения штока.

**Приспособление с изделиями** закрепляется на свободном конце водо-



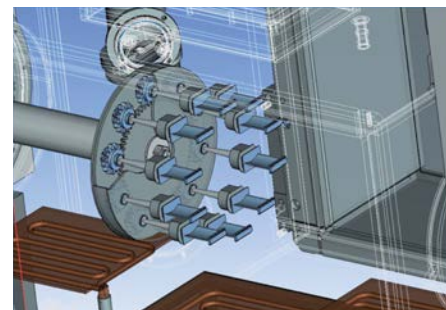
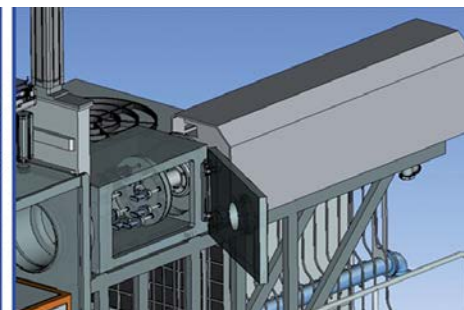
Камеры шлюзовые

охлаждаемого штока. Приспособление вращения планетарного типа путем независимой настройки скоростей вращения наружного и внутреннего штоков обеспечивает требуемые схемы перемещения изделий в процессе напыления. Приводы вращения оснащены серводвигателями с угловыми датчиками положения.

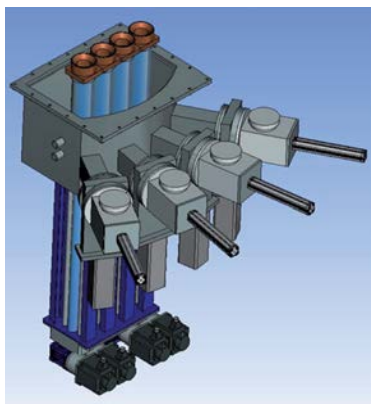
**Механизм подачи слитков** конструктивно представляет собой моноблок и состоит из 4-х независимых механизмов вертикального перемещения. Шток каждого механизма вертикального перемещения приводится в движение через ШВП с помощью сервопривода Mitsubishi.

ЭЛП, используемые в установке, имеют большой ресурс работы катода. Делать напуск воздуха в камеру напыления только для того чтобы произвести загрузку испаряемого материала традиционным способом сверху, нерентабельно. Поэтому предусмотрены четыре шлюзовых механизма, позволяющих производить загрузку испаряемого материала в соответствующие четыре узла подачи слитков без развакуумирования камеры напыления.

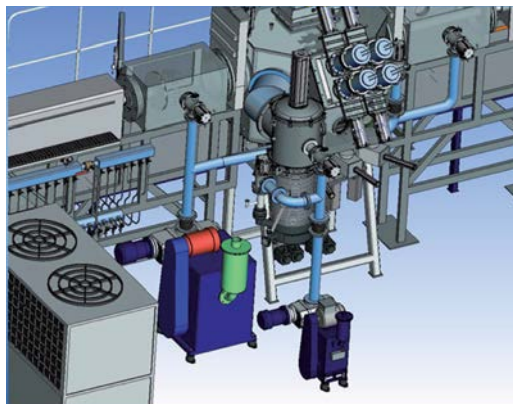
- ▶▶ Внутренний диаметр тиглей – 70 мм.
- ▶▶ Ход штока подачи слитка – 1000 мм.



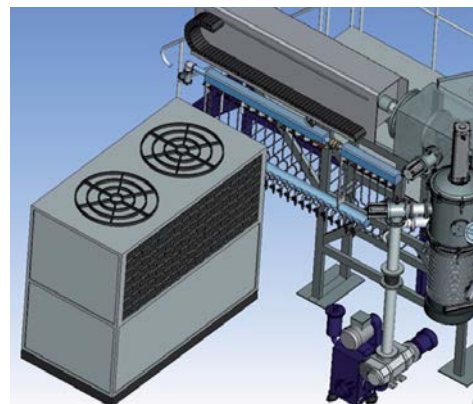
Приспособление с изделиями



Механизмы подачи слитков



Система вакуумная



Система охлаждения

**Вакуумная система** служит для создания требуемого вакуума в камерах установки.

Система состоит из паромасляных вакуумных насосов, двухроторных и золотниковых вакуумных насосов.

Все вакуумные клапаны – с пневмоприводом.

Конструкция вакуумной системы обеспечивает аварийное закрывание затворов высоковакуумных насосов при падении вакуума в камерах ниже допустимого, а также аварийное перекрытие трубопроводов на всасывании вакуумных насосов при внезапном прекращении подачи электроэнергии.

Управление вакуумной системой производится в автоматическом или ручном режиме с помощью ПК. На дисплей выводится информация о состоянии вакуума в магистралях вакуумной системы и камерах.

**Система охлаждения** – автономная замкнутого типа с чиллером.

На напорном коллекторе установлен электроконтактный манометр, выдающий блокировочный сигнал на отключение электронных пушек и прерывание технологического процесса при выходе давления охлаждающей воды за установленные пределы.

Проток воды через сливной коллектор контролируется с помощью датчиков протока. Информация о наличии или отсутствии протока воды в каком-либо узле выводится на экран оператора.

На коллекторах установлены дополнительные вентили подвода горячей воды

и воздуха. Подача горячей воды в каналы охлаждения производится с целью сушки механизмов, находящихся внутри камеры от возможного конденсата воды.

**Система пневматическая** – автономная с компрессором.

Имеются различия в подходах к конструкции установок для нанесения покрытий методом электронно-лучевого испарения и конденсации в вакууме ПАО «Электромеханика» и других компаний (ALD, НПП «ЭЛТЕХМАШ»).

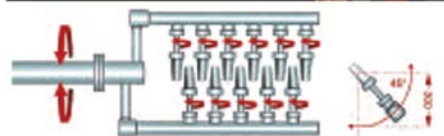
В установке УЭ-500 нагрев изделий осуществляется, как и в ранее изготавливавшихся установках типа УЭ-175, с помощью ЭЛП, в отличие от установок фирмы ALD, где изделия предварительно подогреваются только в промежуточной шлюзовой камере.

Далее осаждение испаряемого материала идет на изделия, подогреваемые только ванной расплавленного материала.

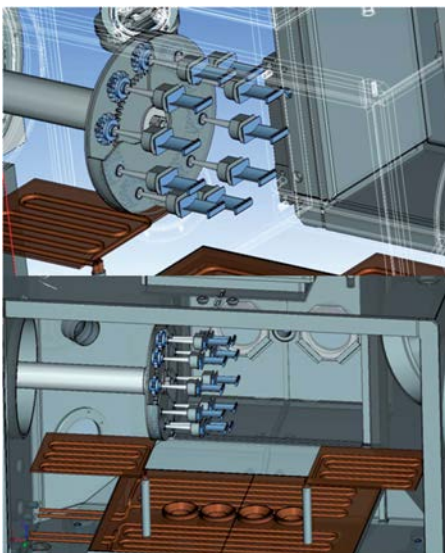
Также существенным отличием является конструкция оснастки для перемещения изделий в процессе нанесения покрытий.

Планетарный механизм обеспечивает повторяемость траектории каждого изделия в процессе напыления, т. е. стабильность результатов нанесения покрытия на всю установленную партию изделий.

Манипулятор ALD, при имеющейся возможности совершать сложные пространственные траектории, не сможет обеспечить повторяемости напыления на всю загруженную партию изделий, т.к. точки изделий при наклоне «вилки» не находятся в равных условиях относительно поверхности ванны испаряемого материала.



ALD Манипулятор



ПАО «Электромеханика». Манипулятор

ЛОГАЧЕВ И.А., начальник группы сектора порошковых металлических материалов ОАО «Композит»

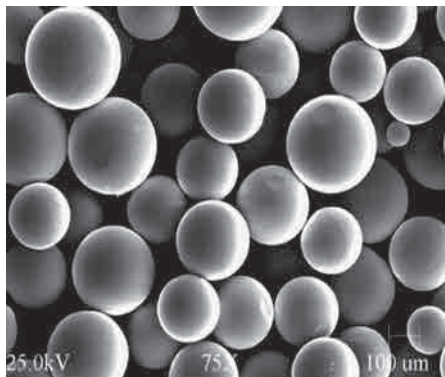
# ТО, ЧТО ВЧЕРА БЫЛО МЕЧТОЙ, СЕГОДНЯ РЕАЛИЗУЕТСЯ

Применение лазерного селективного сплавления для изготовления заготовок и деталей РКТ. Опыт ОАО «Композит», идеи и результаты их реализации.



**В** современных условиях, когда перед российскими производителями остро встала задача импортозамещения, актуальный вопрос для каждого предприятия - сделать выпуск продукции не зависящим от зарубежных технологий, оборудования и материалов, а в идеале - освоить производство готовых деталей из отечественных материалов на отечественном оборудовании.

Как известно, в аддитивных технологиях существуют два метода. Первый метод состоит в том, что на рабочую платформу переносят сначала дозу порошкового материала со вспомогательной платформы и разравнивают его с помощью ролика или «ножа», создавая таким образом ровный слой материала определенной толщины. Затем выборочно в соответствии с текущим сечением математической модели детали порошок обрабатывают лазером, сплавляя час-



тики порошка. Затем вспомогательная платформа поднимается на толщину слоя и процесс повторяется. Эта технология называется «селективный синтез» или «селективное лазерное сплавление». На английском: SLS — Selective Laser Sintering.

Второй вид аддитивных технологий — direct deposition, что можно перевести как «прямое осаждение» материала. Газопорошковая смесь подается коаксиально вдоль оси лазерного луча, непосредственно в точку, куда подводится энергия и где происходит в данный момент построение фрагмента детали. Подобно тому, как сварщик вводит материал электрода в то место, где за счет электрической дуги формируется зона расплава.

И тот и другой метод имеют ряд плюсов и минусов.

Второй метод позволяет создавать изделия больших размеров, но здесь будут не идеальными точность и шероховатость. Первый метод исключает эту проблему, однако размеры камеры налагают ограничения на возможность изготавливать крупные детали.

Изучив отечественный рынок, мы пришли к выводу, что для интеграции этой технологии в российское производство следует реализовать четыре этапа.

Разработать и создать аддитивные отечественные 3D-установки и программное обеспечение к ним.

Адаптировать отечественные порошковые материалы и сплавы к этим ус-

тановкам, увеличить объем производства этих материалов.

Исследовать и оптимизировать технологические режимы аддитивного производства для всех видов отечественных материалов.

Выходить на серийное производство отечественных деталей заданной геометрии методом селективного сплавления.

Мы ориентировались именно на метод селективного лазерного сплавления, потому что он позволяет создавать детали любой геометрической сложности, и Минпромторгом перед нами была поставлена задача: разработать технологию изготовления сложнопрофильных заготовок и деталей ЖРД из многокомпонентных жаропрочных сплавов на основе титана и никеля, а также разработать отечественный стенд для лазерного селективного сплавления.

Аддитивные технологии можно сравнить со столиком на трех ножках, где одна – это конструкция (для успешного экономически выгодного применения этих технологий облегчение, адаптация, конструктивные изменения прямо-таки необходимы, а это значит – необходима и работа с кадрами, их подготовка). Вторая ножка – это материалы. Третья – сами установки. Отсутствие любой из ножек делает устойчивость конструкции невозможной.

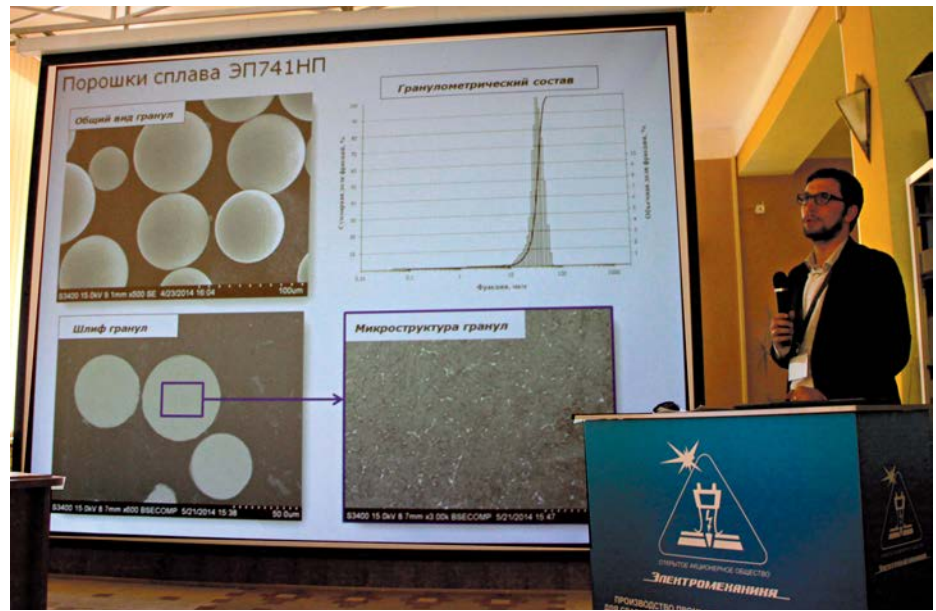
Говоря о разработке машины (стенда), на сегодняшний день мы, ОАО «Ком-

позит», делаем это в тесном сотрудничестве с ФГУП «НПО Техномаш» и ОАО «Электромеханика». Сейчас уже разработаны РКД установки, закуплены основные комплектующие: лазер, оптическая система и система управления.

Один из самых важных сопутствующих вопросов – производство порошков. В этой сфере у ОАО «Композит» более 30 лет опыта в производстве порошков с гранулами сферической формы методом центробежного распыления плазмой вращающейся заготовки. В прошлом году здесь, на такой же конференции, ОАО «Композит» был сделан доклад, где мы обозначили свое намерение совместно с ОАО «Электромеханика» продолжить работу по созданию передовых установок, в которых смог бы воплотиться опыт 30-летней работы в данной сфере наших двух предприятий. Сегодня это стало реальностью. В середине мая уже прошла испытания одна из изготовленных нами установок - УЦРТ-9, а вторая – интерметаллидная, УЦРИ-9, прошла шеф-монтаж. Сегодня ОАО «Композит» уже предлагает гранулы не только никелевых сплавов, которые применяются в гранульной металлургии с последующим газостатированием (это ВТ-6, ВТ-18, ВТ-25У), но и передовые сплавы интерметаллидов NiAl, TiAl. Мы производим и гранулы тугоплавких материалов – например, молибдена.

На одном из рисунков представлен пример нашего популярного сплава ЭП-741НП. Видно, что структура гранул без газовой пористости, мы добились производства гранул фракцией менее 100 микрон. Понятно, что для получения гранул заданной фракции нужно будет точнее подбирать режимы и отрабатывать технологию в ходе испытаний.

Помимо разработки порошков, машин, конструкций стоит задача отработки технологий получения деталей из порошковых материалов методом лазерного селективного сплавления. В чем загвоздка? Материалы, которые предоставляются зарубежными фирмами, вместе с установками, не удовлетворяют предъявляемым к нашим изделиям требованиям, поэтому для нас предпочтительнее использовать свои, отечественные сплавы. А у них система легирования отличается не только количеством, но и содержанием



тугоплавких материалов – как пример, используемый в статьях манчестерского университета сплав инконель 718, его состав существенно отличается от нашего ЭП741НП. Поэтому здесь задача не только подобрать мощность лазера, скорость сканирования, но и тот фракционный состав гранул, который должен удовлетворять нашим требованиям для получения готового продукта нужной плотности, заданной шероховатости, и при этом сохранить такой химический состав, чтобы свойства готового изделия были гарантированными. Для нашего порошка эти параметры, режимы и фракционный состав нами подобраны – пока только на зарубежном оборудовании, но мы будем переключать то же на установку нашего производства.

Помимо жаропрочных сплавов, мы занимаемся отработкой получения порошков из сплавов на основе алюминия. Естественно, здесь используется уже не PREP-процесс – одним методом нельзя решить все проблемы. Для стали идеально подходит процесс водораспыления, для нержавеющей сталей – распыления в азот, порошки РУСАЛа получают методом газовой атомизации. Сателлиты на гранулах привносят изменение в свойства изделия, но здесь необходимо определить, какие порошки когда применять. То есть исходить из потребностей, согласен которым и производится изделие, и исходя из этого, предусматривать использование определенных порошков.

Технология очистки порошка алюминия от сателлитов дорабатывается, но последние испытания его показали: свойства сплава отвечают требованиям, предъявляемым к нашему литейному материалу, и не уступают качеству сплава, получаемого за рубежом.

Резюмируя сказанное, выделим следующее.

Технология производства отечественных порошков заданного фракционного состава разработана. То же касается режимов лазерного селективного спекания для многокомпонентных отечественных сплавов. Лазерная технология изготовления сложнопрофильных заготовок и деталей из многокомпонентных отечественных сплавов на основе никеля и титана будет разработана в ближайшее время. А также будет изготовлен отечественный стенд лазерного селективного спекания для получения изделий с габаритами до 600 мм.

Хотелось бы отметить: несмотря на отставание по внедрению аддитивных технологий от зарубежных производителей и разработчиков, констатировавшееся некоторое время назад, когда мы только начинали заниматься вышеупомянутыми технологиями порошковой металлургии, мы идем вперед семимильными шагами. За это нужно поблагодарить ОАО «Электромеханика». Все слышали известный слоган «Мы реализуем ваши мечты». Так вот, «Электромеханика» делает то же самое в плане развития технологий.

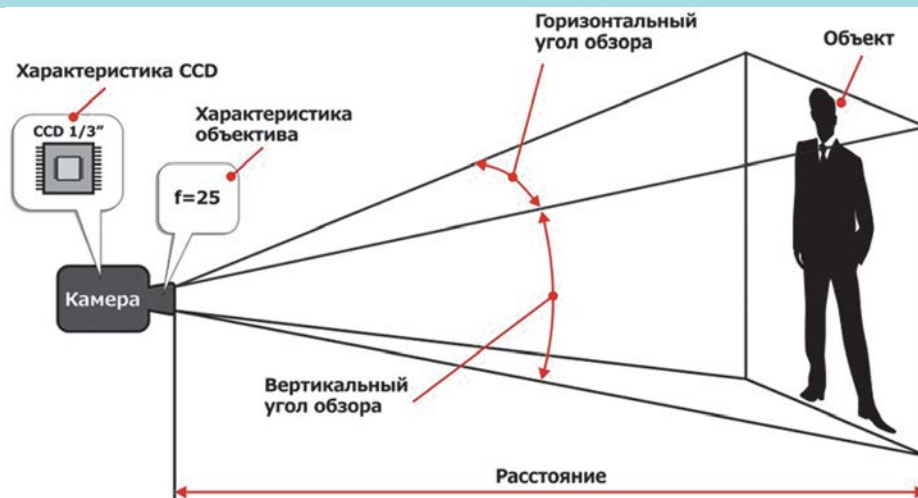
ЧУРАКОВ И.М., инженер-программист НКЦ ПАО «Электромеханика»

## «ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ»

**Н**аряду со стремительным развитием устройств регистрации изображений, создается математическое обеспечение обработки изображений, что позволяет говорить о системах технического зрения, конечным «продуктом» которых является не само изображение, а параметры контролируемого процесса.

Таким образом, для любого конкретного случая можно создать систему технического зрения, намного превышающую возможности человеческого глаза, а порой и человека как анализатора изображений. При этом использование специальных алгоритмов обработки получаемого изображения позволяет иногда добиться совершенно неожиданных по эффективности решений, казалось бы, в тупиковых ситуациях.

Существует расхожее мнение, что спрос рождает предложение. Однако во времена технологических прорывов предложения новых решений часто опережают спрос по той простой причине, что потенциальные потребители этих новаций либо не знают о них, либо в силу инерции мышления «не могут догадаться» применить их в своей практике.



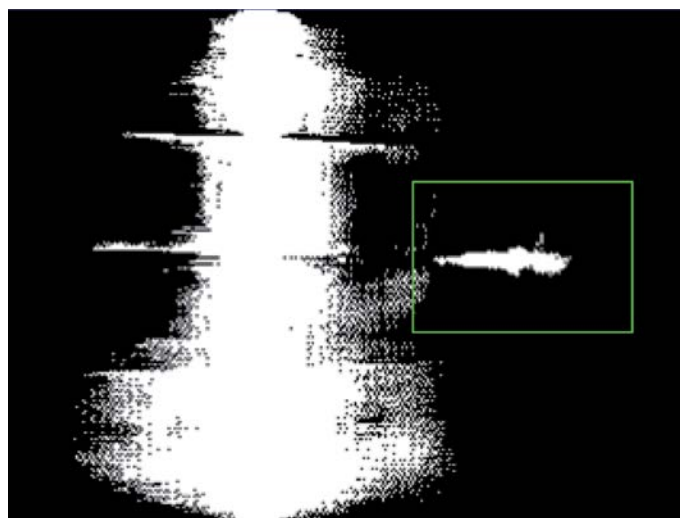
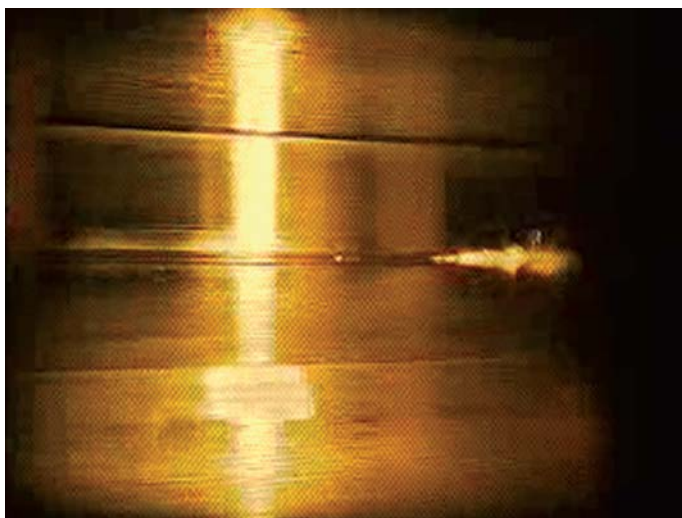
Полезность системы визуальной инспекции на основе машинного зрения заключается в высокой скорости работы с увеличением оборота, возможности 24-часовой работы и точности повторяемых измерений. Также преимущество машин перед людьми заключается в отсутствии утомляемости, болезней или невнимательности. Тем не менее, люди обладают тонким восприятием в течение короткого периода и большей гибкостью в классификации и адаптации к поиску новых дефектов.

Рассмотрим несколько примеров.

**Первый.** Процесс получения тугоп-

лавких металлов с монокристаллической структурой методом электронно-лучевой зонной плавки. Подача исходного материала в зону электронно-лучевого нагрева, зонная плавка металла и регулирование кристаллизации металла путем управляемого перемещения материала в вертикальном направлении.

Сложность задачи состоит в поддержании заданного диаметра получаемого материала с монокристаллической структурой. Ранее только человек мог контролировать этот процесс. Теперь мы имеем возможность полностью автоматизировать задачу.





**Второй.** Процессы электронно-лучевой сварки на сегодняшний день тоже требуют развития во всех отношениях. Уже много лет мы используем высокоточные системы ЧПУ, но до сих пор не уверены в качестве сварного шва. Система контроля в виде технического зрения позволит нам:

- ▶ контролировать стык свариваемых деталей
- ▶ измерять ширину ванны расплава и ее положение относительно стыка
- ▶ поддерживать фокусное расстояние между свариваемой деталью и электронно-лучевой пушкой.

**Третий.** Системы технического зрения могут найти свое применение и в установках для напыления различных металлов на газотурбинные лопатки.

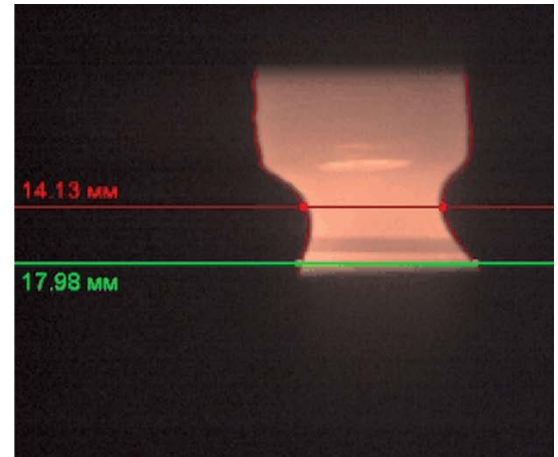
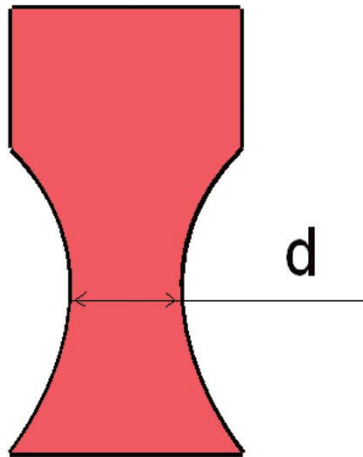
Усовершенствование данной установки позволит нам контролировать форму геттера расплавляемой мишени на постоянном уровне. Такая система в данный момент времени уже разрабатывается на нашем предприятии.

Помимо перечисленного, мы имеем возможность контролировать и зазор между плазматроном и распыляемой заготовкой (речь идет о применении в установке центробежного распыления).

## СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ

Система измерения построена на базе:

- ▶ промышленного компьютера, выполняющего основные расчеты;
- ▶ программного обеспечения, специально разработанного для конкретной установки;



- ▶ IP\USB камеры, подбираемой в зависимости от условий съемки;
- ▶ объектива для камеры (параметры объектива рассчитываются в зависимости от размеров объекта и его удаленности от точки наблюдения);
- ▶ промышленного контроллера, обрабатывающего и исполняющего команды управления.

## РАСЧЕТ

Расчет управляющего воздействия начинается с параметров камеры, объектива и объекта измерения. Зная характеристики матрицы камеры, объектива, горизонтального и вертикального угла обзора, расстояния до объекта измерения, мы можем измерить параметры объекта в пикселях и перевести их в миллиметры.

## УПРАВЛЕНИЕ

Имея заданный параметр и действительный, мы можем рассчитать управляющее воздействие, необходимое для стабили-

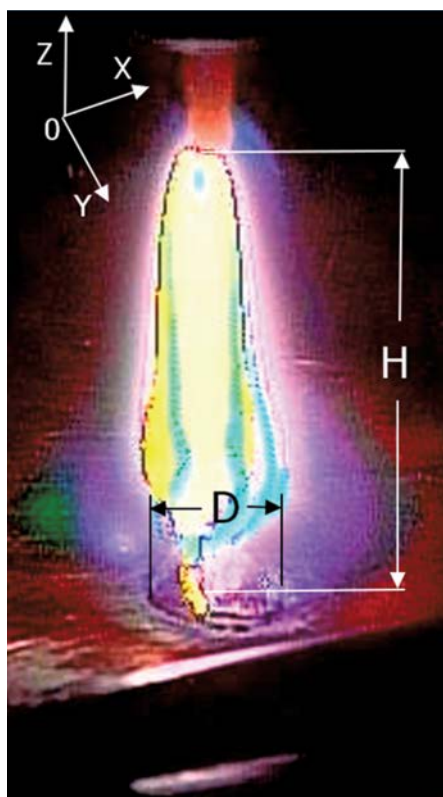
зации системы. Из заданного значения вычитается действительное. Результатом является дельта нашего процесса, она передается в регулятор типа ПИД, на выходе которого мы получаем величину необходимого воздействия на систему - для ее стабилизации. Но так как система постоянно испытывает внешние возмущения, данная операция производится непрерывно.

Это позволяет поддерживать систему в стабильном состоянии вне зависимости от внешних факторов, воздействующих во время процесса.

Изменения на примере ВЗП – на данном примере мы можем наблюдать, как система технического зрения в режиме реального времени контролирует и поддерживает диаметр получаемого материала с монокристаллической структурой, несмотря на видимые возмущения.

Пример с аргоно-дуговой сваркой демонстрирует нам следующее. Нагрев верхней поверхности металла происхо-





дит сверху электрической дугой, которая имеет несколько областей.

В центре пятна, на поверхности, температура максимальна, уменьшаясь к краю пятна, что создаёт определённый температурный градиент на свободной поверхности. При плавлении металла возникает движение жидкости. Это приводит к сложным термокапиллярным течениям вследствие зависимости поверхностного натяжения от температуры. Зависимость поверхностного натяжения от температуры, или эффект Марангони, создаёт существенное возмущение, особенно в вакууме. Система математических расчетов, занесенная в специальную таблицу, позволяет выявлять брак прямо во время сварки.

Автоматизация технологического процесса на базе компьютерной технологии открывает новые возможности управления. С развитием микропроцессорных устройств и локальных вычислительных сетей появилась возможность создания

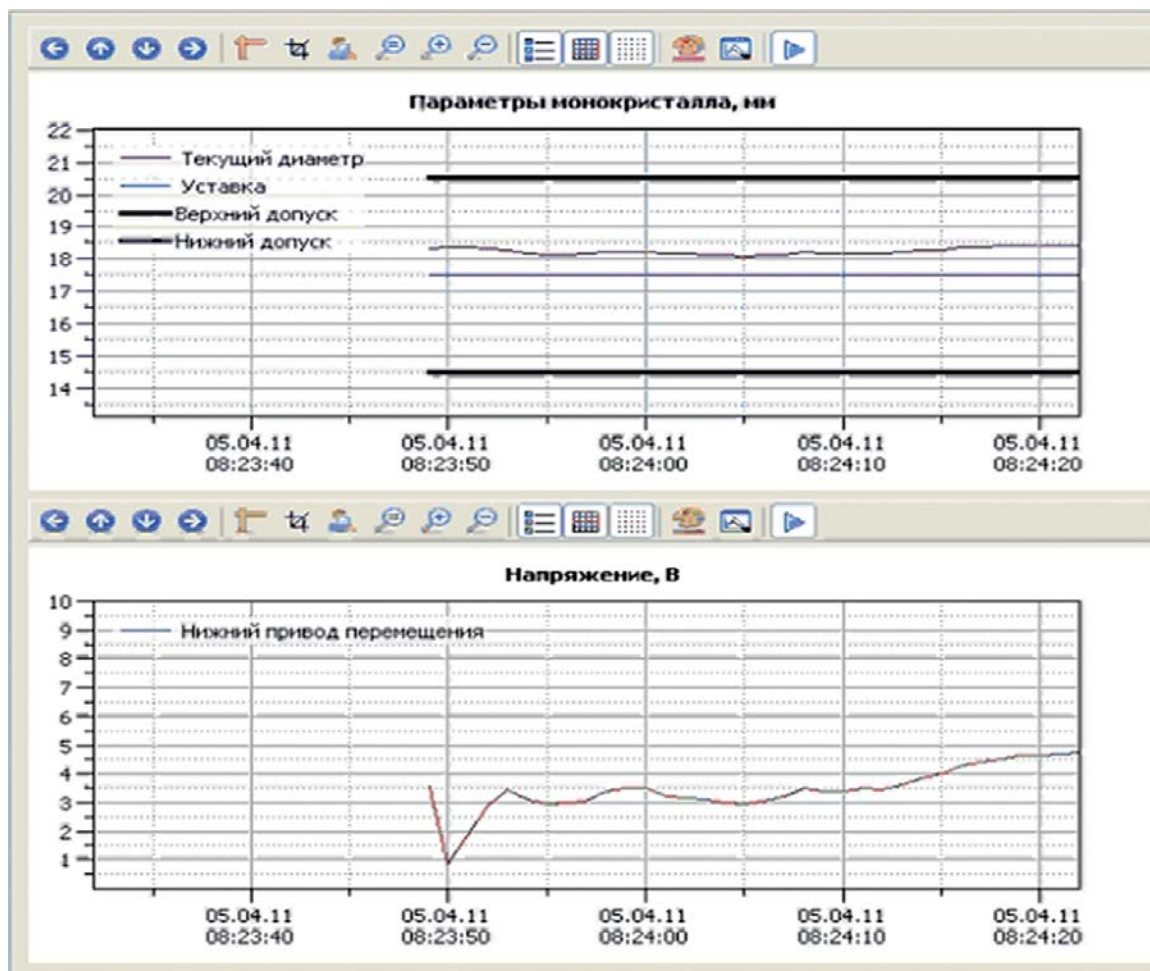
целостных технологических систем обработки данных технологического процесса.

Современная система управления, выполненная на базе промышленного компьютера и программируемых контроллеров, позволяет реализовать алгоритмы адаптивного управления по информации от датчиков обратной связи для корректировки управляющей программы в реальном масштабе времени.

## ОТЧЕТНОСТЬ

Система технического зрения дает новый импульс развития системам отчета. Имея на выходе не только график основных параметров процесса, но и видеозапись, позволяет организовать новый подход для выявления брака.

Наблюдая сбой системы на графике, мы можем не только выявить брак изделия. У нас появляется возможность просмотреть видеозапись момента, и провести полноценный анализ причин возникновения внештатной ситуации.



ПАВЛУШИН Н.В., начальник отдела НКЦ ПАО «Электромеханика»

# ВАКУУМНЫЕ ПЛАВИЛЬНЫЕ ИНДУКЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ С ДОННЫМ СЛИВОМ

## для получения отливок с монокристаллической и субмикронной структурой

В настоящее время освоено несколько способов плавки металлов:

- ▶ в керамическом тигле со сливом через носок;
- ▶ в керамическом тигле с донным сливом через механический стопор;
- ▶ в холодном медном тигле с водяным охлаждением со сливом через носок.

Другие способы, к примеру, бестигельная плавка или плавка с использованием керамического тигля с донным сливом через проплавляемую пробку,

применяются крайне редко, поэтому не рассматриваются.

В данной публикации описан новый плавильный блок, позволяющий выполнять плавку любого вещества в тигле того же вещества, после чего производить его слив через проплавляемую пробку снова из того же самого вещества. Причем, стенки сливного отверстия состоят из расплавляемого вещества.

Рассмотрим более подробно конструкцию плавильного блока.

### ПЛАВИЛЬНЫЙ БЛОК

Плавильный блок, (Рис. 1), состоит из:

- 1 – основного индуктора;
- 2 – донного индуктора;
- 3 – герметичных токовводов;
- 4 – обратного магнитопровода;
- 5 – корпуса с водяным охлаждением.

На поверхность основного и донного индуктора нанесено защитное керамическое покрытие. Его тепловое сопротивление таково, что температура его поверхности на 10-15°C меньше температуры плавления металла. В связи с этим, металл плавится во всем объеме, кроме тонкого пристеночного слоя, то есть, металл плавится в тигле из самого металла (рис.2). Расчеты, которые были подтверждены экспериментально, показывают, что существование металлической корки устойчиво вплоть до перегрева металла на 500°C выше температуры его плавления. Следовательно, контакт расплавленного металла с защитным покрытием в этом температурном диапазоне полностью исключается.

При плавке тугоплавких металлов работает несколько другая схема (рис.3).

В этом случае организуется более толстый слой защитной керамики. Тугоплавкое вещество при разогреве расплавляет керамику. В процессе плавки область расплава керамики приближается к водоохлаждаемому индуктору. Когда теплопроводность оставшегося слоя керамики становится такой, что температура уменьшается до значения меньше температуры ее плавления, она кристаллизуется

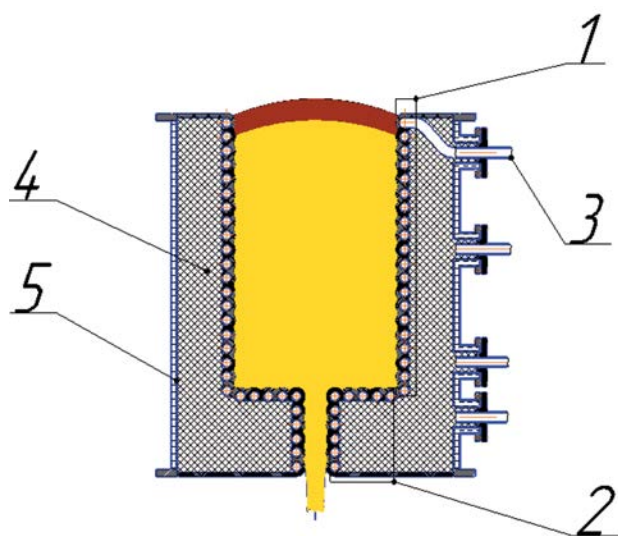


Рис. 1

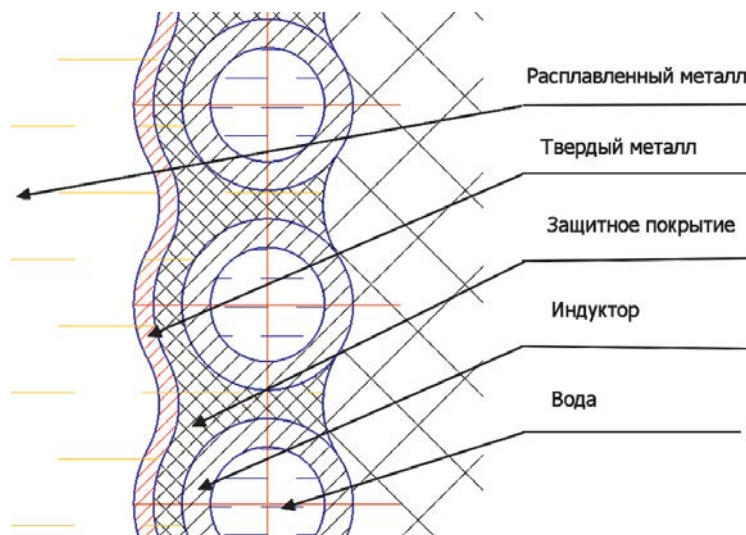


Рис. 2

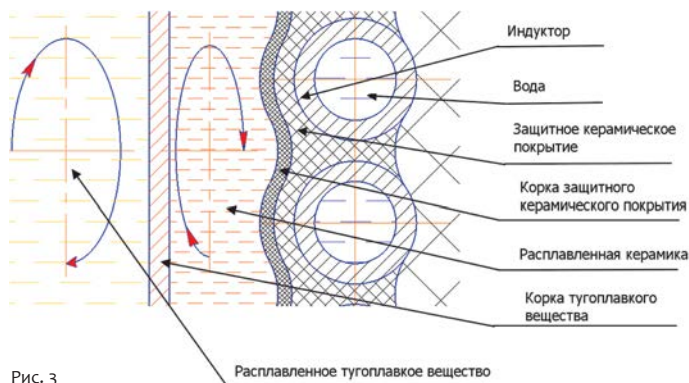


Рис. 3

и образует корку защитного керамического покрытия. Расплавленная керамика охлаждает поверхность тугоплавкого вещества, и при дальнейшем разогреве тугоплавкое вещество плавится везде, кроме области, примыкающей к расплавленной керамике. Таким образом, тугоплавкое вещество плавится в тигле из этого же вещества. Такой способ плавки был подтвержден экспериментально.

При плавке металлов работает только основной индуктор. При первом расплаве жидкий металл сливается в донную область и попадает в холодное сливное отверстие, где кристаллизуется и образует пробку. После расплавления и, при необходимости, перегрева металла основной индуктор отключается. Металл охлаждается, весь шлак всплывает на его поверхность, и после достижения метал-

лом температуры заливки включается донный индуктор. Донный индуктор имеет плоскую и цилиндрическую часть. Основная доля электромагнитной мощности (более 80%) приходится на плоскую часть. В связи с этим проплавки пробки происходит сверху вниз и по центру отверстия до образования сплошного сливного канала. Диаметр канала быстро увеличивается. Скорость слива регулируется мощностью донного индуктора. При отключении донного индуктора пробка восстанавливается менее чем за секунду. Слить металл полностью нецелесообразно, и вот почему. Во-первых, пробка играет роль вакуумного затвора между плавильной камерой и камерой форм; во-вторых, при загрузке новой порции металла в болото, оставшееся после предыдущей плавки, скорость его расплавления существенно увеличивается, что приводит к сокращению времени плавильного цикла.

В предлагаемой конструкции плавильного блока наблюдается очень

сильное магнитосцепление индуктора с расплавленным металлом. Поэтому резонансная частота очень сильно зависит от количества металла. При работе на параллельном резонансе (в режиме резонанса тока) с самовозбуждающимся ТПЧ имеется возможность контролировать количество металла в индукторе по частоте ТПЧ и производить отключение донного индуктора автоматически.

С учетом всего изложенного, ниже приводится сравнение предлагаемого теплового блока с известными аналогами (рис. 4)

Из рисунка видно, что новый блок обладает всеми преимуществами существующих систем. Но кроме этого с его помощью можно производить плавку тугоплавких веществ и проведения ВТО жаропрочных сплавов.

Далее рассматриваются возможные варианты применения этих плавильных блоков в рамках вакуумных плавильных индукционных установок.

### ПЛАВИЛЬНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ДОННЫМ СЛИВОМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК С УПРАВЛЯЕМОЙ СТРУКТУРОЙ

Установка представлена на рис.5, где:

1 – загрузочное устройство, в состав

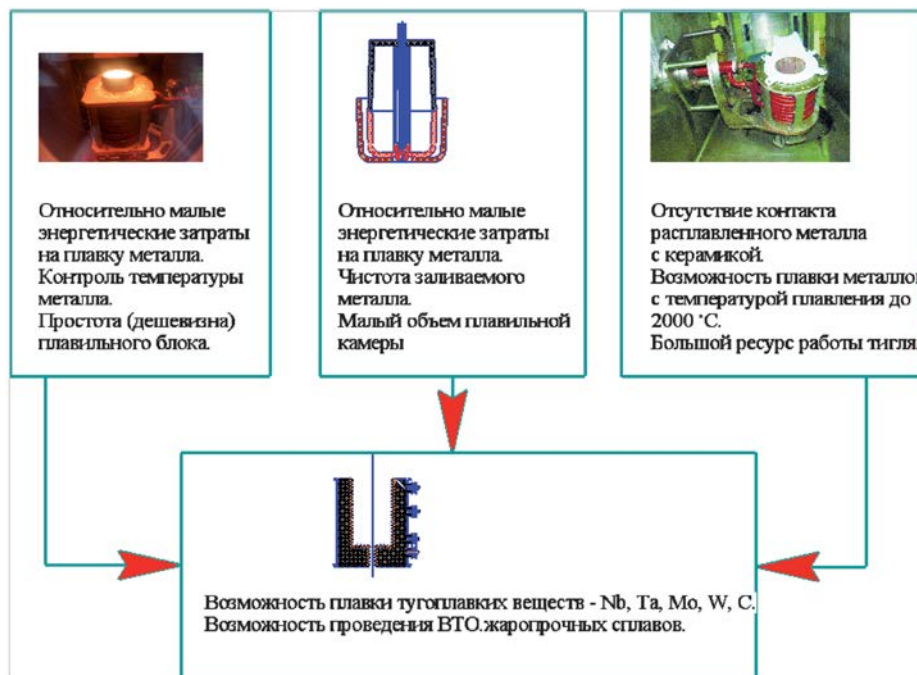


Рис. 4

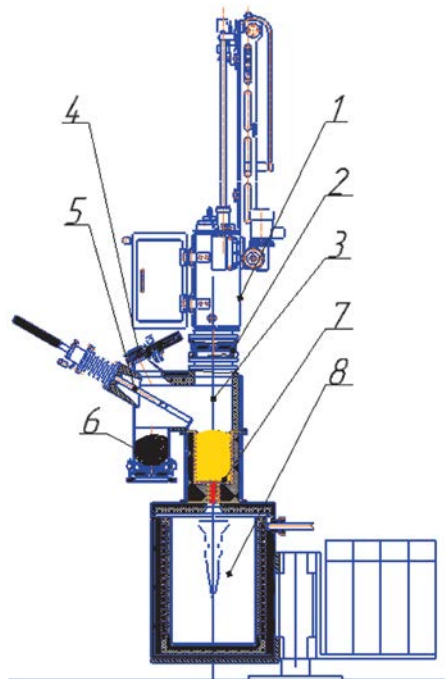


Рис. 5

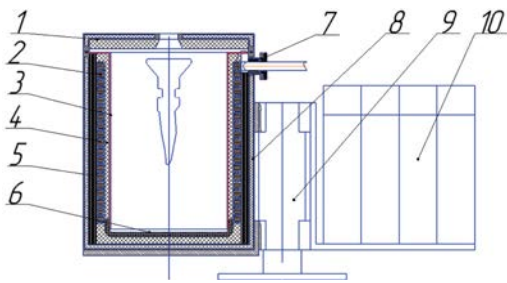


Рис. 6

которого входят устройства для перемещения загрузочных кассет и погружной термопары, а также пирометр и патрубок для вакуумной откачки;

2 – загрузочный затвор;

3 – плавильная камера с патрубком для вакуумной откачки;

4 – смотровое окно со стробоскопической защитой;

5 – лом;

6 – емкость для сбора шлака;

7 – плавильный блок;

8 – камера форм;

Вакуумный затвор между плавильной камерой и камерой форм отсутствует. Его функцию выполняет плавильный блок с пробкой.

Камера форм представлена на рис.6. К неподвижной крышке с водяным охлаждением (поз.1) пристыкован плавильный блок, патрубок для вакуумной откачки и смотровое окно со стробоскопической защитой;

Индукционная печь подогрева форм (ППФ) состоит из:

2 – индуктора;

3 – нагревателя;

4 – тепловой защиты;

5 – обратного магнитопровода;

6 – керамического защитного поддона;

7 – герметичных токовводов;

8 – корпуса с водяным охлаждением;

9 – механизма подъема/опускания и поворота ППФ;

10 – конденсаторной батареи.

Индуктор работает на промышленной частоте 50 Гц и напряжении 380В. Полная мощность -120 кВт. разделяется на электромагнитную и тепловую. Максимальная рабочая температура ППФ – 1100°C. Соотношение между электромагнитной и тепловой мощностью устанавливается толщиной обечайки нагревателя, которая рассчитывается

как короткозамкнутый вторичный виток. Мощность регулируется тиристорным регулятором, причем не амплитудой, а количеством полуволн подаваемого синусоидального напряжения в секунду. Таким образом, мощность регулируется дискретно. Величина дискреты равна 1,2 кВт. Частота электромагнитного поля 50 Гц является проникающей и воздействует на кристаллизующийся в форме металл равномерно, по всему его объему оказывая влияние на рост дендритов. Регулируя скважность электромагнитных ударов, получаем возможность управлять структурой (размерами зерен) отливки при заданном соотношении электромагнитной и тепловой составляющих ППФ.

После заливки металла в форму и его кристаллизации производится напуск газа в камеру форм. ППФ вместе с конденсаторной батареей опускается и поворачивается в удобное для перезагрузки положение. Данные операции установка производит в автоматическом режиме. Плавильщик в это время выполняет загрузку шихты на следующую плавку. Отличительными являются размеры установки. Верхний фланец ППФ во время перезагрузки находится в 800 мм, а нижний край загрузочного механизма – в 1400 мм от уровня пола.

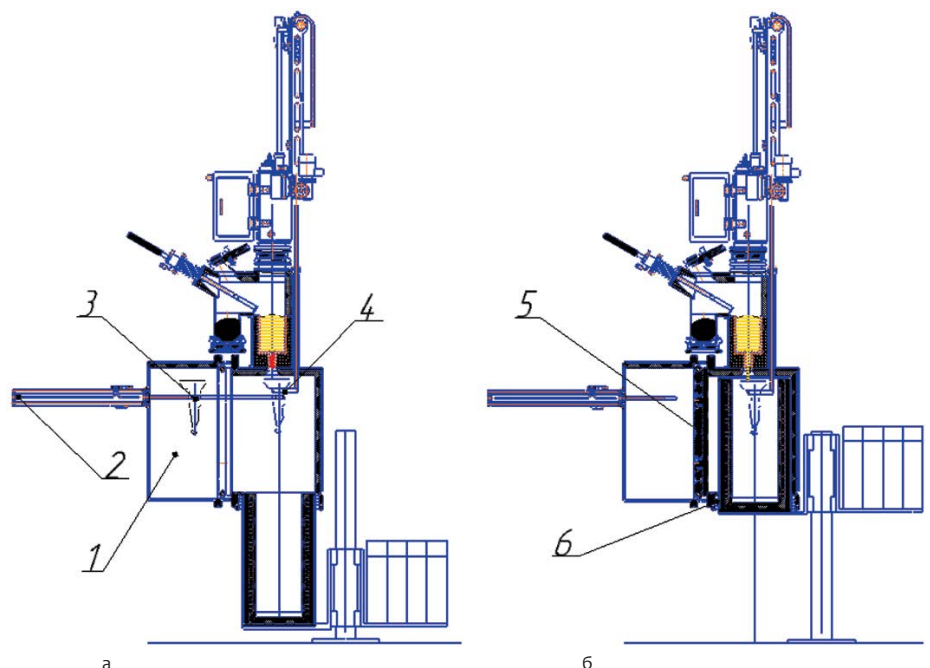


Рис. 7

## ПЛАВИЛЬНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ДОННЫМ СЛИВОМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ ОТЛИВОК С СУБМИКРОННОЙ СТРУКТУРОЙ

Данная установка представлена на рис.7а и 7б.

Принципиально эта установка отличается от предыдущей максимальной рабочей температурой ППФ, которая может достигать 1800 °С. Ее нагреватель выполнен либо из плотного графита, либо из тугоплавкого металла (в случае, если графит недопустим из технологических соображений). Производить напуск газа в такую печь нецелесообразно. Поэтому в ее конструкцию введена шлюзовая камера загрузки форм (поз. 1). На рис. 7а показано положение загрузки формы. Форма, размещенная в захвате (3), механизмом подачи перемещается в захват (4), который приподнимает форму и освобождает ее от захвата (3), после чего тот возвращается в исходное положение. Шлюзовой затвор (5) закрывается и через подвижное вакуумное уплотнение (6) поднимается ППФ в положение заливки металла (рис.7б). После заливки металла температура ППФ уменьшается по программе. Для получения субмикронной

структуры отливки необходимо сделать выдержку металла на температуре солидуса. При этом рост дендритов будет медленным и, благодаря разрушаемому электромагнитному воздействию, образование дендритов высших порядков становится невозможным, а размеры дендритов первого порядка существенно уменьшаются. В результате получается отливка с субмикронной структурой.

Температура ППФ выше температуры плавления металла отливки и уменьшается по программе медленно, поэтому для крупногабаритных тонкостенных отливок не проливы исключены полностью, а усадочные эффекты минимизированы.

### ПЛАВИЛЬНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ДОННЫМ СЛИВОМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОТЛИВОК С НАПРАВЛЕННОЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИЕЙ

Такая установка представлена на рис.8:

Она отличается от предыдущей присоединенной к нижней части ППФ камерой кристаллизации Рис. 9:

Кристаллизатор выполнен в виде цилиндрической камеры (5) с водяным охлаждением. В нижней части кристалли-

затора расположен активатор (1), который формирует закрученный и направленный вверх поток жидкого алюминия (или другого металла с невысокой температурой плавления). Поток жидкого металла удерживается направляющим цилиндром (2). Скорость потока выбирается такой, чтобы верхняя часть его столба выходила в область ППФ. Положение верхней границы жидкого металла контролируется видеосистемой через смотровое окно (7) и поддерживается на необходимом уровне регулировкой скорости вращения активатора автоматически. Скорость металла составляет 1,5-2 м/сек., время пребывания в области ППФ – несколько десятых долей секунды, поэтому перегрев и вскипание алюминия от теплопритоков от ППФ исключено. Металл проходит в нижнюю часть кристаллизатора через кольцевой канал между направляющим цилиндром и навитой металлической трубкой (3). Через трубку прокачивается инертный газ (аргон) под давлением. Газ подогревается, если температура алюминия меньше уставки, или охлаждается, если температура металла больше уставки. Так осуществляется жесткая термостабилизация металла. Процесс теплоотдачи от корки к алюминию проходит уже не в конвектив-

ном, а в турбулентном режиме. Поэтому коэффициент теплоотдачи от корки к алюминию как минимум на порядок выше ранее применяемого способа (простого погружения). Кроме того, закрутка охлаждающего потока обеспечивает равномерность теплоотдачи по поверхности корки в азимутальном направлении. С целью уменьшения теплового сопротивления корки можно произвести ее пропитку алюминием. Для этого, учитывая возможность кратковременного перегрева алюминия при жестком контроле его температуры, можно перегреть его до температуры, при которой он эффективно пропитывает керамику, и погрузить в него форму перед заливкой. В результате тепловое сопротивление корки уменьшится в несколько раз. Температура алюминия очень быстро уменьшается до прежнего значения. Расход алюминия компенсируется подачей прутка через вакуумное уплотнение (6).

Расстояние между горячей зоной ППФ и поверхностью алюминия сведено к нулю.

Для уменьшения теплоотвода от металла к корпусу проложена теплоизоляция (4).

Равномерное по объему электромагнитное воздействие на расплав от индуктора ППФ способствует более быстрому и правильному расположению атомов металла в узлах кристаллической решетки.

В результате:

► Реализованный таким образом про-

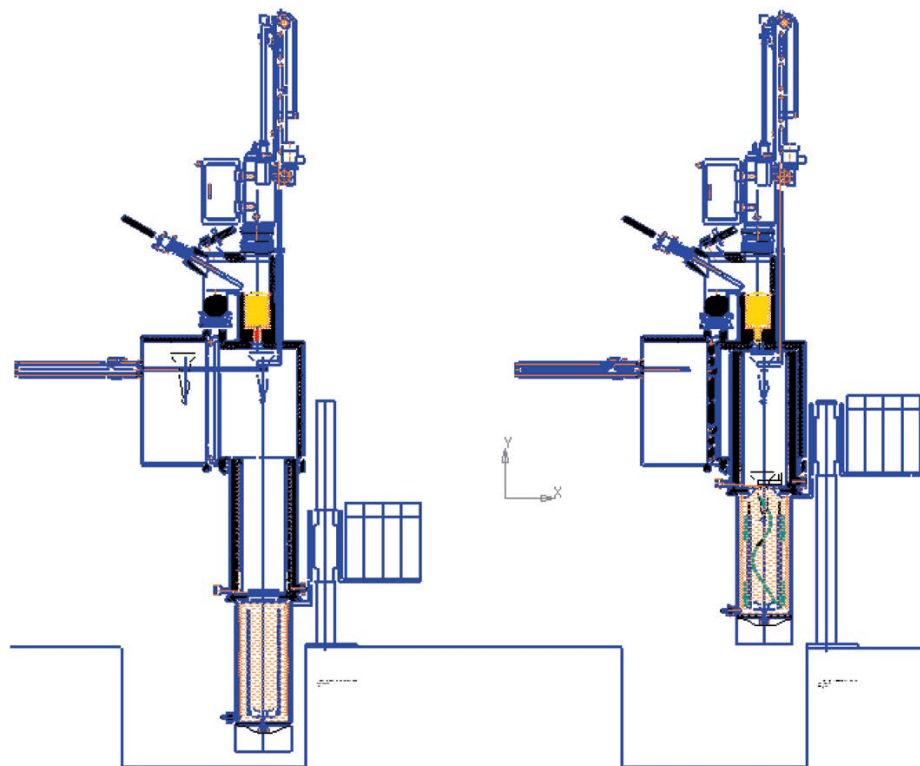


Рис. 8

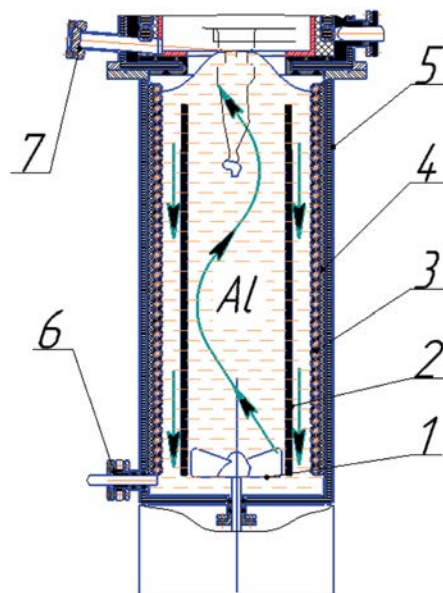


Рис. 9

цесс позволяет добиться максимального возможного температурного градиента;

- ▶ Скорость опускания отливки достигает 300-500 мм/сек;
- ▶ Минимизируются плотности дефектов получаемых кристаллов и межцентринные расстояния;
- ▶ Кристаллы выращиваются не только вдоль оси 001, но и вдоль оси 111.

### ПЛАВИЛЬНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ДОННЫМ СЛИВОМ ДЛЯ ПЕРЕПЛАВА ЖАРОПРОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

Данная установка представлена на рис.10.

Эта установка отличается от плавильной индукционной установки с донным сливом для получения отливок с управляемой структурой отсутствием ППФ. В камере форм (1) установлен вращатель (2), на котором расположены кокили (или металлические трубы) (3).

В данной установке используется возможность перегрева плавящегося металла выше температуры его плавления. Таким образом, металлические отходы жаропрочных сплавов плавятся, перегреваются до температуры 1750-1850°C (допустимо до 1900°C), проводится их ВТО, т. е. рафинизация, растворение (перевод в атомарное состояние) карбидных и нитридных фаз и т. д. при отсутствии контакта с керамическим

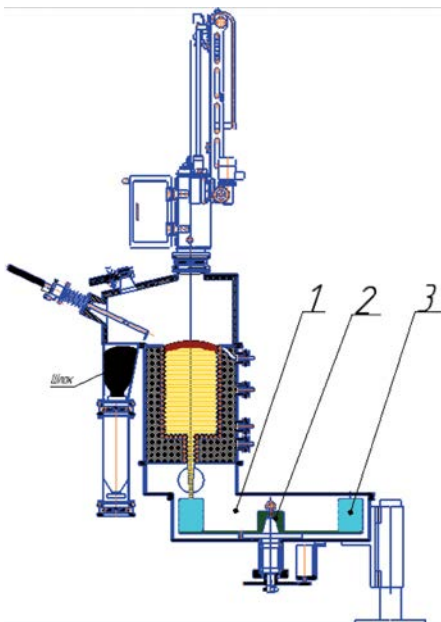


Рис. 10

защитным покрытием. Затем происходит разлив металла в кокилы или металлические трубы. После проведения химического анализа переплава возможен его повторный «быстрый» переплав с легированием недостающими элементами. Ёмкость представленной установки – 400 кг.

### ПЛАВИЛЬНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ УСТАНОВКА С ДОННЫМ СЛИВОМ ДЛЯ ПЕРЕПЛАВА ТИТАНА

Данная установка представлена на рис.11.

Ее конструкция отличается от предыдущих установок загрузочным устройством (1), шлюзом для вывода шлака (2), медным кристаллизатором (3) с водяным охлаждением, формирующим цилиндрическую отливку (4), которая опирается на медный стол (6) с водяным охлаждением и выводится из установки через вакуумное устройство (5).

Загрузочное устройство изображено на рис. 12.

Оно состоит из приемного бункера титановой губки (1), вращающегося барабана (4) с загрузочными емкостями, корпуса (2), вакуумного уплотнения (3)

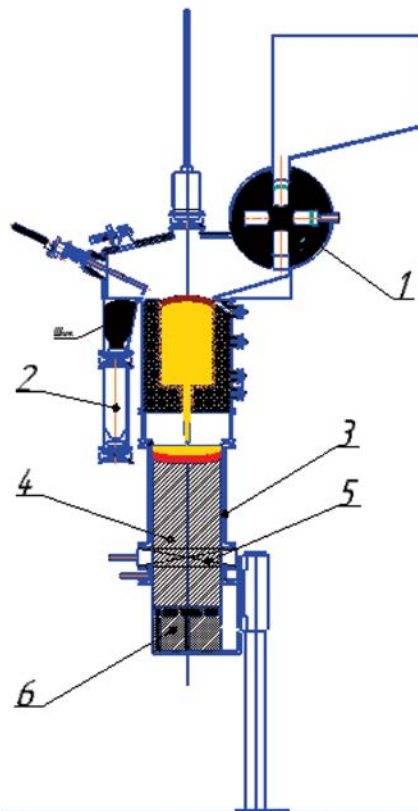


Рис. 11

и патрубка для вакуумной откачки загрузочных емкостей (5).

Загрузочное устройство обеспечивает практически непрерывную подачу губки в тигель. Происходит ее расплав и при заполнении тигля емкостью 300 кг по титану включается донный индуктор. Начинается слив титана в кристаллизатор на поверхность приемного стола. По мере заполнения кристаллизатора формируется цилиндрический электрод с диаметром равным диаметру кристаллизатора. Включается механизм опускания стола, при этом скорость опускания, скорость загрузки, мощность основного индуктора и мощность донного индуктора (регулирующего скорость слива) таковы, что процесс протекает непрерывно. После завершения формирования электрода необходимой длины донный индуктор отключается, и процесс слива прекращается, основной индуктор переходит в режим поддержания температуры расплавленного титана, загрузочное устройство останавливается. Электрод проходит через шлюзовой затвор и, после его закрытия окончательно выводится из установки. Стол поворачивается в положение, удобное для снятия с него электрода. После снятия электрода стол поворачивается в исходное положение, поднимается, входит в нижнее вакуумное уплотнение перед шлюзовым затвором, производится откачка, открывается шлюзовой затвор и стол становится в исходное положение. Включается загрузочное устройство, донный индуктор и цикл повторяется.

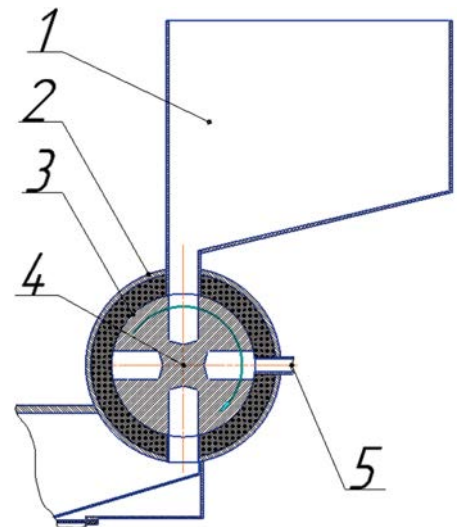


Рис. 12

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ДВИГАТЕЛЯ ПД-14 – ПОД КОНТРОЛЕМ

26 июня заместитель министра промышленности и торговли России Андрей Богинский провел в формате видеоконференции совещание по реализации проекта перспективного двигателя ПД-14.

В мероприятии приняли участие представители Минпромторга, Объединенной авиастроительной корпорации, Объединенной двигателестроительной корпорации, компании «Авиадвигатель», Пермского моторного завода, Уфимского моторостроительного производственного объединения, Научно-производственного объединения «Сатурн», Научно-производственного центра газотурбостроения «Салют», Воронежское акционерное самолетостроительное общество, корпорации «Иркут», Центрального института авиационного моторостроения и Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов.

О ходе реализации проекта рассказал заместитель генерального конструктора-главный конструктор семейства двигателей ПД компании «Авиадвигатель» Игорь Максимов. Он сообщил, что в течение июня в ходе испытаний пятого собранного двигателя выполнена оценка его акустических характеристик, проведена проверка работы с самолетным воздухозаборником, оценена работоспособность двигателя в условиях естественного обдува, а также работоспособность реверсивного устройства и параметров двигателя на режимах обратной тяги.

По словам управляющего директора ПМЗ, руководителя дивизиона «Двигатели для гражданской авиации» ОДК Сергея Попова, подготовка к серийному производству ПД-14 активно идет как в Перми, так и на всех предприятиях кооперации – в Рыбинске, Уфе, Самаре, Москве и др. «Это, прежде всего, разработка технологий, подготовка оснастки, нестандартного оборудования. Это большая работа, которая к концу 2016 года должна быть завершена», – сказал он.

Генеральный директор ОДК Владислав Масалов отметил, что «одной из ближайших задач, стоящих перед специалистами ОДК, является проведение летных испытаний двигателя на летающей лаборатории в ЛИИ им. М.М. Громова, которые состоятся в III квартале текущего года, а в 2016 году запланирована поставка двигателей ПД-14 для проведения летных испытаний самолета МС-21».

Андрей Богинский призвал создателей ПД-14 к «более интенсивному и эффективному взаимодействию друг с другом и скорейшему достижению поставленных целей».

Помимо традиционного обсуждения насущных проблем во время видеоконференции состоялось прямое включение с Пермского моторного завода, где в настоящее время заканчивается сборка 7-го двигателя ПД-14. Именно этот двигатель будет использоваться для первого вылета в составе летающей лаборатории Ил-76ЛЛ.

Двигатель нового поколения ПД-14 создается в большой кооперации предприятий, в которую входят ПМЗ, «Авиадвигатель», «СТАР» (Пермь), Уфимское моторостроительное производственное объединение, НПО «Сатурн» (Рыбинск), НПЦ газотурбостроения «Салют» (Москва), «Металлист-Самара» и другие.

Всего будет изготовлено не менее 18 двигателей опытной партии – под сертификацию ПД-14 и воздушного судна. ПД-14 будет устанавливаться на МС-21 – российский лайнер, который создается на замену Ту-154 и Ту-134. МС-21 будет выпускаться на Иркутском заводе в трех версиях: МС-21-200 (150 посадочных мест), МС-21-300 (180 мест) и МС-21-400 (212 мест).

## САМОЕ УСПЕШНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ОДК ОТМЕТИЛО 90-ЛЕТИЕ

ОАО «Уфимское моторостроительное производственное объединение» (входит в Объединенную двигателестроительную корпорацию Госкорпорации Ростех) отметило 90-летие со дня основания.

К юбилейному году УМПО подошло с хорошими результатами: по итогам работы в прошлом году выручка объединения составила 48,97 млрд рублей. За последние пять лет, начиная с 2010 года, объемы производства товарной продукции объединения возросли в 2 раза. В 2014 году объем производства увеличился на 7,1 млрд. рублей по отношению к 2013 году и составил 42,87 млрд рублей. Доля государственного оборонного заказа в общем объеме производства выросла с 36,2% в 2013 году до 42,5% по итогам 2014 года.

Сегодня в составе Объединенной двигателестроительной корпорации УМПО возглавляет дивизион «Двигатели для боевой авиации», в состав которого входят ОАО «ММП имени В.В. Чернышева», ОАО «НПП «Мотор», АО «НПЦ газотурбостроения «Салют». Деятельность дивизиона ДБА обеспечивает выполнение гособоронзаказа по поставкам боевой истребительной авиации для Министерства обороны РФ. Потребителями продукции дивизиона ДБА являются предприятия ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация»: ОАО «Компания Сухой», АО «РСК «МиГ», ОАО «Корпорация «Иркут». Дивизион ДБА обеспечивает авиадвигателями всю истребительную авиацию РФ. В перечень основных продуктовых программ дивизиона включены: перспективный двигатель 5-го поколения для ПАК ФА, семейства двигателей АЛ и РД-33.

«Наше предприятие сегодня – не просто серийный завод по производству двигателей, а компания, которая объединяет в себе управление всеми стадиями жизненного цикла выпускаемых изделий. УМПО и разработчик, и производитель, и организатор сервисного обслуживания двигателей для боевой авиации. Это то качественное изменение, которое предопределяет наши производственные и технические компетенции на долгие годы вперед, – сказал управляющий директор ОАО „УМПО“ Александр Артюхов. – Тот факт, что мы являемся также разработчиком двигателя пятого поколения, который будет производиться с 2020 года, звучит очень гордо».

УМПО является флагманом ОДК по освоению принципов «бережливого производства» – системы выявления и устранения потерь, ведущей к сокращению затрат и изготовлению продукции. В 2014 году экономический эффект от реализованных мероприятий по бережливому производству составил 139,89 млн. рублей.

Общий объем инвестиций ОАО «УМПО» в развитие и техническое перевооружение производства в прошлом году составил более 5 млрд рублей.

Накануне знаменательной даты более 250 работников предприятия были награждены почетными грамотами и знаками отличия. Особое место в ряду наград занимает звание «Почетный моторостроитель ОАО «УМПО», которое присваивается ежегодно в честь празднования дня рождения объединения, начиная с 1985 года. Его удостоиваются люди, оказавшие значительное влияние на становление компании в качестве крупнейшего двигателестроительного предприятия России. В год юбилея звания «Почетный моторостроитель ОАО «УМПО» удостоились начальник конструкторского отдела технологического оснащения отдела главного технолога Владимир Анфайлов, начальник производства новой техники и газоэнергетики Николай Макаров и наладчик автоматических линий и агрегатных станков механосборочного цеха Фаиль Салихов.



# БУДУЩИЙ КАНДИДАТ НАУК

Знакомьтесь: Иванов Валерий Николаевич, инженер отдела источников питания научно-конструкторского центра. Его можно назвать молодым специалистом, ведь ему всего 28 лет, «Электромеханика» – его первое и единственное место работы. Однако дело не в количестве отданных производству лет, а в упоении профессией, которое проявляет человек.

После окончания школы сомнений, куда поступать, у Валерия не было. В 2005 году стал абитуриентом филиала Тверского государственного технического университета в городе Ржеве. Физика, математика, информатика у Валерия в школе были любимыми предметами, все экзамены были сданы на «отлично»; легко поступил на бюджетное место по специальности «Сервис автомобильного транспорта».

Будучи студентом последнего курса, он получил премию имени М. П. Кулешова, которую ПАО «Электромеханика» утвердило для талантливых студентов. Неудивительно, ведь Валерий был одним из двух красnodипломников своего потока. Тема его диплома оказалась довольно оригинальной и инновационной – «Утилизация аккумуляторных батарей».

Директор филиала Татьяна Константинова порекомендовала Валерия Иванова для работы на заводе. После собеседования с заместителем генерального директора по режиму и кадрам Василием Алексеевым молодой инженер пришел на ПАО «Электромеханика».

– Мне сразу понравилось это предложение, – вспоминает он. – Крупное предприятие, хорошие перспективы.



Он начал в НКЦ конструктором, потом был переведен в КБ спецоборудования, а затем – ПДО, к Николаю Чупятову – заместителю генерального директора по производству аккумулировал молодые перспективные кадры. Сначала Валерий там был единственным конструктором, потом добавились бывшие одногруппники по вузу. Всех их Валерий Николаевич старательно перечисляет, называя по имени-отчеству.

– Привычка с университета: так повелось сначала в шутку, потом привыкли.

Хорошая привычка; небольшая деталь, которая показывает серьезность отношения вчерашних студентов к своей новой миссии.

В ПДО он отработал год. Как раз в ту пору инженер, занимавшийся расчетом трансформаторов, очень уважаемый человек, Альберт Тимофеевич Гусев, ушел на заслуженный отдых. Руководство коллегиально приняло решение – поручить данную работу молодому специалисту Иванову.

– Я, конечно, ничего о трансформаторах не знал, по вузу у меня специальность не электрическая, – вспоминает он. – Пошел в библиотеку, набрал книжек, много материала читал в интернете.

Трансформаторы применяются во всех источниках питания, выпускаемых предприятием. Источники питания нестандартные, соответственно, для каждой установки трансформатор изгото-

авливается индивидуально. Задается напряжение, мощность, и по данным характеристикам изготавливается изделие. Весь полный цикл делается непосредственно на заводе.

– Мой первый высоковольтный трансформатор был очень сложным даже для высококвалифицированных специалистов. Но это был опытный образец со сложной технологией намотки, он в серию не пошел. Следующим был тоже непростой крупный трансформатор для ТПЧТ массой более 300 кг, его успешно собрали, сейчас он работает у нас на предприятии.

С новым оборудованием пришлось работать несколько месяцев, досконально изучая премудрости. И вскоре три реактора для ИДП-12500, спроектированные Валерием Ивановым, были отправлены в Москву, где функционируют на литейном производстве.

С осени 2012 года Валерий Николаевич плотно занимается трансформаторами. А вскоре к этому направлению прибавилось еще одно, не менее перспективное – плазмотроны.

– Директор, видимо, так решил: если я справлюсь с трансформаторами, то и с этой темой разберусь. Я был немного в шоке: недавно был студентом, и вдруг – плазмотроны – серьезное наукоемкое изделие. Но взялся, почитал литературу.

Плазмотроны – область сложная. Фактически, это газовые горелки, рабо-

чая температура которых, выдаваемая потоком газа, прошедшим через сжатую электрическую дугу, может достигать десятков тысяч градусов, в этом огне разлагаются на атомы даже радиоактивные отходы. И это при том, что сам плазмотрон состоит из обычных материалов – меди, вольфрама, и главная задача конструкторов – снизить разрушаемость данных материалов при эксплуатации плазмотронов. Электрическая дуга, являющаяся основной рабочей частью плазмотрона – не механизм, ее нельзя ощупать, осмотреть, с ней можно работать только путем грамотных теоретических расчетов.

– Мой первый плазмотрон был изготовлен для напыления, мощностью 40-50 кВт. Мы искали пути решения модификации. В итоге взяли за образец прототип от немецкой фирмы «Sulzer». Взяли эскизы рабочей части, продумали, начали делать. Изготовлением занималось инструментальное производство; детали требовали высокой точности исполнения. Как ни удивительно, плазмотрон заработал с первого же раза. Теперь классические плазмотроны для напыления сложности для меня не представляют. Гораздо сложнее и интереснее сейчас реализовывать плазмотроны для наших установок типа УЦР. Они очень специфические, сложные, рассчитаны на большие токи, к ним предъявляют особые требования. С одним из таких сейчас работаю в настоящее время. Сначала занимался один, потом подключился генеральный директор – ищем решения коллегиально.

В конце 2013 года на завод пришел Александр Мальков, он возглавил отдел источников питания – грамотный специалист и интересный человек. Начальник отдела и перспективный молодой конструктор создали прекрасный тандем. Их дополнили два механика и два схемотехника. Валерий считает, это логично, когда решения принимаются коллегиально; более того, много раз приходилось убеждаться, что разработка масштабных изделий в коллективе, когда каждый специалист вносит хотя бы небольшую мысль, вырастает в колоссальные нововведения. В своем отделе они постоянно обсуждают проекты, ведь в спорах рождаются решения, которые вряд ли пришли бы в голову одному,

даже гениальному конструктору.

Все установки уникальны – и среди них бывают действительно масштабные единицы. Например, источник ИДП-40, трансформатор которого весит две тонны – и таких необходимо изготовить сразу четыре, при этом все сразу в серию, никаких экспериментальных разработок. Ошибиться нельзя. Несколько тонн меди, несколько тонн железа – порой речь идет о миллионах рублей. Но имеющийся опыт и уверенность являются залогом успеха. Благо предшествующий источник ИДП-20 был собран корректно и сразу заработал.

В мае 2015 года Валерий Иванов впервые выступил на научно-технической конференции, организованной ПАО «Электромеханика» с докладом. Валерий Николаевич держался перед аудиторией достойно – хотя, как признается сам, ничего не заучивал, а выдал тщательно продуманную, но все же импровизацию. Рассказывал о конкурентном немецкому «Sulzer F-4» универсальном плазмотроне новой конструкции – ПТ-60, сделанном в мобильном формате для ручного напыления покрытий на детали сложной геометрической формы. Сейчас он готовится к серийному производству.

– Мы добились хороших результатов, – рассказывает Иванов. – На типа УЦР, которые сейчас выпускает ПАО «Электромеханика», сила тока на плазмотроне составляет порядка 2000 А, и сопло его

сможет служить в течение нескольких полных циклов работы. Мы работаем над формой струи.

Сейчас Иванов занимается не только плазмотронами, но и источниками тока. Многотонный ИДП-40 на несколько мегаватт – его первоочередная задача.

– Как ты видишь себя в будущем?

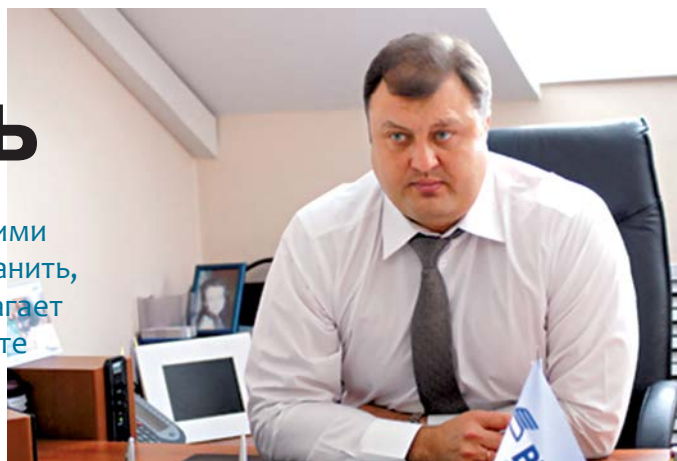
– Карьера, безусловно, интересует всех, к этому стоит стремиться. Но я хочу быть конструктором, мне нравится моя работа. Я учусь в аспирантуре вуза МАТИ (теперь – МАИ), тема кандидатской связана с плазменным напылением покрытий, теми технологиями, которые применяются в установках УПУ-10, УПУ-8 нашего производства.

Он говорит, что работу свою воспринимает скорее как увлекательное хобби, за которое еще и платят деньги, причем неплохие – специалистов на предприятии умеют ценить. Его неподдельная увлеченность радует и зажигает. В том, чтобы дополнительно читать профессиональную литературу и даже дома посидеть над чертежами, не видит ничего предосудительного: мир проектов и чертежей может быть скучен лишь при поверхностном взгляде. Если в него углубляться и понимать, что именно от твоих конструктивных решений зависит работа будущей большой установки, когда после месяцев разработок она воплощается в металле – картина меняется.



# СОХРАНИТЬ И ПРЕУМНОЖИТЬ

Для тех, кто стремится эффективно управлять своими денежными средствами, кто хочет не только сохранить, но и значительно преумножить, Банк ВТБ24 предлагает новую услугу – «Портфели акций». Об этом продукте мы пообщались с Управляющим РОО Тверской ВТБ24 Андреем Соколовым.



– Андрей Евгеньевич, когда появляются свободные средства, каждый из нас сталкивается с вопросом о том, как сохранить и преумножить свои сбережения. Какие варианты инвестирования может предложить Банк ВТБ24?

– Помимо привычных банковских вкладов, мы рады предложить нашим клиентам новые инвестиционные продукты с доходностью, существенно превышающей ставки по вкладам. Это готовое инвестиционное решение на рынке акций, разработанное командой Инвестиционного департамента Банка – «Портфель акций».

– Расскажите, пожалуйста, об этом подробнее.

– Многие задумывались об инвестировании на рынке ценных бумаг, но останавливаются только на мысли об этом, так как считают, что торговля акциями требует специальных знаний не только о фондовом, но и о финансовом рынке в целом, о закономерностях развития экономики и производства, а также навыков экономического и финансового анализа, обработки разнообразной информации. Специально для неподготовленного инвестора, который не может в силу занятости или отсутствия возможности выделить время

на самостоятельную работу на фондовом рынке, сотрудники Инвестиционного Департамента ВТБ24 предлагают готовую торговую стратегию на рынке акций. Клиент присоединяется к стратегии, которую создали и которой управляют профессионалы путем открытия брокерского счета в нашем Банке и подключения к выбранному тарифному плану.

– Как неподготовленному клиенту выбрать торговую стратегию?

– Все стратегии имеют исторические показатели, как доходности, так и временной просадки, то есть краткосрочной потери части портфеля. Мы рекомендуем нашим клиентам инвестировать на срок около года, именно на этом сроке есть возможность не только сократить к минимуму риск просадки, но и выйти на доходность, превышающую ставки по депозитам. Например, среднегодовая доходность за последние 3 года у «Портфелей акций» составила порядка 40%.

Кроме того, стратегии различаются по ценным бумагам, которые включены в «Портфель», это может быть как 5, так и 12 акций. Несомненный плюс торговли посредством готовых стратегий – возможность получить прибыль как на растущем рынке, так и на падающем. Хочу обратить внимание, что в «Портфели акций» ВТБ24 включены только самые высоколиквидные инструменты фондового рынка. Думаю, что многие слышали понятие «голубые фишки» – именно на таких акциях идет торговля. Рекомендуемая сумма для подключения торговой стратегии составляет 300 тысяч рублей.

– Правильно понимаю, что

клиент самостоятельно не совершает операций? Как можно отслеживать операции на клиентском счете?

– Совершенно верно, клиент самостоятельно не совершает операции, за него на фондовом рынке работают профессионалы.

Клиент может отслеживать все операции в Личном кабинете на нашем сайте [www.onlinebroker.ru](http://www.onlinebroker.ru), пароль выдается при открытии брокерского счета, а также каждый день всем клиентам на электронную почту приходят отчеты о всех операциях по купле/продаже ценных бумаг.

Если клиенту срочно потребуются денежные средства, то он в любой момент может выйти из торговой стратегии, а деньги на банковский счет будут зачислены в течение 3-4 рабочих дней. Учитывая, что банк является налоговым агентом, клиенту нет необходимости подавать налоговую декларацию, налог будет удержан при выводе денежных средств.

Следует отметить, что денежные средства, направляемые в инвестиционные продукты, не попадают в систему страхования вкладов и могут иметь отрицательную доходность в краткосрочном периоде. При принятии окончательного варианта инвестирования следует рассматривать понятие риска и доходности. Поэтому идеальный вариант инвестирования – это комбинация инвестиционных продуктов, например, разделение денежных средств между консервативными и менее рискованными инструментами, такими, как банковский депозит, и вложениями с большой потенциальной доходностью, но в то же время более рискованными – здесь мы говорим о «Портфеле акций».



# ПАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» НА МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ



Международная выставка «Металлургия – Литмаш 2015» проходила с 8 по 11 июня в выставочном комплексе «Экспоцентр» (г. Москва) на Краснопресненской набережной, 14.

**В** этом году в ней принимали участие около 300 компаний из России, Австрии, Белоруссии, Бельгии, Великобритании, Китая, Чехии, Дании, Египта, Финляндии, Франции, Германии, Индии, Италии, Голландии, Польши, Румынии, Швейцарии, Турции. Среди лидеров помимо нашего предприятия можно отметить такие известные бренды, как «ALD Vacuum Technologies GmbH», «Inductotherm Heating & Welding Ltd».

Выставка «Металлургия. Литмаш-2015» представляет новейшие техно-

логии и оборудование металлургической промышленности, а также показывает направления развития данного рынка на ближайшую перспективу. Предприятия-экспоненты представили оборудование и технологии (я бы лучше предложения переделал, повторы слов, может быть типа «... представили новинки в области...») для металлопереработки, термообработки, литейного производства, сварки резки, соединительной техники.

Специалисты имели возможность укрепить существующие деловые контакты и установить новые, получить необходи-

мую информацию об инновационных технологиях в металлургии и смежных с ней отраслях, узнать о тенденциях развития индустрии.

На экспозиции ОАО «Электромеханика» (павильон 7, зал 3, стенд 7-3С13) были представлены информационные брошюры предприятия, рекламные материалы на выпускаемое оборудование с описанием технических характеристик.

Выставка «Металлургия. Литмаш 2015» для нашего предприятия всегда являлась эффективным видом прямой коммуникации, предоставляя возможность прийти в заинтересованную аудиторию и напрямую донести до нее информацию о деятельности компании, а также, что немаловажно, поддержать имидж предприятия среди партнеров и контрагентов.

# РАБОЧАЯ ФИЛОСОФИЯ ВИКТОРА ГАВРИЛОВИЧА

Виктор Наполеонович Гаврилович унаследовал свое экзотическое отчество от отца. Тот появился на свет в дни 100-летия победы в Отечественной войне и получил такое имя. Семья Гавриловичей – коренные ржевляне. Виктор окончил школу, отслужил в армии и пришел на предприятие «Электромеханика», где трудится до сих пор. Без отрыва от производства окончил машиностроительный техникум.



**Е**го непрерывный трудовой стаж – 49 лет, в следующем году будет «золотой» юбилей. Гаврилович не покидал предприятие даже в сложнейшие 90-е годы. В цехе его считают одним из лучших мастеров своего дела. Шесть лет на пенсии – но работает, выполняя сложные производственные задачи. Он – слесарь механосборочных работ самого высокого, шестого разряда.

– Работа у нас разнообразная, – рассказывает он, – Она не конвейерная, творческая. Есть серийные установки, есть индивидуально спроектированные. Здесь, в сборочном производстве, осуществляется монтаж узлов и деталей разнообразных установок. Я занимаюсь в основном механической частью. Электрику делают другие люди.

– В течение почти 50 лет вы работаете с различной продукцией ПАО «Электромеханика». Скажите, как менялись тенденции производства за этот период времени? В какую сторону задан вектор движения предприятия?

– Оборудование становится технически совершеннее, с программным

управлением. В конструкции установок на смену релейным схемам пришли компьютерные, интегральные, автоматизированные комплексы. Это делается, чтобы свести к минимуму человеческий фактор в работе сложного оборудования. Нажал кнопку – и установка работает в автоматическом либо полуавтоматическом режиме. Растут требования к качеству выпускаемой продукции. Мы делаем в основном технологическое оборудование для авиационной промышленности, самолето- и двигателестроения, а там все должно быть максимально точно. Человек одну и ту же операцию может выполнить по-разному в зависимости от состояния или настроения. Механизм – без эмоций, делает все одинаково. В этом плане прогресс автоматизации полезен.

Слесарь Гаврилович говорит о том, что одной из характеристик качества является стабильность: когда все единицы раз от раза получаются одинаково хорошо. Именно эта ровность выпускаемой ПАО «Электромеханика» сложной технологической продукции делает ее конкурентоспособной и открывает широкие перспективы к импортозамещению.

– Повышение сложности выпускаемого оборудования предъявляет повышенные требования к квалификации персонала? Сложнее ли собирать современное оборудование?

– В общем, нет. Ведь механизмы, в сущности, одинаковы. Шестерня всегда остается шестерней. Единственное, механика с годами становится более требовательной к точности параметров. Сейчас в конструкции активно применяются шарико-винтовые пары – пока чаще зарубежного производства. Они дают высокую точность безлюфтового соединения. Особенно это важно в так называемых станочных комплексах, где требуется полностью идентичная работа механизма во всех направлениях без отклонений, когда прямой и реверсный пути приходят в одну точку. Программой задано, что так должно быть. Так что, на сборке в механическом плане это надо соблюсти. А полная автоматизация поможет избежать любых отклонений.

– Скажите, за годы работы появились ли у вас своего рода «любимчики» – те установки, которые всегда легко и приятно собирать?

– Мне в принципе приятно сознавать, когда что-то получается, когда дело, которым ты занят, принимает материальную форму. Когда чувствуешь итог своей работы, выполненной с чувством и душой. Бывает как: что-то сделаешь и видишь – хотелось бы и получше, но по ряду объективных причин не получается; оставляешь так, потому что все равно уверен в рабочем состоянии техники. А есть моменты,

которые требуют приложения всей квалификации и рабочей смекалки при доведении установки «до ума», потому что упрямый сегмент рано или поздно может проявить себя. И пока идет эта борьба, не спишь спокойно, рабочая совесть не даст. Впрочем, это качество зависит в первую очередь от характера. Есть люди безразличные, а есть те, кто даже на мелочи в работе реагируют эмоционально.

Виктор Наполеонович излагает свою своеобразную философию сборочного производства: не бывает безвыходных положений, бывают лишь безнадежные. То есть, если откинуть эмоции и робость перед проблемой, любую задачу можно

решить. Это техника: если что-то не движется, на то есть причины. Главное – эти причины последовательно выявить. И он может это сделать – и делает.

– Мне не стыдно за свою работу. Мне нравится поговорка: «Лучше быть первым в провинции, чем вторым в Риме». И помоему, это мне немного удается... Я много лет работал бригадиром, были ученики. Так скажу: молодежь – разная... Если кто-то приходит с целью, желает посвятить себя рабочей профессии, все будет получаться. Кто думает, как бы отсидеть смену, никогда не станет нормальным специалистом.

Знаете, что плохо? Катастрофически упал престиж рабочих профессий. Может

быть, виноваты в этом и ваши коллеги-журналисты, которые муссировали: служить в армии, работать на заводе – «для лохов». Все нагнеталось, и в результате мы пришли к тому, что некому собирать космические корабли. Самолеты падают, а отчего они падают? Кто-то датчик не так поставил, разъемы не соединил... Одно-два рабочих поколения мы потеряли.

Виктор Наполеонович говорит это с сожалением, но при этом – на своём примере показывает молодежи, насколько интересна его профессия – быть сборщиком, а точнее, «создателем» новейшего и сложнейшего оборудования. И он всегда готов делиться своим опытом и знаниями.

# МАЛЕНЬКИЕ КРЫЛЬЯ БОЛЬШОЙ МЕЧТЫ

Казалось бы, при сегодняшней доступности сложных технических средств, в том числе и совершенно фантастических игрушек – ездящих, говорящих и даже летающих – вряд ли можно увлечь детей фанерными самолетиками. Но детские авиамodelьные секции демонстрируют как раз обратное. Мальчишки под руководством педагогов без устали рисуют чертежи, проводят сложные расчеты, кропотливо пилят детали – и все это ради чудесного момента, когда созданная своими руками модель самолета поднимется в небо. А если она еще и полетит дальше и быстрее остальных!.. Те из ребят, кто хоть раз это испытал, вряд ли поспорят: эти ощущения намного сильнее и ярче полученных в любой компьютерной игре, даже если там ты управляешь танком или истребителем.



— В авиамodelьной секции при Станции юных техников Ржева занимается порядка 30-ти ребят, всего же наше учреждение посещает порядка 1300 человек ежегодно. Мы работаем по пяти направлениям, четыре из которых – технические, – рассказывает руководитель СЮТ Нона Муратова. – Помню свои ощущения как зрителя, когда я впервые попала на соревнования авиамodelистов. Это ни с чем несравнимо – когда вроде бы несерьезные самолетика, созданные руками детей, начинают подниматься в воздух. И не просто поднимаются, а улетают, и далеко!

Мальчишки, придя в авиамodelьный кружок, увлекаются этим, как правило, всерьез и надолго. И это просто замечательно. Ведь большинство занятий, которые предлагают учреждения дополнительного и дошкольного образования, все-таки больше для девочек. Мальчишкам обычно предлагается только спорт. Здесь же, у нас, они получают готовую профес-

сию. Да, не удивляйтесь. В процессе подготовки к изготовлению модели ребята постигают черчение, математику, физику (нужно ведь точно рассчитать, как полетит твоя модель), а перейдя к собственно созданию модели самолета, учатся работать инструментом и на практике познают свойства различных материалов. Это обязательно пригодится им в жизни – сегодняшние мальчишки и даже мужчины подчас этими навыками не обладают.

К сожалению, этот спорт очень дорогой. При изготовлении авиамodelи нужны специальные материалы, и подчас недешевые. А финансирования бюджет не выделяет, к сожалению, никакого. Вся надежда на спонсоров. К счастью таковые находятся. В начале нынешнего года нам очень помогло ПАО «Электромеханика» – к ним мы пришли с целым списком необходимого. И нам не отказали ни в чем.

ПАО «Электромеханика», которое сильно не только научной базой и производством, но и социальными инициативами, отнюдь не случайно принимает

участие в судьбе авиамodelьного кружка. Еще в начале своей истории это производственное объединение относилось к Министерству авиационной промышленности и выпускало оборудование для





создания авиационной и ракетно-космической техники. Когда предприятие построило в Ржеве Дворец культуры, профком выделил там помещение для авиамodelьной секции ДОСААФ.

«Тогда под эгидой Министерства авиапрома ежегодно проходили соревнования авиамodelистов, где соревновались взрослые, работники предприятий. Эти соревнования прошли и в Ржеве в бытность директором «Электромеханики» почётного гражданина города Ржева Михаила Кулешова. Приехало сорок две команды со всего Советского Союза, почти 300 участников!» – вспоминает старейший педагог-авиамodelист Игорь Мощин.

Сам Игорь Петрович предан этому делу больше полувека! Увлечение это началось в далеком послевоенном детстве, когда отец школьного друга, летчик,

рассказывал мальчишкам, как устроены самолеты. Мальчик стал читать специальную литературу и даже собрал уникальную библиотеку из таких изданий. Стал клеить модельки. Окончив восьмилетку, уехал в Калинин получать профессию техника-механика, а параллельно знакомился в лаборатории авиаклуба, вместе с такими же, как он, увлеченными людьми и занимался в областном Дворце пионеров. Вернувшись в родной Ржев, был назначен руководителем детского кружка – с этого момента стаж Игоря Мощина как авиамodelиста можно было считать профессиональным. После армии Мощин стал работать в конструкторском бюро «Электромеханики», параллельно вел авиамodelьную секцию ДОСААФ для взрослых и детей. Занимается этим и сегодня, хотя ему уже 77 лет! По-прежнему учит ребят делать и запускать крылатые модели. Ездит с ними на соревнования, потому что в Ржеве подобные проводятся, к сожалению, нечасто. Ближайший зал с мягким куполом, в котором удобно запускать самолеты, в Вышнем Волочке. В нашем городе подобного помещения нет.

Когда ребенок только приходит в секцию, педагоги начинают с азав: объясняют, как устроен самолет, как он летает и почему не падает. Делать модели ребята начинают с чертежей, переводят с бумаги на материал заготовки точные копии нарисованных деталей, потом выпиливают и клеят. И наступает миг, когда собственноручно сделанная модель самолета поднимается в воздух!

Это увлечение многие ребята несут по жизни дальше. В выставочном зале

СЮТ на стене – список воспитанников авиамodelьной секции, поступивших в профильные вузы с 1973 года по настоящее время. Здесь Харьковский авиационный институт, Качинское ВВАУЛ, ЛИАП, Минское АТУ ГА, Пушкинское и Санкт-Петербургское ВУ РЭ ПВО, ВВИА им. Жуковского, ВА ВКО им. Жукова и, конечно, МАИ и МАТИ. Только в прошлом году два воспитанника СЮТ стали студентами двух перечисленных вузов.

«Мои воспитанники благодаря полученным знаниям в институт без конкурса поступают, – комментирует Мощин. – Московский авиационный институт проводит ежегодно научно-техническую олимпиаду, мы участвуем. Ребята вызывают на собеседование и они берут по моему совету с собой свои дипломы. Как вывалят их перед комиссией – проходят без конкурса!»

Один из воспитанников Игоря Мощина сам стал педагогом-авиамodelистом.

Это Роман Петрушин. Он с сожалением говорит о том, что сегодня количество увлеченных авиамodelьным спортом взрослых и детей намного меньше, чем было во времена его детства.

– В 60-70-е годы в Ржеве было несколько авиамodelьных секций и кружков! – вспоминает Роман. – Модели запускали даже на Советской площади. В четвертом классе мама привела меня заниматься в Дом пионеров рисованием, а я случайно забрел в секцию авиамodelистов. И остался. Детское увлечение стало делом всей моей жизни. В юношеские годы я добился успехов в авиамodelьном





спорте, став неоднократным чемпионом области по кордовым моделям в классе моделей воздушного боя и гоночных моделях. Авиамodelный спорт включает в себя до 45 различных классов моделей, куда входят кордовые, свободнолетающие и радиоуправляемые модели.

За многолетнее существование авиамodelного спорта в городе на «Электромеханике» работало немало моделистов чемпионов области, кандидатов в мастера спорта, передавших свои знания и умения молодому поколению. К таким людям можно отнести Валерия Розова, Александра Буланова, которые воспитали большое количество призеров области. В настоящее время продолжает работу с подростками в авиамodelной секции СЮТ Игорь Петрович Мошин. Есть такая секция и в Доме детского творчества. Все эти педагоги вносят огромный вклад в воспитание нынешнего поколения.

Основная задача авиамodelного спорта – не просто занять детей делом и увести с улицы, но и воспитывать технически грамотную молодежь. Наш спорт должен быть доступным, массовым. Для многих он стал началом пути в большую авиацию. Известные всему миру летчики, планеристы, выдающиеся авиаконструкторы начинали свой путь с авиамodelизма. Сегодня в крупнейших авиакомпаниях мира таких как, «Бомбардье», «Антонов», «Яковлев», «Сухой», «Боинг», «Глобал Обсервер» и т.д., работают бывшие и действующие моделисты, и не на последних ролях. Авиамodelный спорт способствует отвлечению подрастающего поколения от улицы, виртуальной жизни, алкоголизма, игромании, наркомании. Не только развивает техническое мышление, но и демонстрирует возможность материализовать свои идеи в жизнь собственными руками. Есть жители городов, которые скажут, что это шумный вид спорта. Но кто мог бы сказать в 60-е годы, что шум на стадионе «Локомотив» от заездов мотоциклистов в соревнованиях по спидвею или овации зрителей на футбольном матче мешает их тихой жизни? Шум все равно будет мешать тем, кому он мешает сегодня. Если кто-то из жителей начал борьбу с шумом, он не остановится до тех пор, пока не убедит шумовой раздражитель. Жужжащий



комар над ухом раздражает всех, хотя бы потому, что он есть.

Для сохранения нашего спорта есть единственно правильный путь: строить кордромы и проводить соревнования. В советское время была создана прекрасная техническая база для проведения авиамodelных соревнований, и кордромы никому не мешали. В настоящее время почти всё потеряно, финансирование равно нулю. Во многих странах, где проходят чемпионаты Мира, где за последние годы правительства этих стран вложило огромные деньги в инфраструктуру авиамodelного спорта, построено множество площадок, как за чертой города, так и в

городах, прямо во дворах школ и клубов. Это целенаправленная политика государства на привлечение молодежи к техническим видам спорта. Жители городов поддерживают эту политику, люди понимают, что шум моторов не даст улице, алкоголизму наркомании и проституции завладеть душами их детей. Есть немало законов, препятствующих развитию многих зрелищных видов спорта, но вряд ли мы будем задумываться над тем, по закону спасаем мы жизнь человека или нет. Пока он еще жив, есть шанс его спасти; после смерти воскресить его никто не сможет. Мы должны думать о том, как сделать наш спорт более доступным, как защитить наше подра-





тающее поколение от влияния улицы. Нужно всегда помнить о том, что главный человек в нашей жизни – это подросток, активно занимающийся спортом.

С этим сложно поспорить. Все специалисты едины в мнении: авиамоделизм – это не только воспитание будущих летчиков, но и будущих инженеров, конструкторов, изобретателей или даже просто квалифицированных рабочих. При стремительном развитии науки и техники объем знаний растет, появляются новые технологии, производства, материалы. И ребята, которые занимаются авиамоделизмом, познают это на практике, а кроме того – изучают историю авиации, конструктивные особенности и принципы построения летательных аппаратов. При изготовлении моделей мальчишки и девочки думают над вопросами аэродинамики, размышляют, как сделать модели прочнее и мобильнее – у них формируется пространственное воображение и конструкторское мышление. А поскольку



ку работа по созданию даже небольшой модели обязательно кропотливая, это воспитывает у ребенка трудолюбие и усидчивость, настойчивость и трудовую активность. Кто из родителей сможет сказать, что у его ребенка эти качества есть в достатке?

А пока государство не вспомнило и вновь не осознало необходимость заботиться о воспитании технически грамотной молодежи, эту роль, как и многие другие, берут на себя энтузиасты. Педагоги, которых мы назвали. И предприятия, которые оказывают им всяческую поддержку.

15 августа, в канун очередной даты со дня своего основания, ПАО «Электро-



механика» организует городские соревнования по авиамodelьному спорту. На стадионе «Горизонт» в Ржеве пройдет открытое личное первенство на Кубок ПАО «Электромеханика» в классе моделей F2D – кордовых моделей «Воздушный бой». Соревнования, участником которых может стать любой желающий, будут проводиться с 10 часов утра, и завершатся подведением итогов и награждением победителей.

Количество зрителей тоже не ограничено. Мероприятие специально будет организовано как массовое, чтобы жители и гости Ржева смогли прийти и посмотреть на то, как увлеченные одним делом дети и взрослые запускают в небо крылья своей мечты.



# ПОЕЗДКА В СТАРИЦУ

В субботу, 16 мая, шефы с предприятия ОАО «Электромеханика» организовали поездку ребят из социального приюта для несовершеннолетних г. Ржева в Старицу и Чукавино. Всего в автобус, предоставленный ИП Ваулиным, вместились 39 ребятишек совершенно разных возрастов и сопровождающие взрослые – сотрудники приюта и работники завода.



**В** комфортабельном автобусе отправились из Ржева и быстро доехали до древней Старицы. Ребята посетили Успенский монастырь, где ознакомились с архитектурой времен Ивана Грозного. Им было интересно послушать рассказ о старинных временах, о том, что раньше монастырские стены ста-

новились единственным приютом для жителей, скрывающихся от нападений врага. Большой интерес вызвала скульптура патриарха Иова. Конечно же, ребята побывали и в храме. Для многих из них это был первый визит в красивую старинную обитель, и это произвело неизгладимое впечатление.





Далее – само Чукавино, цель поездки. Это загородная база, где обитают ездовые собаки и лошадки, и даже северный олень! Сотрудники базы провели экскурсию для детей, рассказав о породах собак, которые здесь обитают. Это ездовые породы, совершенно безопасные и неагрессивные к людям. Снежно-белые самоедские лайки, пушистые, как медведи, огромные аляскинские маламуты, которые использовались на севере, как могучая тягловая сила, веселые и бойкие голубоглазые сибирские и аляскинские хаски. Ребята смогли пофотографироваться с собаками и погладить каждую.

Дальше прошла экскурсия в конюшню, где можно было сделать снимки с лошадьми различных пород, в том числе и с милым пони. Но самое большое любопытство детворы вызвал настоящий северный олень, который только что сменил старые рожки на молодые. С ним тоже можно было сфотографироваться.

Для ребят помимо экскурсии была организована интерактивная игра «Золото Апачей», где можно было пострелять из лука, потянуть канат и выполнить квест. А кто замерз (погода в тот день не радовала солнцем) мог погреться в самом настоящем индейском вигваме.



Завершилась поездка чаепитием. Обратное ребятам ехали с хорошим настроением и отличным нагулянным аппетитом. Новые впечатления, эмоции, здоровый лесной воздух, красивая природа и общение с животными – столько всего замечательного!

«Электромеханика» планирует продолжать сотрудничество с детским приютом. Уже намечены следующие точки для экскурсии – музеи военной техники в Кубинке или Красногорске.



# СНОВА ПЕРВЫЙ

22 июня на предприятии ОАО «Электромеханика» прошёл традиционный конкурс профессионального мастерства среди токарей.

**Д**анный конкурс проводится регулярно, еще с советских времен. Разумеется, в определенные годы был перерыв, но сейчас добрая традиция восстановлена и с успехом развивается. Мотивация превосходна: за первое место руководство предприятия выплачивает 15 тысяч рублей, за второе – 10, за третье – 5 тысяч рублей; кроме того, победитель получает повышение профессионального разряда.

В конкурсе токарей 2015 года приняли участие девять человек самой разной квалификации. Хороший призовой фонд гарантирует, что в будущем участников профессиональных конкурсов станет только больше.

Оценка теоретической базы осуществлялась по пятибалльной системе, баллы выставлял каждый из семерых членов жюри. Вопросы в билетах были самые разные – на знание материалов, с которыми работают токари, марок стали и их химического состава, особенностей резцов и оборудования, технического устройства станков, приемов работы. В зависи-

мости от разрядности и квалификации участников вопросы были разные: тем, кто только начинает трудовой путь, нужно было рассказать об азах профессии: например, отличии чертежа детали от эскиза. Обладателям 5-6 разрядов доставались непростые задания, в том числе ситуационные производственные задачи.

В теоретической части безусловно лидировал Андрей Андриевский. «Листок, который выдавался для подготовки, он исписал весь, убористым почерком; мы даже хотели дать ему еще один. И отвечал превосходным техническим языком, без запинки» – отметили в жюри.

У Андриевского, приехавшего в Ржев из Украины, высшее образование.



Его ответ на теоретические вопросы оказался на голову выше, чем у конкурентов. По сумме баллов его результат лидировал с большим отрывом: 130 баллов, а у второго места (Андрей Смирнов) – 113.

В 13 часов в помещении механического производства начался второй этап конкурса: практическая часть. Участникам необходимо было изготовить «стакан» для установки «ВИП-НК». Изделие не самое простое. При изготовлении «стакана» необходимо было соблюсти ряд важных условий – в частности, соответствие классных размеров, соблюдение точности и биения.

– В ходе выполнения практического задания учитывается целый ряд параметров, – комментирует заместитель генерального директора по производству Николай Чупятков, – скорость выполнения, соблюдение размеров, чистота поверхностей, соблюдение техники безопасности.

Практически все участники работали на собственных станках. Классические 16К20, резцы,





мерительный инструмент – все привычное. Времени на подготовку было вполне достаточно: теоретическая часть завершилась около 11.30, практика началась в 13.00.

В 13.55 первая деталь была сдана. Быстрее всех с заданием справился Владимир Иванов.

– Согласно технологическим нормам, на выполнение данной работы отводится 1,5 часа, – пояснила член жюри, главный контроллер предприятия Мария Ларионова. – Конкурсанты в это время в большинстве своем уложились – основная часть сдала работы до 14.30. И только двое не выдержали временного норматива.

Затем члены жюри начали рассматривать и промерять сданные работы. Обстоятельно, даже придирчиво: все же это конкурс, на котором поблажек быть не должно. Волнение сказывается – и вот сотрудники ОТК диагностируют: брак. Причем у опытных специалистов. Но таков конкурс, здесь особые условия, и может случиться непредсказуемое.

В практической части нет равных Александру Таланову, продолжателю трудовой династии, сыну фрезеровщика Сергея Таланова. Его работа выполнена в рамках временного норматива, все параметры соблюдены корректно, а по чистоте поверхностей деталь просто образцовая.

Жюри распределяет места за практическую часть: Александр Таланов первый, Михаил Смирнов –

второй, Геннадий Сенников – третий.

Заключительная часть мероприятия – снова в учебном классе отдела кадров. Жюри подсчитывает баллы, суммируя результаты за теорию и практику. Результаты за теорию были поделены на количество членов жюри. В итоге первое место с 30,7 баллами занял победитель прошлого года Александр Таланов, второе – Михаил Смирнов (29,9 баллов), третье – Владимир Иванов (29,6 баллов).

Вручая почетные грамоты и денежные призы победителям, председатель Совета директоров ОАО «Электромеханика» Андрей Константинов отметил, что добрая традиция конкурсов будет продолжена. И это замечательно, когда в работе есть место соревновательному духу и азарту.





ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Российский Союз Молодежи

101990, г. Москва, ул. Маросейка 3/13, тел. (495)625-0008, факс (495)624-1017; e-mail: [ruy@ruy.ru](mailto:ruy@ruy.ru), <http://ruy.ru>

Общероссийская общественная организация  
«Российский Союз Молодёжи» и Всероссийская  
Юниор-Лига КВН выражает благодарность  
ОАО «Электромеханика» за помощь  
в организации поездки команды КВН «МЯУ»  
(г. Ржев, Тверская область)  
на IV Международный фестиваль детских команд КВН  
(13-20 сентября 2014 г.,  
г.-к. Анапа, Краснодарский край»)

С надеждой на сотрудничество,  
Заместитель Председателя РСМ,  
Директор Всероссийской  
Юниор-Лиги КВН

Е. Родионова