



Научно-технический журнал

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА**

№2 | август 2014 | [www.el-mech.ru](http://www.el-mech.ru)

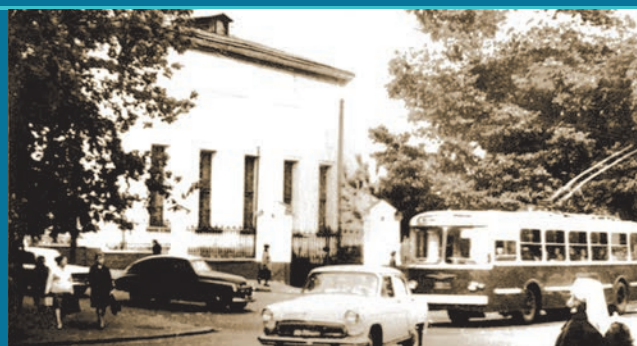
## 19 АВГУСТА ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» ОТМЕЧАЕТ 75-ЛЕТИЕ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ

К ЮБИЛЕЮ ЗАВОДА ВЫШЛА В СВЕТ КНИГА

# 75 ЛЕТ ИННОВАЦИЙ



**ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**



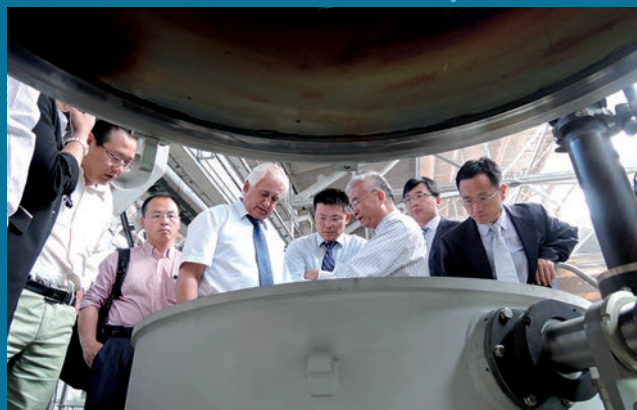
**ТРИ ЧЕТВЕРТИ ВЕКА  
СЛАВНОЙ ИСТОРИИ**



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

### ИСТОРИЯ ОДНОГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Подъемник для человека  
с ограниченными  
возможностями



**И ПОДНЕБЕСНАЯ –  
ДАЛЕКО НЕ ПРЕДЕЛ**  
Сотрудничество с Китаем  
набирает обороты

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

### Открытое акционерное общество «Электромеханика» отмечает свой славный 75-летний юбилей.

Этапы развития ОАО «Электромеханика» являются яркими примерами формирования авиационной промышленности страны. Образованное в 1939 году, ваше предприятие с самого начала работало на развитие авиастроения и укрепление обороноспособности страны.

Начав с несложного оборудования для сварки, предприятие в дальнейшем освоило выпуск прогрессивного, отвечающего требованиям времени сварочного оборудования. Новый этап развития предприятия начался с 1956 года, когда оно стало специализироваться на производстве нагревательного и литейного оборудования, оборудования для электрохимической обработки деталей. На протяжении долгих лет ваше предприятие являлось практически единственным в авиационной промышленности предприятием, изготавливающим новейшее технологическое оборудование для авиастроения, ракетостроения, судостроения, энергетики.

В сложнейших условиях финансово-экономического кризиса, когда резко сократились заказы на оборудование, руководством завода была разработана концепция выживания предприятия, которая предусматривала самостоятельный поиск рынков сбыта продукции, в т.ч. и за рубежом, разработку и внедрение в производство новой конкурентоспособной продукции, модернизацию производства, освоение новых передовых технологий.

Предпринятые шаги позволили не только сохранить, но и укрепить позиции предприятия.

Все это вкупе с высочайшим уровнем профессиональной подготовки, компетентностью и бесценным опытом, передаваемым из поколения в поколение, позволяет коллективу предприятия производить продукцию, не уступающую лучшим мировым образцам.

Сегодня ОАО «Электромеханика» – это динамично развивающееся универсальное машиностроительное предприятие, имеющее научно-конструкторский центр. На оборудовании, изготовленном ОАО «Электромеханика», получены образцы современных инновационных материалов и готовых изделий, которые востребованы практически во всех важнейших отраслях промышленности Российской Федерации.

История плодотворного сотрудничества ОАО «Электромеханика» и ОАО «Рособоронэкспорт» насчитывает не одно десятилетие, оно успешно продолжается и развивается в настоящее время, приобретая новые формы.

В последнее десятилетие ОАО «Электромеханика» участвует в реализации заключенных ОАО «Рособоронэкспорт» контрактов на создание в Индии и Китае предприятий по производству и капитальному ремонту авиационной техники.

Участие в военно-техническом сотрудничестве с иностранными государствами открыло перед предприятием уникальные возможности, благодаря которым завод смог сохранить квалифицированные кадры и осуществить модернизацию технической и технологической базы.

За все время сотрудничества ваше предприятие зарекомендовало себя надежным партнером, своевременно и качественно выполняющим международные обязательства российской стороны.

Высокий уровень взаимодействия, достигнутый между нашими предприятиями в области военно-технического сотрудничества, позволяет с уверенностью утверждать, что дальнейшая совместная деятельность будет способствовать укреплению влияния России на международной арене.

Искренне желаю всему коллективу ОАО «Электромеханика» новых трудовых достижений и дальнейших успехов в профессиональной деятельности, благополучия и процветания, крепкого здоровья, долгих лет жизни и прекрасного настроения.

С глубоким уважением,  
**А.П. Исайкин, Генеральный директор**  
открытого акционерного общества «Рособоронэкспорт»

**Уважаемые читатели!**

Вы держите в руках второй номер журнала «Электромеханика». Он выходит в канун крупного юбилея предприятия: 19 августа ему исполняется 75 лет. Зародившись в августе 1939 года в Москве, в цехах завода № 207 в виде сварочных мастерских по экспериментальным работам в области сварки самолётных конструкций, проектированию и изготовлению оборудования и аппаратуры, ко дню сегодняшнему «Электромеханика» сформировалась в одно из сильнейших предприятий региона. Это уже не просто завод, а сложный научно-производственный комплекс, специализирующийся на разработке и изготовлении высокотехнологичного оборудования и интеллектуальной продукции. Мы видим, сознаем и гордимся: у завода крепкие корни, обширный опыт, умный и готовый преумножать традиции коллектив и вырастающие из всего этого амбициозные планы. Зародившись вчера, эти планы реализуются сегодня и дают задел на завтра.

Именно поэтому во втором номере нашего журнала мы будем говорить не только о юбилее. Другой главной темой данного выпуска стала прошедшая в мае на предприятии научно-техническая конференция российского уровня, куда съехались порядка шестидесяти гостей из более двадцати городов России. География участников была обширной: Москва и Воронеж, Ульяновск и Самара, Казань и Рыбинск, Красноярск и Санкт-Петербург, Златоуст и Нижний Тагил... Конференция длилась два дня: коллеги общались, обменивались опытом, делали доклады, многие из которых мы сочли правильным опубликовать ещё в первом номере. Вы найдете некоторые и на страницах этого журнала.

В том же мае-месяце ОАО «Электромеханика» посетила в целях обмена опытом и продолжения партнерства делегация из Китайской Народной Республики. Взаимовыгодное сотрудничество специалистов ржевского завода с коллегами из КНР сложилось еще в конце прошлого века, став постоянным и продолжающимся по сей день.

Большая социальная ответственность и работа во благо города, региона и его будущего – еще одна традиция ОАО «Электромеханика». Предприятие социально ответственно не только перед своим коллективом. До сих пор оно оказывает активную помощь детсадам и школам, организует благотворительные мероприятия, экскурсии на завод для выпускников и учеников школ в целях профориентации, популяризации рабочих профессий. В этом выпуске журнала мы расскажем вам, уважаемые читатели, как специалисты завода спроектировали, изготовили и бесплатно установили подъемное устройство в подъезде молодого инвалида, как организовали и провели экскурсии для детей из Ржевского приюта. А еще вы увидите, какие работы прислали ржевские школьники на организованный ОАО «Электромеханика» конкурс детских рисунков на тему рабочих профессий.

Надеемся, вам будет интересно, и следующий выпуск журнала «Электромеханика» наши читатели будут встречать с нетерпением.

**Редколлегия**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ТЕМА НОМЕРА</b> _____	<b>2</b>
Три четверти века славной истории. 19 августа 2014 года ОАО «Электромеханика» исполняется 75 лет	
<b>КОНФЕРЕНЦИЯ</b> _____	<b>11</b>
Научно-техническая конференция на ОАО «Электромеханика»	
<b>ИЗ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ</b> _____	<b>17</b>
Оборудование для сварки в среде защитных газов и в контролируемой среде	
<b>ИЗ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ</b> _____	<b>23</b>
Технология и оборудование для бестигельной зонной плавки	
<b>НОВОСТИ ОТРАСЛИ</b> _____	<b>28</b>
<b>ИЗ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ</b> _____	<b>29</b>
Современные способы модифицирования поверхностей	
<b>НА СВОЕМ МЕСТЕ</b> _____	<b>31</b>
Опытный наставник, Почетный работник	
<b>СОТРУДНИЧЕСТВО</b> _____	<b>33</b>
С поднебесной и еще выше	
<b>СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ</b> _____	<b>37</b>
История одного изобретения	
<b>ПОЗДРАВЛЕНИЯ</b> _____	<b>40</b>
<b>РАБОТА НА РЕЗУЛЬТАТ</b> _____	<b>41</b>
Модель системы менеджмента качества ОАО «Электромеханика»	
<b>ПОЗДРАВЛЕНИЯ</b> _____	<b>46</b>
<b>НАШИ ПАРТНЕРЫ</b> _____	<b>47</b>
Обзор компонентов вакуумных систем	
<b>СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ</b> _____	<b>50</b>
Приходите сюда работать!	
<b>КОНКУРС</b> _____	<b>52</b>
Трое лучших и единственная	

**«Электромеханик»**

Научно-технический журнал  
№ 2  
Август 2014

**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

Открытое 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



# ТРИ ЧЕТВЕРТИ ВЕКА СЛАВНОЙ ИСТОРИИ

19 августа 2014 года ОАО «Электромеханика»  
исполняется 75 лет

## МОСКВА: В ИСТОРИЧЕСКОМ ЗДАНИИ

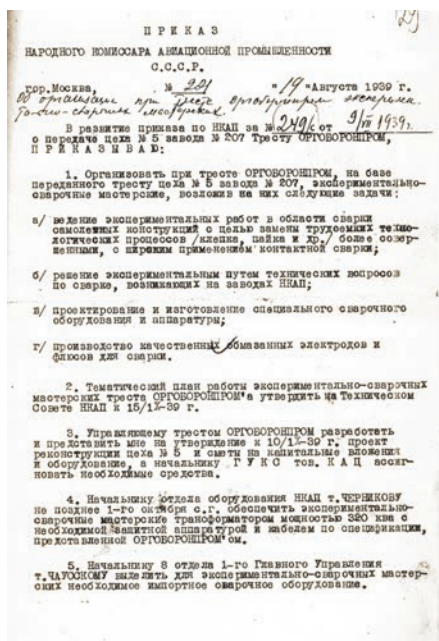
19 августа 1939 года в Москве приказом № 201 Наркома авиационной промышленности Кагановича на базе одного из цехов завода NN° 207, в здании бывшей церкви Большого Вознесения на Большой Никитской улице, были созданы сварочные мастерские по ведению экспериментальных работ в области сварки самолётных конструкций, проектированию и изготовлению сварочного оборудования и аппа-

ратуры, производства флюса. Эти мастерские и положили начало нынешнему ОАО «Электромеханика». Интересно, что здание, в котором они располагались, было свидетелем важного события в жизни А.С. Пушкина: венчания великого русского поэта с Натальей Гончаровой.

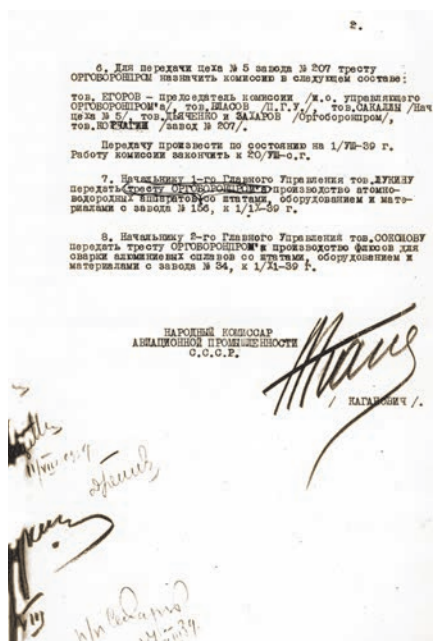
За три четверти века наше предприятие из сварочной мастерской, располагавшейся в одной из московских церквей, выросло до современного наукоемкого высокотехнологичного предприятия, которое располагается

в живописном микрорайоне Ржева, на Волжском берегу, занимая по площади свыше 35 гектаров.

За годы своего существования коллективом предприятия освоен выпуск уникального оборудования не только для авиастроения, но и для судостроения, энергетики, медицины и других отраслей народного хозяйства страны. ОАО «Электромеханика» по праву считается одним из самых значимых предприятий города, региона. Нас связывают партнерские отношения со многими предприятиями



Приказ № 221 от 19 августа 1939 года Наркома авиационной промышленности СССР Кагановича об образовании сварочных мастерских треста «Оборонпром»



М.М. Сакаллы – первый директор завода

России, ближнего и дальнего зарубежья. Даже в самое трудное время мы сохранили свое предприятие, его профиль, технические возможности, трудовой коллектив профессионалов. Последнее особенно значимо, ведь главным богатством завода являются люди, замечательные труженики. Имена многих из них вошли в историю не только ОАО «Электромеханика», но и в историю развития промышленности города Ржева, Тверской области, нашей страны...

Первым директором завода стал Матвей Михайлович Сакаллы, видный специалист по сварочному производству, один из организаторов советского машиностроения конца 30-х годов прошлого столетия, участвовавший в создании первого отечественного цельнометаллического дирижабля. Жизнь нового завода началась в нелегких условиях. Не было водопровода, канализации, парового отопления, вентиляции. На заводе имелись две автомашины, два токарных и один фрезерный станок.

Уже в то время в конструкторском бюро и сварочной лаборатории работали теоретически подготовленные, опытные специалисты по сварке. В год образования завода предшественники сегодняшних заводчан на международной выставке в Нью-Йорке осуществили сварку из пластин нержавеющей стали фигуры ра-



Династия семьи Давыденко



Город Москва. Здание церкви, где размещался завод до октября 1941 года

бочего высотой 23 метра. После окончания выставки монумент перевезли в Москву и установили в Центральном парке имени Горького.

А уже в 1940 году, когда директором назначили инженера Александра Григорьевича Иванова, был освоен выпуск новой продукции семи наименований. В это время появляются заводские династии. Первой из них стала семья Сергея Григорьевича Давыденко. Кавалер ордена Трудового Красного Знамени, он проработал на заводе 41 год и отсюда ушел на заслуженный отдых. Вместе с ним на заводе работала его жена, дочери и сын. О первой заводской рабочей династии создан любительский фильм «Гордость рабочего», который впоследствии стал важным средством трудового воспитания коллектива предприятия.

### СИБИРЬ: ВСЕ ДЛЯ ФРОНТА, ВСЕ ДЛЯ ПОБЕДЫ!

В первые месяцы Великой Отечественной войны завод был эвакуирован в Кемерово. На перебазирование и освоение новых площадей коллективу предприятия потребовалось всего два месяца, несмотря на то, что размещаться пришлось в здании без крыши, отопления и света. Но уже в конце ноября 1941 года начали давать первую продукцию для фронта.

Коллективом завода было освоено производство машин для сварки и сварочных трансформаторов, осцилляторов дуговой сварки, горелок, флюсов для пайки нержавеющей стали. Трудовые его успехи многократно отмечались в приказах Наркомата авиационной промышленности СССР, решениях Кемеровского горкома ВКП(б) и горисполкома. И хотя было сложно, нужды фронта понимали все, и работали с огромным энтузиазмом. 19 марта 1942 года на предприятии был установлен 11-часовой рабочий день. Увеличились нормы выработки. В 1942 году 58 процентов рабочих-сдельщиков выполняли нормы на 150 и более процентов. В 1944 году 56 процентов всех рабочих были стахановцами.

12 июня 1945 года Совнарком принял решение о перебазировании завода из Кемерово в Ржев. Так, после московского и кемеровского наступил третий период в истории завода – ржевский.

### РЖЕВ: НА НОВОМ МЕСТЕ – К НОВЫМ ДОСТИЖЕНИЯМ

Первый эшелон прибыл из Кемерово в Ржев 20 сентября 1945 года, второй – 21 октября. Всего на ржевскую землю из Кемерово приехало 190 человек. В районе Троицкого парка лежали в развалинах недостроенные производственные корпуса, котельная, жилые дома. Из 5434 домов уцелело всего 297, были уничтожены все промышленные предприятия.

Выделенные заводу производственные помещения завода № 307 представляли собой руины. Не было ни электроэнергии, ни жилья, ни топлива. Не хватало кадров. Но заводчане, напрягая все силы, работали под лозунгом, выдвинутом жителями города: «Мы возродим тебя, родной Ржев!». И ветераны завода, и молодежь не считались со временем. Днём приспособляли помещения под жилье, размещали в нижних этажах производственных корпусов оборудование, а вечером, после смены, расчищали завалы, устанавливали временные для обогрева и приготовления пищи. В небывало короткие сроки восстановили разрушенные цеха, и уже к осени 1945 года начали выпускать прогрессивное по тем временам оборудование: завод стал одним из флагманов Министерства авиационной промышленности.

В послевоенные годы на первом месте стояли строительные работы. Строители были объединены в цех № 10, коллектив которого построил объекты



М.Г. Миронов

производственного назначения, жилые дома, детский комбинат, клуб и гостиницу. Для восстановления предприятия немало сделала и молодежь. Юноши и девушки во внеурочное время оборудовали библиотеку, клуб, спортивную площадку и открытую сцену в Троицком парке, где стали проводиться массовые гуляния, спортивные соревнования, танцевальные вечера. Рассказ о первых послевоенных годах будет неполным, если не упомянуть о работе подсобного хозяйства завода (здесь содержали 6-7 дойных коров и 3 лошади, выращивали зерно, картофель, овощи, корнеплоды – эта продукция шла не только на улучшение питания в столовой предприятия, но и отвозилась в дет-



Корпус № 18

ские сады города) и работе коллектива на лесозаготовках, где одним только ручным трудом заготавливали и сплавляли по реке тысячи кубометров леса в год.

С 1950 по 1956 год завод возглавлял Михаил Миронов. Каждый рабочий день Михаил Григорьевич начинал с обхода подразделений. Тем самым он мог на месте устранять выявленные недостатки, со знанием обстановки проводить оперативные совещания, помнить в лицо людей.

Миронов центральным звеном в системе управления считал планирование, охватывающее все стороны деятельности предприятия: производство, сбыт продукции, материально-техническое снабжение, труд зарплату, использование производственных фондов, социальные процессы в коллективе. Он ввел подекадное и внутрисменное подведение итогов работы в цехах и в масштабе всего предприятия, стал инициатором создания на заводе в 1953 году серийно-конструкторского отдела.

За пятилетку с 1950 по 1955 годы завод добился внушительных успехов. 11 апреля 1950 года состоялся выпуск первой электронно-лучевой установки. Пятилетний план выполнен на 2,5 месяца раньше срока, объем валовой продукции вырос в 3,7 раза, себестоимость продукции стала ниже плановой, темпы роста производительности труда в 2-3 раза превышали темпы роста заработной платы. Освоен выпуск 12 наименований новой продукции, в том числе: сверлильных патронов СП-5 и СП-8, контакторов КТ-34, электродвигателей МАП-31, магнитных пускателей МП-48, ручных дрелей ДР-1 и ДР-2, горелок АДС...

Строители возвели 17 жилых домов общей жилой площадью 4591 кв. метр, детский сад на 100 мест, общежитие на 92 места, производственный корпус № 10.

До середины 50-х годов прошлого столетия завод № 493 (или почтовый ящик № 80, как тогда называлась «Электромеханика»), выпускал сварочное оборудование, а с 1956 года стал специализироваться на производстве нагревательного, литейного оборудования и оборудования для электрохимической обработки деталей. В 1958 году при заводе было создано опытно-конструкторское бюро по проектированию и научной раз-



Передовики производства

работке технологического оборудования в области специализированных методов сварки металлов и неметаллических материалов, фасонного литья жаропрочных материалов и титана, пайки и термообработки. В 1959 году завод принял участие в специализированной выставке на ВДНХ, а в 1960-ом поставил первую продукцию на экспорт.

5 июня 1962 года. Первое титановое литьё. Заводу было поручено изготовление высококачественных литых деталей из титана для одного из авиационных заводов, на котором создавался первый отечественный сверхзвуковой лайнер ТУ-144. За выполненную в срок при высоком качестве работу генеральный конструктор ТУ-144 А.Н. Туполев прислал на завод поздравительную телеграмму.

8 мая 1963 года. Выпуск первого станка для размерной электрохимической обработки. А в 70-х годах предприятие

выпускает системы числового программного управления, осваивает выпуск электронно-лучевых установок, установок для отжига крупногабаритных сварных конструкций из титановых сплавов, печей для литья лопаток газотурбинных двигателей направленной кристаллизации.

В 1970 году на предприятии началось производство систем числового программного управления. За 15 лет освоен выпуск 28 модификаций ЧПУ. Заметный скачок в развитии материально-технической базы сделал коллектив предприятия за период с 1971 по 1985 годы. Основные производственные фонды выросли в три с половиной раза, в полтора раза увеличился станочный парк. На оснащение цехов поступили станки-автоматы, обрабатывающие центры, токарные, фрезерные, сверлильные станки, прессы с программным управлением. Для решения вопросов научно-технического прогресса внесены



Монумент «Фигура рабочего»



Идет монтаж монумента



Санаторий-профилакторий



Первые дома по улице Садовая

важные изменения в количественный и качественный состав кадров предприятия. При общем увеличении промышленно-производственного персонала к 1970 году в 1,5 раза, инженерно-технический состав увеличился в 2,45 раза, почти треть работников составляли специалисты с высшим и средним специальным образованием. Значительные изменения произошли и в структуре рабочих.

4 ноября 1974 года на базе завода и отдела НИИ-62 НИАТа было создано Ржевское производственно-конструкторское объединение «Электромеханика» (ПКО «Электромеханика»). Появились благоприятные возможности ускорить разработку и внедрение в производство нового оборудования.

В это время коллектив предприятия имел дело с большой номенклатурой выпускаемой продукции. Удельный вес новых образцов составлял до 40

процентов. Это обстоятельство заставляло предъявлять особые требования к планированию, технической подготовке кадров и производства, к службам снабжения и сбыта, к нормированию и оплате труда. Причем трудности были связаны не только с количеством новых образцов, но и с ростом числа образцов повышенной сложности. Так, в производстве сварочного оборудования был освоен выпуск электронно-лучевых установок различного назначения – ЭЛУ-15Б, ЭЛУ-18, ЭЛУ-19, ЭЛУ-20, ЭЛУ-21. Последние две установки являлись лучшими изделиями в отечественной и в мировой практике. В 1984 году в объединении был освоен выпуск нового изделия – автоматического графопостроителя АП-7251. Он был призван обеспечить труд инженера-конструктора. В годы одиннадцатой пятилетки (1981-1986 годы) был освоен выпуск комплексного оборудования, на кото-

ром изготавливалась «рубашка» для глушения шума авиационных двигателей – печь вакуумная для отжига фольги С-880, электроэрозионный станок перфорирования обшивок СЭП-200М, печь вакуумная для отжига панелей УВН-1500...

Оборудование, выпускаемое в те годы объединением, играло важную роль в повышении технического уровня, качества и надежности новой техники. Вместе с тем, отвечая потребностям страны, наряду с выпуском специализированного оборудования объединение еще в начале 70-х освоило и производство для сельского хозяйства косилок КИР-1,5 и КРН-2,1, а для легкой промышленности – установку для двоения кожи МДЛ-1850. Перед предприятиями ставилась очень нелегкая задача: на каждый рубль заработной платы производить эквивалент товаров народного потребления. К решению этой задачи коллектив объединения приступил



Работники цеха № 10



Идет дискуссия о путях ускорения выпуска графопостроителя «Микроника П-841»: (слева направо): Волчков Э.К., Кулешов М.П., Александров А.П., Окунев В.В., Беренев В.К., Данилов М.М. (1989 год)





В.В. Константинов

в 1971-1975 годы. Первой продукцией была мебельная петля для распашных стеклянных дверей и ручки для таких же дверей, детское домино, «Орешница» – форма для выпечки оригинального печенья и зажигалка «Пьезокерам», крышки многократного использования для домашнего консервирования и антенный усилитель. Одновременно каждый год строились и сдавались жилые дома, а к 1980 году в начале был построен детский комбинат на 280 мест на улице Садовая, а затем санаторий-профилакторий на 100 мест.

Задачи на 12-ю пятилетку казались очень трудными. А главная из них – наладить массовое изготовление техники новых поколений, способной дать многократное повышение производительности труда, открыть путь к автоматизации большего количества производственных процессов на заводах отрасли. Это оборудование должно было управляться от АСУ и ЭВМ.

На технологическую выставку на ВДНХ в 1985 году предприятием были представлены установки для литья, напыления и другие. Установки получили высокую оценку специалистов. Главный комитет ВДНХ наградила группу работников предприятия медалями за большой вклад в создание новой техники.

Выступая на торжественном собрании ко Дню машиностроителя в сентябре 1986 года, генеральный директор объединения Михаил Кулешов отметил, что работники объединения вносят достойный вклад в ускорение научно-технического

прогресса, создавая совместно с головными институтами прогрессивное специализированное оборудование нескольких направлений.

Коллективом предприятия, акцентировал он, за последние годы созданы вакуумные установки для литья деталей, как с равноосной, так с ориентированной структурой, вакуумные установки для отливки крупногабаритных деталей из жаропрочных сталей и сплавов, а также титановых сплавов. Не имеют аналогов в мире ряд установок для термообработки крупногабаритных деталей и узлов из титановых и алюминиевых сплавов, в области сварки создан целый комплекс оборудования для аргоно-дуговой сварки кольцевых и продольных швов, сварки неповоротных стыков трубопроводов, сварки в контролируемой атмосфере, лазерной и электронно-лучевой сварки, в том числе уникальные установки, оснащенные системами ЧПУ. Направление электрохимической и электроэрозионной обработки представлено целой гаммой специализированного оборудования для обработки пера лопаток, объемного копирования и перфорирования панелей...

1988 год был для коллектива непростым в хозяйственных делах, хотя и завершил его коллектив с хорошими результатами. Кроме серийных изделий, коллектив объединения изготовил ряд важных опытных образцов для оснащения предприятий отрасли. Комиссиями отрасли были приняты с рекомендациями серийного производства источники питания ИПИ-5000, ВСВУ-400, ВСВУ-800, ТС-20, установка СЭП-902А и некоторые другие изделия. Продолжалась работа по освоению выпуска товаров народного потребления – жарочного шкафа, электросушилки, кресла-качалки и других.

Свой вклад в эту работу внесли рационализаторы предприятия. За год ими было подано 166 предложений, в производстве были использованы 87, что дало экономический эффект в 380 тысяч рублей.

В канун 1989 года восьми работникам конструкторского бюро было присвоено звание «Ведущий конструктор». Этот год для объединения был юбилейным – предприятию в августе исполнялось 50 лет.

Руководители предприятия уже в 1990-м понимали, что следующие годы



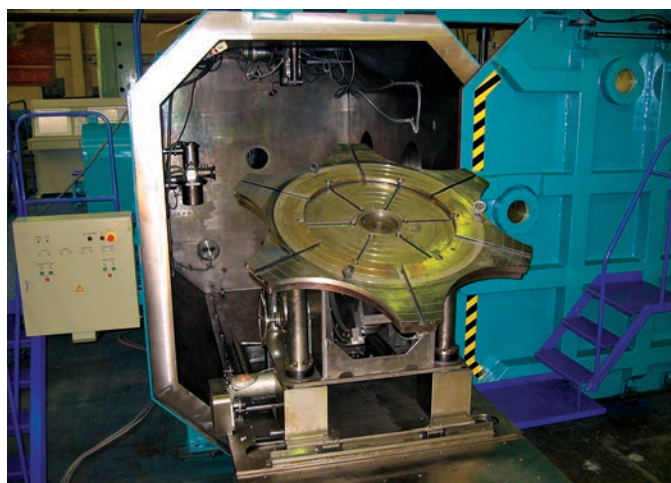
М.П. Кулешов

станут годами испытаний для коллектива. Производственные связи рвались, степень неуправляемости экономикой доведена до катастрофических размеров, структуры планового управления деморализованы неопределенностью своего нынешнего положения и тем более будущего. Нужно было быстрее налаживать рыночную модель управления, эффективность которой уже была доказана международным опытом. В 1993 году ржевское производственное объединение «Электромеханика» акционировалось.

В 1995 году к руководству предприятием пришел Виктор Вениаминович Константинов. Несколько месяцев раньше с «Электромеханикой» начала сотрудничать французская фирма «Хема», и спустя полтора года спецзаказы для Франции составляли от 10 до 15 процентов заводского объема производства. Закрывая договоры на выполнение таких заказов, руководство предприятия обеспечивало занятость людей, заработок им и акционерному обществу, а также позволяло поддерживать профессиональное мастерство рабочих, поскольку требовалось высокое качество изделий. 1996 год стал проверкой коллектива на прочность. Государству было не до промышленности, но к производственникам пришло понимание: правильно выбрав стратегию, проводя по-настоящему реструктуризацию производства, работая каждодневно и настойчиво над повышением эффективности деятельности каждого акционера, особенно инженерного корпуса, можно



Наладка установки ВИП-НК в сварочно-сборочном производстве



Установка ЭЛУ-ПМ для ОАО «ПМЗ»

решать многие вопросы. И акционерному обществу «Электромеханика», после ряда внутренних реформирований, удалось удержаться на плаву – сохранить наработанный годами интеллектуальный потенциал, прекратить отток высококвалифицированных кадров, хотя за последние пять лет количество работающих и уменьшилось втрое. В результате реорганизации, были успешно завершены изготовление и отгрузка заказчику установки для вакуумной переплавки циркония ДВН-5; изготовлена, прошла комплексные испытания и приемку заказчиком установка для напыления модели ЭЛУ-Н1; с хорошей оценкой качества принята первая очередь оборудования для авиационного завода в Комсомольске-на-Амуре; в сжатые сроки и на высоком техническом уровне изготовлена вакуумная камера для латвийской фирмы «Сидрабэ». В октябре 1996 года, в Париже, в банкетном

зале отеля «Меркурий» В.В. Константинов получает Золотой Приз Европы за качество. Это было доказательством того, что коллектив в состоянии конкурировать с лучшими образцами продукции на мировом рынке.

В 2001 году на предприятии по-прежнему сохраняется курс на научно-технический прогресс. Координационный комитет программы «Партнерство ради Прогресса» за успешное развитие экспортного бизнеса, за своевременное и качественное исполнение заказов иностранных партнеров утвердил ОАО «Электромеханика» участником этой программы. А 11 июля 2001 года предприятию был вручен сертификат участника Программы и специальный приз – символ надежности, стабильности и успеха – «Золотой эталон».

В 2003 году по сравнению с 1999 годом объемы производства увеличились вдвое. В этом же году была

спроектирована и изготовлена установка для плазменного напыления АПН-250. В 2002-2004 годах ОАО «Электромеханика» заключает несколько контрактов с Шэньянской самолетостроительной компанией на поставку нового сварочного комплекса СКПД-2000, установку для отжига изделий из титановых сплавов ПВ-850, модернизацию установок УВН-1500-1 и УВН-1545-1 для термообработки крупногабаритных изделий в вакууме. В 2004-м по заказу ОАО «Пермский моторный завод» была изготовлена уникальная электронно-лучевая установка ЭЛУ-ПМ.

В 2005 году предприятие заключило долгосрочный договор с корпорацией «ИРКУТ». За два года ОАО «Электромеханика» оснастило это предприятие целым рядом оборудования. Это термические установки ЭТА-2 и ПВ-900, принципиально новые агрегаты АРН-3, сварочные установки АРК-3, АДСВ-6М, АСГВ-4АР. В этом



Комплекс электронно-лучевой сварки на ОАО НПО «Сатурн»



Плавильный участок на ОАО «БЛМЗ»

же году еще одна сварочная установка была поставлена в Шэньян и одна в Индию, на самолетостроительную корпорацию «ХАЛ».

Одним из значительных событий года стало получение патента на изобретение установки для направленной кристаллизации и получения монокристаллических структур «ВИП-НК». Это оборудование уже было запущено на Уфимском моторостроительном заводе и на ФГУП «ММПП «Салют», и результаты его работы показывают, что «ВИП-НК» превзошла по своим характеристикам предыдущие аналоги. 2006-2008 годы были богаты на экспортные заказы для индийской корпорации «ХАЛ», латвийской «Сидрабе». В 2007 году в Комсомольске-на-Амуре по программе RRJ были запущены две уникальные установки: агрегат рециркулярного термического нагрева «АРТН-13,5», который решил вопрос по изготовлению оболочки фюзеляжа и крыла по новым технологиям, и установка УДП, которая позволила формировать и упрочнять проемы иллюминаторов в фюзеляже самолета, существенно удешевив их производство.

Предприятие имеет стабильный

пакет заказов на 2008 год. Основными партнерами предприятия остаются московский «Салют», корпорация «Иркут», КНААПО, появляются и новые крупные заказчики: Омский ФГУП «ОМО им. П.И.Баранова», Ульяновское предприятие ЗАО «Авиастар-СП».

14 февраля 2008 года по поручению генерального директора ОАО АКХ «Сухой» М.А.Погосяна состоялась рабочая встреча по привлечению имеющихся мощностей ОАО «Электромеханика» и ОАО «514 АРЗ» к реализации программы производства гражданских самолетов «Сухой СуперДжет-100» («SSJ-100»), которые в недалеком будущем откроют дорогу новому семейству гражданских авиалайнеров и заменят устаревшие ТУ-134. Во встрече приняли участие генеральный директор ОАО «Электромеханика» В.В.Константинов и генеральный директор ОАО «514 АРЗ» Р.Х.Газин. По результатам встречи участвующими сторонами были приняты решения, в частности, изучить возможность изготовления на ОАО «Электромеханика» подкосов к стойкам шасси самолетов «SSJ-100», а также рассмотреть возможность изготовления пи-

лона на СуперДжет-100 на ОАО «Электромеханика» в кооперации с ОАО «514 АРЗ».

По известным причинам 2009 год стал для предприятия временем тяжелых испытаний. Но при этом снижение объемов на предприятии составило меньше 10 процентов, в то время как общее снижение по машиностроительной отрасли в России превысило 20 процентов.

**Сегодня ОАО «Электромеханика» – это уже не просто завод, а сложный научно-производственный комплекс,** специализирующийся на разработке и изготовлении высокотехнологичного оборудования и интеллектуальной продукции. «Электромеханика» участвует в проектах Объединённой двигательной корпорации по созданию новейших двигателей, макетов и испытательных стендов по программе «Гиперзвук». Современное оборудование для производства деталей силовых агрегатов, произведенное предприятием за последние годы, применяется на всех двигателестроительных гигантах России – ФГУП, «НПЦ газотурбостроения «Салют» (г. Москва), ОАО «УМПО» (г. Уфа), ОАО «НПО «Сатурн» (г. Рыбинск), ОАО «ПМЗ» (г. Пермь).



Участок вакуумных термических печей («УВН-1500М», «УВН-1545М», ПВ-850», «СШВ-8»), г. Шэньян, КНР



Турнир по шахматам

Завод сотрудничает практически и со всеми масштабными предприятиями российского авиастроения, в т.ч. участвует в реализации проекта «Сухой Супер-джет 100», нового российского регионального самолёта, с которым связывают будущее отечественной авиации. В настоящее время проект «Сухой Супер-джет 100» вышел на уровень серийного производства.

Разработанные предприятием вакуумные индукционные установки для получения отливок с различной структурой (равноосной, направленной или монокристаллической) дают очень высокий процент (более 90) выхода годной продукции. Это лучшее достижение в мире на сегодняшний день.

ОАО «Электромеханика» более 50 лет занимается созданием различных по технологическому назначению электронно-лучевых установок для многих отраслей промышленности. В последнее время получили широкое распространение



Во дворе по ул. Робеспьера «Электромеханика» установила изготовленную заводом детскую площадку технологии послойного синтеза материалов с помощью лазерного и электронного луча, хорошо зарекомендовавшие себя при изготовлении деталей и узлов авиационной и аэрокосмической техники, а так же изготовления медицинских инструментов. И здесь «Электромеханика» в лидерах: на предприятии разработана установка, которая позволяет получать из гранул (а их размер менее 50 микрон, и это тоже достижение нашего завода) изделия сложной геометрической формы.

«Электромеханикой» изготовлены новейшие плавильные индукционные комплексы, предназначенные для получения отечественных сплавов: нитинола медицинского назначения, обладающего эффектом памяти формы; интерметаллидов на основе «титан-алюминий» с добавлением легирующих элементов, титановых сплавов. Продукция предприятия расходуется в разные уголки России, а

также страны ближнего и дальнего зарубежья. Завод выполняет заказы предприятий Латвии, Казахстана, авиастроителей из Китая, Индии.

Сегодня, как и во все времена существования «Электромеханики», предприятие остаётся социально ответственным. В Ржеве целый жилой микрорайон так и называют районом «Электромеханики». Несмотря на то, что после приватизации весь построенный предприятием жилой фонд вместе со всей инфраструктурой перешёл в муниципальную собственность, завод по сей день постоянно оказывает всевозможную помощь в социальных вопросах, оснащая детские площадки, участвуя в ремонте детских садов, благоустройстве парковых и дворовых территорий, проведении знаковых для города мероприятий.

И на самом предприятии уделяется время не только производству. Постоянно проводятся спортивные мероприятия (турниры по шахматам, волейболу, настольному теннису), встречи с ветеранами, дни открытых дверей для школьников и студентов.

Ведь и сегодня, как, впрочем, в любой исторический период своего развития, нашему градообразующему предприятию есть чем гордиться и что продемонстрировать. Научно-технический потенциал, универсальность, мобильность кадров и станочного парка позволяют ОАО «Электромеханика», как и прежде, представлять потребителям новые разработки в области технологического оборудования и отстаивать лидирующее положение на рынке. Славная история продолжается!



Встреча ветеранов и руководства объединения с молодежью



День открытых дверей

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ НА ОАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

22 и 23 мая на ОАО «Электромеханика» было много гостей: предприятие организовало и провело научно-техническую конференцию «Новое специализированное оборудование для современных технологических процессов»

Уже с десяти утра через проходную предприятия следовали автобусы и машины с участниками мероприятия. Кто-то приехал с вечера, переночевав в гостинице, некоторые добирались до Ржева рано утром. На чистой и ухоженной территории завода их встречали организаторы.

Первый день конференции проходил в выставочном центре ОАО «Электромеханика», где на стендах и в альбомах была представлена вся богатая история этого предприятия.

Генеральный директор ОАО «Электромеханика» Виктор Константинов об-

ратился к участникам с приветственным словом, поблагодарив их за то, что смогли приехать. Иные из них преодолели тысячи километров. География участников была обширной: Москва и Воронеж, Ульяновск и Самара, Казань и Рыбинск, Красноярск и Санкт-Петербург, Златоуст и Нижний Тагил... Всего более шестидесяти гостей из более чем двадцати городов России. Многие предприятия являются давними партнерами ржевского завода: скажем, сотрудничеству с «Уфимским моторостроительным производственным объединением», сложно поверить, 50 лет!



Открывая конференцию, Виктор Вениаминович напомнил историю «Электромеханики». Нынче у предприятия год юбилейный: в августе ОАО будет отмечать 75-летие.

– Для нас это не просто красивая дата, – сказал генеральный директор. – Это определенная черта, вежа, помогающая подвести итоги и осознать, что именно представляет собой наше предприятие сегодня, смогло ли оно правильно понять поставленные задачи, насколько востребована его продукция, каков к нынешнему моменту промышленный потенциал. История «Электромеханики» проходила разные периоды: в сложные постперестроечные годы предприятие бралось за любую работу, за которую платили деньги, не гнушалось заказами, которые даже с большой натяжкой не могли быть для нас профильными. Это лифтовое оборудование для театра новой оперы, причем в том случае генеральным подрядчиком



Регистрация гостей



Перед началом докладов



Наталья Никонова – зам. министра промышленности и информационных технологий Тверской области

выступал завод из Югославии); автоматизация и механизация главной сцены Большого театра; «Электромеханика» в свое время изготовила комплекс оборудования для общежития московского ОМОНа, огнестойкие двери для здания Генпрокуратуры...

Сегодня предприятие прочно занимает свою нишу в авиакосмической отрасли, готово предложить отечественную конкурентоспособную продукцию. Настоящая конференция – это возможность пообщаться с имеющимися и потенциальными коллегами и партнерами, найти общие точки спроса. «Электромеханика» ставит перед собой задачу выйти на мировой уровень, и эта перспектива для нас сегодня не только целесообразна, но и во многих моментах уже реализована.

Виктор Вениаминович призвал участников конференции активнее общаться, задавать вопросы, заверив, что завод открыт к сотрудничеству.

Высокий уровень мероприятия подчеркивало присутствие таких гостей, как представители регионального министерства промышленности и информационных технологий (замминистра Наталья Никонова и начальник отдела Евгений Демин), а также глава администрации Ржева Леонид Тишкевич, который, в свою очередь, тоже с трибуны поприветствовал гостей предприятия.

Наталья Юрьевна зачитала привет-



Президиум конференции

ственный адрес от имени министра Евгения Вожакина и отметила значимость научного мероприятия подобного уровня именно на тверской земле, с сожалением констатировав, что наукоемкие отрасли сегодня подчас находятся в состоянии стагнации.

– Задача органов власти, – сказала она, – стабилизировать ситуацию, обеспечить возможности для развития промышленного потенциала региона, который имеет все предпосылки и потому должен стать промышленно мощным регионом.

После вступительного слова пере-

с направленной и монокристаллической структурой», «Вакуумные автоматизированные комплексы индукционной плавки с холодным тиглем для получения интерметаллидов интеллектуальных сплавов», «Новый подход к проектированию вакуумного дугового оборудования», «Оборудование для получения гранул титана, титановых сплавов, интерметаллидов методом центробежного распыления», «Особенности конструкции установки центробежного распыления гранул», «Оборудование для электронно-лучевых технологий» и тому подобные темы.

**Участниками столь важного мероприятия были отнюдь не так называемые топ-менеджеры российских предприятий. Свои производства представляли сотрудники в должностях главного металлурга, главного сварщика, ведущего специалиста по литейному производству, заместителя главного механика, начальника цеха, режера – начальника отдела или инженера. Именно такие практики определяют тенденции развития производств, нацупывают перспективные направления и задают вектор для налаживания кооперативных связей**

шли к докладам. Темы были самые разнообразные, касающиеся непосредственно всех направлений, над которыми работает ОАО «Электромеханика». «Технологическое оборудование вакуумной индукционной плавки для получения изделий

Докладчиками по темам, которые касались специфики производства и научных разработок производственного объединения, выступали ведущие специалисты ОАО «Электромеханика» Валерий Дьяков, Юрий Соколов, Николай Чупатов,

Николай Шепырев, Сергей Смирнов, Максим Комаров, Алексей Мальков, Евгений Чернышков, Дмитрий Клепов.

Участникам темы докладов были более чем понятны и вызвали живое обсуждение, ведь все предприятия, представители которых участвовали в работе конференции, работают и развиваются в сфере сложных наукоемких технологий, которые сегодня востребованы, и делом доказывают состоятельность российской промышленности на мировом уровне.

Импортозамещающее технологическое оборудование, разрабатываемое ОАО «Электромеханика», предназначено для решения важнейших технологических задач. Это создание новых сплавов жаропрочных и коррозионностойких материалов, усовершенствование методов их получения с целью улучшения физико-химических свойств, расширение промышленного использования электронно-лучевой сварки и технологий для пайки, термического упрочнения, локального отжига, наплавки, напыления, модифицирования поверхностей и узлов, послыонного синтеза изделий. Это создание производства сферических гранул химически активных материалов (титан, цирконий, ниобий, тантал, сплавов на их основе, интерметаллидов). Это разработка технологий для нанесения защитных покрытий на поверхности изделий при помощи электронно-лучевого, плазменного, электродугового и магнетронного напыления.

Создание и усовершенствование более эффективных в техническом и экономическом отношении газотурбинных двигателей – задача для повышения боевой мощи авиации. Решение ее невозможно без разработки и производства современного вакуумного плавильного оборудования, обеспечивающего различные способы получения новых жаропрочных лопаток со стабильными структурой, фазовым составом и физико-химическими свойствами. Разработанные «Электромеханикой» вакуумные индукционные установки «УППФ», «УВП», «ВИП-НК» позволяют получать отливки с различной структурой: равноосной, направленной или монокристаллической. А построенные в соответствии с принципами унификации и модульности установки



Участники конференции



Вопросы от гостей

позволяют как обеспечить преимущества серийного производства, так и оперативно адаптировать заказ под конкретные требования.

Более 50 лет ОАО «Электромеханика» занимается созданием различных по технологическому назначению электронно-лучевых установок для многих отраслей промышленности. За этот период на предприятии было изготовлено более 450 единиц электронно-лучевого оборудования для реализации различных технологий.

Созданное на современном этапе сложное отечественное технологическое оборудование позволяет исключить постоянный контроль и зависимость от иностранных компаний (в настоящее время

наукоемкое оборудование изготавливается в Германии, Франции, США, Украине) на протяжении всего жизненного цикла существования установки (эксплуатация, сервисное обслуживание, замена комплектующих и др.) Оборудование ОАО «Электромеханика» соответствует лучшим зарубежным образцам, а по ряду характеристик превосходит их.

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.

Уже по итогам первого дня общения, по словам Виктора Константинова,



Разговор в фойе о создании регионального совета директоров



Обсуждение в перерыве

обсуждалось не менее шести проектов будущего сотрудничества, масштабы каждого из которых измеряются сотнями миллионов рублей.

Особо примечательно, что участниками столь важного мероприятия были отнюдь не так называемые топ-менеджеры российских предприятий. Свои производства представляли сотрудники в должностях главного металлурга, главного сварщика, ведущего специалиста по литейному производству, заместителя главного механика, начальника цеха, реже – начальника отдела или инженера. Это не случайно: именно такие практики

определяют тенденции развития производств, нащупывают перспективные направления и задают вектор для налаживания кооперативных связей.

Когда заместитель технического директора ОАО «Электромеханика» Юрий Соколов в докладе рассказал о преимуществах метода получения сплавов (с памятью формы, интерметаллических и титановых) в разработанной на ОАО «Электромеханика» установке для литья изделий методом индукционной плавки в секционном медном охлаждаемом тигле, присутствующие с интересом выслушали доклад, и судя по многочисленным посту-

пившим Юрию Алексевичу вопросам, он вызвал у них активный интерес.

Например, коллеги из Красноярска заинтересовали критерии оценки качества используемого материала и аспекты соответствия установки зарубежным аналогам, если таковые имеются.

– В гранульной металлургии, – ответил докладчик, – получение гранул правильной сферической формы размером от 1 до 200 микрон зависит во многом от частоты вращения заготовки. Метод центробежного распыления применяется и в США. Но в спроектированной и опробованной нашим предприятием установке, благодаря частоте вращения до 25 тысяч оборотов в минуту, мы получаем гранулы фракцией от менее одной до 100 микрон. «Электромеханика» специализируется, в числе прочего, и на создании импортозамещающих установок, которые смогли бы по ряду показателей превосходить мировые стандарты. Иначе мы не смогли бы оставаться конкурентоспособными.

Следующий вопрос касался отрицательного воздействия возникающих в процессе магнитных, индукционных полей на организм человека (в частности, как защищены от него сотрудники предприятия, непосредственно связанные с данным производством?)

– Развитие техники во всем сказывается на человеке, – взял слово генеральный директор ОАО «Электромеханика» Виктор Константинов. – Когда мы приезжаем в заповедные места, где нет транспорта и электрических линий, различия с мегаполисом колоссальные. Наша задача, в том числе, и в процессе промышленного производства – минимизировать вредные, но неизбежные факторы. С этой целью мы первые в стране поставили концентраторы магнитного поля на печах, независимо от их мощности. Мы этим еще и поднимаем КПД установки – это сложно установить, но достаточно легко отследить по мощности, задаем низко- и высокочастотные составляющие. Второй используемый нами способ – экранирование. Конечно, нам предстоит еще поработать над защитой не только от индуктора, но и от источника питания.

– Занимались ли вы плавкой алюминий-титана на вашей установке? – был следующий вопрос. – Если да, какой удалось





Сергей Делло рассказывает о преимуществах нового комплекса ВАК

получить перегрев по температуре плавления в градусах?

– Максимальная температура, которая у нас получалась при испытаниях – 2100 градусов. Но здесь и не требуется большого перегрева, исходя из практики. Холодный тигель обеспечивает возможность получения однородного сплава за счет электромагнитных полей – всего их шесть.

– Технологические свойства интерметаллидов имеют особенности, затрудняющие работу с ними? – продолжали интересоваться коллеги.

– Основной – недостаточная пластичность при обычной температуре. Мы пытаемся преодолеть это свойство разными способами.

– А каким способом задается точность соблюдения всех параметров готового изделия?

– Здесь опять-таки надо вернуться к способу получения интерметаллидов методом индукционной плавки, который мы используем. При нем происходит не только сам процесс оплавления, но и взаимодействие материалов, причем скорость расплава настолько выше, чем при обычных процессах, что потери лигатуры здесь практически нет. Множество проведенных нами в этом году экспериментов с использованием абсолютно разных материалов наглядно демонстрируют: впервые за все время получения разница по конечному результату составляла не более полутора процентов, а однородность готового про-

дукта значительно выше, чем при обычной плавке. Поэтому можно прогнозировать результат, исходя из заданных в математической модели параметров заранее.

«Электромеханику» не зря здесь называют флагманом машиностроения. Это, пожалуй, единственное на сегодня в местной промышленности предприятие, которое не выживает, а развивается, идет в ногу со временем, и не сокращает, а наращивает объемы производства.

Примером тому хотя бы практический отклик на поставленную государством задачу о развитии научно-производственных парков. Сегодня на территории «Электромеханики» открыто самостоятельное производство «АвиаЛит». Чуть больше года назад группа энтузиастов, компания ООО «Научно-производственный центр «Авиационное литье» (НПЦ «АвиаЛит»), начала в одном из цехов «Электромеханики» реализацию бизнес-проекта — «Создание цеха литья легких сплавов». Сегодня цех работает и способен выпускать 24 тонны магния в сутки. Цех отвечает всем современным требованиям: обеспечен новейшим печным, литейным и формовочным оборудованием (в том числе и производства ОАО



С докладом выступает Ю.А. Соколов

установку можно было увидеть разве что в фантастических фильмах, и вот она, изготовленная «Электромеханикой» в рамках федеральной целевой программы, готова к демонстрации, в перспективе – изготовление деталей из титана. Титан – на «Электромеханике» отдельная тема, заслуживающая особого внимания. Как и выпуск металлов с памятью формы. Это

### Еще недавно такую установку можно было увидеть разве что в фантастических фильмах, и вот она, изготовленная «Электромеханикой» в рамках федеральной целевой программы, готова к демонстрации

«Электромеханика»), современной высокоэффективной системой фильтрации и вентилирования, всеми системами противопожарной защиты, здесь созданы все условия для комфортной работы рабочих и инженерного персонала.

Этот цех, как и иные производственные мощности «Электромеханики», гости могли оценить на второй день конференции. На экскурсии им была продемонстрирована установка для производства бинарного, то есть жидкого льда, который может быть востребован в любой отрасли промышленности, включая пищевую. На участке механообработки участникам показали станок, способный обрабатывать детали размером до 5 метров в диаметре. Впечатлил гостей промышленный 3D-принтер. Еще недавно такую

предприятие четыре года назад, освоив новую для себя технологию, вернуло Россию в шестерку стран, умеющих выпускать подобные изделия. Спектр использования деталей чрезвычайно широк. Это медицинские стелы, которые в свернутом состоянии могут быть бестравматично транспортированы в любой орган, где примут необходимую форму при температуре тела. Это детали с более высокой температурой срабатывания – скажем, такая запчасть, установленная в пожарный датчик, способна сама открывать клапан и тем самым тушить возникшее возгорание без участия человека. Криогенные металлы используются с трубопроводах самолетов и подводных лодок.

– Можно констатировать, что мы сегодня своей работой доказываем: рос-



сийские производители не просто существуют, а они производят продукцию, которая почти вдвое дешевле зарубежных образцов, при этом не уступает (подчас и превосходит их) по качеству, – говорит коммерческий директор ОАО «Электромеханика» Сергей Делло.

Более того, «Электромеханика» сегодня уникальна тем, что почти не выпускает серийных образцов, а изобретает, разрабатывает, изготавливает установки под конкретные требования заказчика. Именно поэтому инженерно-конструкторский персонал на этом заводе по численности почти равен численности рабочих.

– Подобные конференции проходят нечасто, – прокомментировала впечатленная увиденным заместитель министра Наталья Никонова. – Мы много ездим по области и можем сравнивать, а вот на «Электромеханике» впервые. Подобная конференция, прежде всего, интересна специалистам и нацелена на перспективное сотрудничество предприятий, которые подобным образом могут узнать больше о возможностях друг друга.

Особенно поражает масштабность здешнего производства. То, что удалось сохранить его в такой целостности – редкость и ценность. Поразила уникальность продукции и ее высокотехнологичность. Такие результаты были бы немыслимы без грамотного руководства и высокопрофессионального слаженного коллек-

тива, и в этой связи нельзя не отметить, прежде всего, генерального директора ОАО «Электромеханика» Виктора Константинова и остальной персонал завода. Доля науки, которая здесь четко прослеживается, очень велика, и управляют всем этим люди, которые обладают уникальным интеллектом и профессионализмом. Это радует и дает надежду на светлое будущее отечественной промышленности. О подобном предприятии должны знать не только на уровне региона, но и гораздо шире. Сейчас наше министерство вплотную работает над соглашением по Крыму, в рамках которого запрашиваем от предприятий информацию о том, какую продукцию они могли бы поставлять в этот новый регион России и на каких условиях. ОАО «Электромеханика» обязательно включим в этот комплекс, потому что если под программу будут предусмотрены средства бюджета, их должны получать именно такие предприятия.

Виктор Константинов, в диалоге с замминистра говоря о консолидации промышленной элиты и взаимодействии производителей с органами власти, отметил:

– Задача наша не в том, чтобы получить финансовую помощь. Задача – объединиться, возможно, в формате регионального Совета директоров, дать возможность производителям высказаться, чтобы быть услышанными коллегами, губернатором и министрами, а

также обменяться опытом в преодолении сложностей, которые для многих подчас одинаковы. Совет директоров города Ржева, которому уже более 25 лет, создавался, прежде всего, для консолидации, кооперации предприятий друг с другом. Все вместе, на региональном уровне, мы можем, собираясь всего лишь раз в 3-4 месяца, создать условия, чтобы предприятия научились зарабатывать деньги, а не ждать дотаций, выходили с инициативами к законодательной власти и их мнение принималось во внимание.

Наталья Никонова перед отъездом еще раз поблагодарила руководство ОАО «Электромеханики» за то, что находит возможности для проведения подобных важных мероприятий, и пожелала коллективу успешнее решать возникающие проблемы, в том числе кадровые, пожелала независимости от политических коллизий, и многочисленных заказчиков. И конечно, того, чтобы продукция, в производстве которой завод так успешно сочетает элементы творчества, науки и высоких технологий, была востребована на региональном, российском и международном уровне.

Конференция была первой после 15-летнего перерыва: последнюю аналогичную конференцию здесь проводили в 1999 году. Следующая не замедлит себя ждать. Она в планах уже на осень нынешнего года...

ШЕПЫРЕВ Н.Н., заместитель главного конструктора ОАО «Электромеханика»

# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ И В КОНТРОЛИРУЕМОЙ СРЕДЕ

**Н**а ОАО «Электромеханика» проектируется и изготавливается оборудование для сварки изделий из конструкционных, жаропрочных, нержавеющих сталей, тугоплавких металлов и их сплавов (титана, молибдена, вольфрама, алюминия и алюминиевых сплавов, меди и медных сплавов).

Остановимся на дуговой сварке в среде защитных газов.

Особенности дуговой сварки в среде защитных газов таковы: высокая степень концентрации дуги, обеспечивающая минимальную зону структурных превращений и относительно небольшие деформации изделия, высокая производительность; вы-

сокая защита расплавленного металла, особенно при использовании в качестве защитной среды инертных газов; возможность наблюдения за ванной и дугой; возможность сварки металлов различной толщины в пределах от десяти долей миллиметра до десятков миллиметров; отсутствие необходимости применения флюсов или обмазок; широкая возможность механизации и автоматизации; возможность сварки в различных пространственных положениях.

Дуговая сварка в среде защитных газов имеет разновидности, которые можно классифицировать по следующим признакам: по типу защиты газов, по характеру защиты в зоне сварки, по типу электрода и так далее.

## Классификация оборудования ОАО «Электромеханика» для аргоно-дуговой сварки:

**АРК-3** – радиально-консольный автомат с выдвигной консолью, скорость сварки – 4,6–75,6 м/час, длина шва (макс.) – 2500 мм;

**АДСВ-6М** – для сварки продольных швов, сварочный ток (макс.) 400 А, скорость подачи присадочной проволоки – 7,9–11,8 м/час;

**УСТ-9М** – для приварки в неповоротном положении арматуры к трубопроводам, скорость сварки – 3,9–23,7 м/час, скорость подачи присадочной проволоки – 5,76–35,6 м/час;

**УСПО-1,2** – для сварки продольных швов панелей и обечаек, толщина свариваемых изделий – 0,5–4 мм;

**УСПК-1** – для автоматической сварки продольных и кольцевых стыков обечаек, скорость сварки – 5–45 м/час, скорость подачи присадочной проволоки – 10–110 м/час;

**УСК-22МК** – для сварки поворотных кольцевых и круговых швов в стыковых, тавровых и нахлесточных соединениях, скорость сварки – 4–20 м/час, скорость подачи присадочной проволоки – 10–86 м/час;

**АРК-4** – автомат с неподвижной консолью, скорость сварки – 5–50 м/час, длина шва (макс.) – 3400 мм;

**АДСВ-10** – для дуговой сварки вольфрамовым электродом, скорость сварки – 5–80 м/час, скорость подачи присадочной проволоки – 7,9–11,8 м/час;

**УСТ-20** – для сварки неповоротных стыков трубопроводов, скорость сварки – 4–24 м/час, скорость подачи присадочной проволоки – 8–80 м/час;

**УСПО-1,8 (2,0; 2,5)** – для сварки продольных швов панелей и обечаек, толщина свариваемых изделий – 0,8–10 мм.

## ПО СПОСОБУ сварки изготавливаемое

сварочное оборудование классифицируется по следующим группам:

### » ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ручной дуговой сварки:

сварочные горелки РГА-150, РГА-400;

### » ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ

аргоно-дуговой сварки: установка УСК-2500Р для автоматической аргонодуговой сварки кольцевых швов, УСК-22МК, автомат для аргонодуговой сварки

АДСВ-6М, комплекс СКПД-2500 для сварки швов неплавящимся погружённым электродом, МРК-5 для контактной роликовой сварки;

### » ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ

ручной автоматической сварки в контролируемой среде (установки: УСКС-25, УСКС-26, УСКС-27, УСКС-28Р, УСКС-30Р);

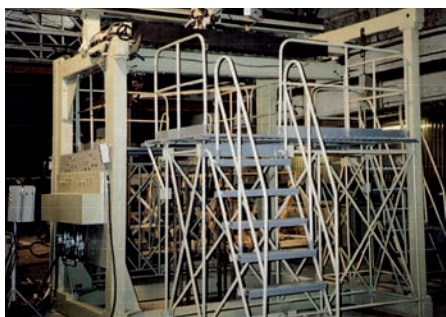
### » ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ

электронно-лучевой сварки в вакууме (технологические комплексы ЭЛУ-1АТ, ЭЛУ-20, ЭЛУ-ПМ, ЭЛУ-20РЗ).

В изготавливаемом сварочном оборудовании ОАО «Электромеханика» в большинстве случаев в качестве защитных газов применяется инертный газ аргон, практически полностью нейтральный по отношению ко всем свариваемым металлам.

Защитный газ выбирают с учётом особенностей свариваемого металла, а также во всех случаях, когда необходимо получать сварные швы, однородные по составу с основным и присадочным металлом.

В качестве электрода в сварочных головках используется неплавящийся вольфрамовый электрод ВИЗО – вольфрам иттрированный (1,5 – 3,0% оксида иттрия). Расход на 1 м шва значительно меньше, чем чистого вольфрама ВЧ, и он выдерживает больший ток по сравнению с электродами из чистого вольфрама.



Установка УСПО-1,8

В качестве источника питания применяются выпрямители универсальные для сварки неплавящимся электродом ВСВУ-250, ВСВУ-400, ВСВУ-800, ВСВ-2500 и ИСВУ-400, ИСВУ-620, соответственно, постоянного и переменного токов.

Источники изготавливаются на ОАО «Электромеханика».

Установки, где необходим как постоянный, так и переменный ток, комплектуются источниками фирмы LICOLN TIG-375.

Перейдём к конкретному рассмотрению ряда сварочного оборудования, выпускаемого на ОАО «Электромеханика».

Установка **УСПО-1,8** предназначена для автоматической сварки листов и обечеек с прямолинейными продольными швами из нержавеющей и жаропрочных сталей толщиной 0,6-5 мм вольфрамовым электродом в среде инертных газов с присадочной проволокой.

*Внутренний диаметр свариваемых обечеек 210 – 1800 мм*

*Макс. длина свариваемых обечеек 2000 мм*

*Скорость сварки 5 – 80 м/ч*

*Номинальный ток сварки 315 А*

*Усилие прижатия кромок к ложементу 140 Н/см пог.*

*Сварочная головка АСГВ-4АР*

Установка **УСПК-1** предназначена для сварки продольных и кольцевых швов обечеек цилиндрической и конической формы из нержавеющей стали и алюминиевых сплавов неплавящимся электродами в среде защитных газов.

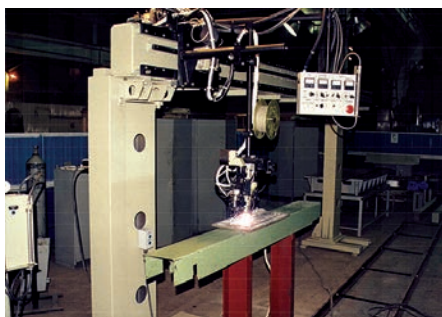
*Диаметр свариваемых обечеек 300 – 1000 мм*

*Макс. длина свариваемых обечеек 3000 мм*

*Скорость сварки 5 – 45 м/ч*

*Число оборотов вращателя*

*при кольцевой сварке 0,018 – 1,8 об/мин*



Установка УСПК-1

*Номинальный ток сварки при ПВ 60% 400 А*

*ВСВУ-400 и ИСВУ-400 (для сварки алюминия)*

*Угол разворота сварочной головки вокруг вертикальной оси 90°*

*(при переходе от продольной сварки на кольцевую)*

*Толщина свариваемых кромок*

*стальных обечеек 3 – 5 мм*

*обечеек из алюминиевых сплавов 3 – 10 мм*

Установка **УСКК-22МК** предназначена для автоматической аргонно-дуговой сварки кольцевых швов труб, трубопроводов, подкосов из нержавеющей жаропрочных конструкционных сталей, сплавов и титановых сплавов в среде инертных газов с присадочной проволокой и без неё неплавящимся электродом. В качестве инертных газов применяют аргон, гелий и их смесь.

Установка позволяет производить сварку стыковых, тавровых и нахлесточных соединений тел вращения с горизонтальной осью вращения при различных положениях головки – от вертикального до развёрнутого на угол  $\pm 45^\circ$  от вертикали. При установке оси вращения в вертикальное положение можно производить сварку торцевых соединений тел вращения при вертикальном положении головки.

*Максимальный сварочный диаметр изделия с горизон. осью вращения 8 – 700 мм*

*длина 1000 мм*

*с вертикал. осью вращения 8 – 50 мм*

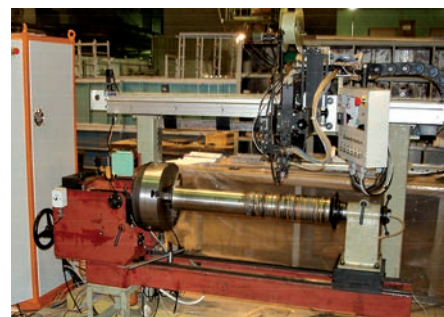
*длина 250 мм*

*Угол наклона оси вращения*

*манипулятора относительно станины 0 – 90°*

*Номинальный ток сварки 350 А*

*Скорость перемещения головки сварочной 4 – 20 м/ч*



Установка УСКК-22МК

*Скорость подачи присадочной проволоки 10 – 86 м/ч*

*Частота колебаний электрода 2,5 кол./с*

*Амплитуда колебаний  $\pm 1 - \pm 5$  мм*

*Диаметр вольфрамового электрода 1 – 6 мм*

*Диаметр присадочной проволоки 1,2; 1,6; 2,0 мм*

Автомат **АДДС-1** предназначен для сварки плавящимся электродом рубашки охлаждения с обечеейкой из нержавеющей стали с подачей газовой смеси из Ar и CO<sub>2</sub> двумя сварочными головками, установленными на тракторной каретке. Сварка может вестись как одновременно обеими головками, так и независимо любой одной из них.

Сварка плавящимся электродом. При сварке дуга горит между концом непрерывно расплавляемой проволоки и изделием.

Преимущества плавящегося электрода при сварке в защитных газах следующие:

- ▶ высокий удельный тепловой поток, обеспечивающий относительно узкую зону влияния;
- ▶ возможность металлургического воздействия на металл шва за счёт регулирования состава проволоки и защитного газа;
- ▶ высокая производительность сварочного процесса.

Добавка CO<sub>2</sub> к аргону повышает стабильность дуги и улучшает формирование шва при сварке тонколистовой стали.

*Скорость трактора 20 – 140 м/ч*

*Диаметр электродной проволоки 1,2 мм*

*Угол наклона головок в плоскости сварки 0 – 45°*

*Угол наклона головок в поперечном направлении вертикального положения 0 – 45°*

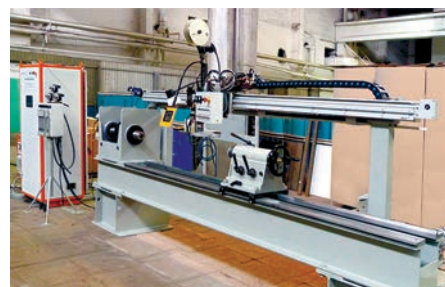
*Сварочный ток при ПВ 60% 360 А*



Автомат АДДС-1



Комплекс СКПД-2500



Установка УСК-2500Р

Комплекс **СКПД-2500** предназначен для сварки продольных швов неплавящимся погруженным электродом в среде инертного газа (аргон или гелий) изделий из конструкционных, жаропрочных, нержавеющих сталей, титановых и алюминиевых сплавов.

Сущность способа сварки неплавящимся погруженным электродом заключается в погружении дуги, горящей в среде инертного газа (аргон или гелий) между вольфрамовым электродом и свариваемым металлом, что позволяет осуществлять сварку изделий толщиной 6 – 55 мм за один проход без разделки свариваемых кромок.

Основные составные элементы комплекса:

- ▶ автомат радиально-консольный АРК-ЗАВ (радиально-консольный автомат с выдвижной консолью, на котором закреплена сварочная головка);
- ▶ сварочная головка ГСПД-1М (исполнительный орган комплекса предназначен для автоматического заглубления электрода в сварочную ванну на заданную глубину, поддержание заданной величины дугового промежутка и вывода электрода из сварочной ванны);
- ▶ манипулятор;
- ▶ система управления;
- ▶ выпрямитель ВСВ-2500;
- ▶ газоводоразводка (предназначена для электрической связи головки с электромеханическими узлами, подачи защитного газа и охлаждающей жидкости).

Система управления установки включает логический программируемый контроллер и персональный компьютер.

Современная система управления, обеспечивающая надёжную защиту воль-

фрамового электрода с тороидальной рабочей частью от расплавленного металла ванны при погружении (применение такого электрода позволяет исключить вольфрамовые включения в швах, уменьшить коэффициент формы шва и энергетические затраты).

Система управления обеспечивает работу установки в нескольких режимах «Ручное управление», «Программирование», «Автоматический».

Система управления во время работы производит регистрацию и хранение параметров процесса сварки с привязкой к конкретному изделию и реальному времени, контроль событий, ошибок и аварийных ситуаций с записью на электронный носитель с функциями «чёрного ящика» посредством создания архивного файла, файла параметров нагрева, файла событий, файла ошибок.

Выпрямитель ВСВ-2500 обеспечивает плавное регулирование тока сварки в диапазоне от 25 до 2500 А. Режим сварки на токах свыше 2000 А – кратковременный.

Конструктивно система управления включает электрический шкаф управления, пульт сварщика, пульт ручного перемещения, автоматизированное рабочее место оператора на базе персонального компьютера.

#### Технические характеристики

##### СКПД-2500:

- напряжение питающей сети, В 380
- максимальный ход консоли, мм 2500
- диапазон регулирования скорости перемещения консоли, м/с 0,0013 – 0,021
- скорость подъёма консоли, м/с маршевая 0,01 ± 0,001
- настроечная 0,003 ± 0,0003
- угол поворота консоли вокруг вертикальной оси, ° 350

**УСК-2500Р** – установка для автоматической аргоно-дуговой сварки кольцевых швов особо ответственных деталей – подкосов для вертолётов.

Установка предназначена для осуществления процесса сварки неплавящимся электродом в среде защитного газа Аг сварочной головкой модели АСГВ-4АРК с подачей присадочной проволоки с частотой колебаний горелки 0 – 2,5 кол/сек и амплитудой колебаний ±1 – ±5 изделий с наибольшим диаметром 580 мм с максимальной длиной – 2500 мм.

Установка состоит из станины с направляющими, на которых установлен вращатель полой для обеспечения подачи аргона для защиты корня шва, задняя бабка с подпружиненной пинолью для осуществления при усадке сварочного поджима привариваемых узлов к трубе. Головка сварочная крепится к каретке, перемещаемой по направляющей балке параллельно станине установки.

Механизмы сварочной головки: вертикальное перемещение, механизм колебания, механизм подачи сварочной проволоки оснащены современными сервоприводами с двигателями фирмы MITSUBISHI ELECTRIC. Механизм продольного линейного перемещения головки АД 420 MLAT длиной 3000 мм также оснащён двигателем фирмы MITSUBISHI ELECTRIC.

В состав установки входят: шкаф с электроаппаратурой, пульт оператора, блок газовый, выпрямитель универсальный ВСВУ-400.

Система управления (СУ) базируется на современной технологии. Управление работы системы на нижнем уровне производится от промышленного контроллера. Контроллер обеспечивает измерение напряжения дуги, управление током сварки в режиме слежения за дугой, скорость

**Классификация по робототехническим решениям:**

- ▶ манипулятор с шестью степенями свободы: линейное перемещение по координатам X, Y и Z, вращение изделия относительно собственной оси, поворот в плоскости XZ, поворот вокруг вертикальной оси (установка УСКК-25);
- ▶ манипулятор с тремя степенями свободы: линейное перемещение по координате Y, вращение изделия относительно собственной оси, поворот в плоскости XZ (установка УСКК-27);
- ▶ сварочный робот с шестью степенями свободы. УСКК-28Р – специализированная установка для автоматической дуговой сварки в среде защитных газов (в стадии разработки КД);
- ▶ сварочный робот с шестью степенями свободы, позиционер с шестью степенями свободы двух осевой УСКК-30Р – специализированная установка для автоматической сварки в среде защитных газов (в стадии разработки КД).

**Классификация по режимам управления:** ручной – наладочный; автоматический; по программе.

**Классификация по устройствам:** видеонаблюдение; слежение за стыком; контроль зазора.

вращения шпинделя, количество оборотов шпинделя, скорость подачи присадочной проволоки. На пульте управления индусируются в цифровом виде основные параметры процесса сварки: скорость вращения шпинделя, текущее значение проходов, скорость присадочной проволоки, ток сварки, напряжение дуги и др.

Система управления обеспечивает документирование технологического процесса на базе персонального компьютера.

*Основные технические характеристики УСК-2500Р:*

- наибольший диаметр свариваемого изделия, мм 580
- наибольшая длина изделия, мм 2500
- число оборотов шпинделя вращателя, об/мм 0,1 – 10
- регулирование чисел оборотов бесступенчатое
- стабилизированная скорость подачи присадочной проволоки, м/час 10 – 80
- диаметр присадочной проволоки, мм 1,2; 1,6; 2,0
- диапазон регулирования сварочного тока, А 5 – 400
- толщина стенок свариваемого изделия с разделкой кромок, мм до 10

При небольшой модернизации установки на ней возможна сварка продольных швов.

Наиболее эффективная защита металла шва и около шовной зоны обе-

спечивается при сварке неплавящимся электродом с подачей и без сварочной проволоки в камерах с контролируемой атмосферой.

На ОАО «Электромеханика» проектируется и изготавливается целый ряд установок такого типа с объёмом камер от 0,2 до 100 м<sup>3</sup> и более. На установках такого класса сварка производится в ручном (сварочными горелками) и автоматическом (сварочными головками) режимах.

Установки состоят из следующих комплексов: электромеханический; вакуумный; энергетический; система подачи аргона; система контроля над содержанием примесей в рабочей среде аргона внутри камеры с помощью газоанализатора влаги, кислорода, водорода «Оникс» и газоанализатора азота «Свет» (по требованию заказчика); система химической очистки газа (по требованию заказчика); система напуска воздуха; система водоохлаждения СВО или автономная Чиллер (по требованию заказчика); контрольно-регулирующее устройство для автоматического поддержания необходимого давления аргона внутри вакуумной камеры; система автоматического управления.

Система управления установки, построенная по архитектуре ПЛК – ПК, выполняет следующие функции: контроль и регулировку технологических режимов



Установка УСКК-25

сварки; управление манипулятором; контроль давления в рабочей камере; очистку аргона от примесей кислорода, азота, водорода и паров воды; непрерывный контроль в процессе сварки за содержанием кислорода, азота, водорода и паров воды; визуализацию архива на мониторе компьютера; регистрацию и хранение параметров технологического процесса с привязкой к конкретному изделию и реальному времени; конвертирование сформированной базы данных в формат таблицы Excel; вывод на принтер паспорта на технологический процесс; формирование архивного и аварийного файлов, файла событий.

Вакуумные системы с аппаратурой управления комплектуются современными вакуумными насосами и состоят из двух постов откачки, форвакуумного и высоковакуумного.

Рассмотрим конструктивные особенности ряда установок УСКК-25, УСКК-26, УСКК-27 и УСКК-28, УСКК-30Р (проектируемых).

Установка **УСКК-25** предназначена для электродуговой сварки химически активных металлов и сплавов на их основе в инертной среде. В рабочей камере размещаются свариваемое изделие с оснасткой на планшайбе манипулятора, имеющего 6 степеней свободы, установленного на откатной крышке. Горелка – ручная на подвеске.

*Технические характеристики УСКК-25:*

- максимальный вес свариваемого изделия с оснасткой, кг 600
- объём камеры, м<sup>3</sup> 5,44
- предельный вакуум 6,6·10<sup>-3</sup> Па (5·10<sup>-5</sup> мм.рт.ст.) при подготовленной к работе высоковакуумной линии в течение мин., не более 25
- контролируемая среда аргон
- количество рабочих мест 2



Установка USKC-26

- максимальный сварочный ток, А 400
- количество рабочих координат манипулятора 6
- перемещение манипулятора с изделием, мм
  - по оси X 250
  - по оси Y  $\pm 200$
  - по оси Z 820
- наклон планшайбы с изделием от горизонтального расположения оси планшайбы, град. (-30) – (+120)
- ручное вращение планшайбы с изделием вокруг наклоняемой оси, град. 360
- вращение манипулятора вокруг вертикальной оси, град. 90
- перемещение крышки с манипулятором, мм 1250
- потребляемая мощность, кВт не более 76

Установка **USKC-26** предназначена для автоматической дуговой сварки неплавящимся (вольфрамовым) электродом в контролируемой среде корпусных изделий из химически активных металлов и сплавов на их основе, размещаемых на планшайбе вращателя.

Максимальный диаметр свариваемых изделий 500 мм,  
максимальная высота – 500 мм,  
максимальный вес с оснасткой – 50 кг.

Установка **USKC-27** предназначена для автоматической и ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в контролируемой среде кольцевых и продольных швов изделий из химически активных металлов и сплавов на их основе, устанавливаемых на планшайбе вращателя, с присадочной проволокой или без неё.

Максимальный диаметр свариваемых изделий – 800 мм,  
максимальная высота – 800 мм,  
максимальный вес свариваемого изделия – 250 кг.



Установка USKC-27

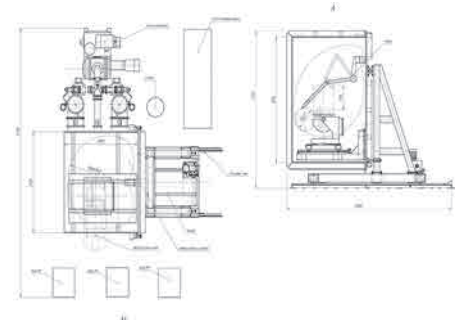
Установка позволяет производить сварку в автоматическом режиме сварочной головкой стыковых, тавровых, нахлесточных соединений тел вращения с горизонтальной осью вращения при различных положениях головки – от вертикального до развёрнутого на угол  $\pm 45^\circ$  от вертикали. При установке оси вращения в вертикальное положение можно производить сварку торцевых соединений тел вращения при вертикальном положении головки. На установке можно производить ручными сварочными горелками на 150 А и на 400 А приварку к корпусным деталям отводов, штуцеров, платиков, кронштейнов и т.д.

В автоматическом режиме сварка всех соединений может осуществляться с колебанием электрода или без него. Сварка стыковых соединений может производиться с автоматическим поддержанием заданной величины дугового промежутка.

В настоящее время идёт разработка двух проектов по специализированным установкам для автоматической дуговой сварки неплавящимся электродом в среде защитных газов USKC-28P и USKC-30P для технологических операций. Заказчик – ЗАО «Финвал-Индастри» (производство вертолётных двигателей).

Сварке в обитаемой камере альтернативой является разрабатываемый проект на установку USKC-30P.

Установка **USKC-28P** состоит из камеры объёмом 14 м<sup>3</sup>, крышки откатной, на которой установлен позиционер двухосевой с шестью степенями свободы с оснасткой и деталью. Вверху крышки установлен сварочный робот с шестью степенями свободы. На лицевой стороне имеются два перчаточных ввода для



Установка USKC-28

ручной сварки и иллюминатор со светофильтром для защиты глаз оператора от излучения сварочной дуги. Процесс сварки неплавящимся (вольфрамовым) электродом осуществляется посредством робототехнического комплекса, имеющего 6 степеней свободы, с повторяемостью  $\pm 0,08$  мм.

Техническая характеристика:

Габариты свариваемых узлов

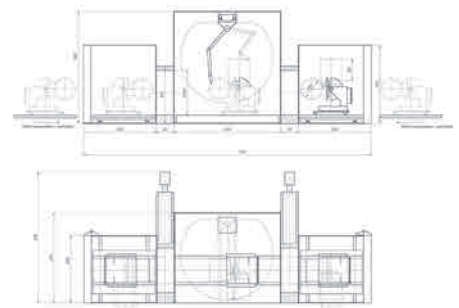
– диаметр от 100 до 200 мм

– длина от 100 до 180 мм

Макс. вес свариваемого изделия с оснасткой 400 кг

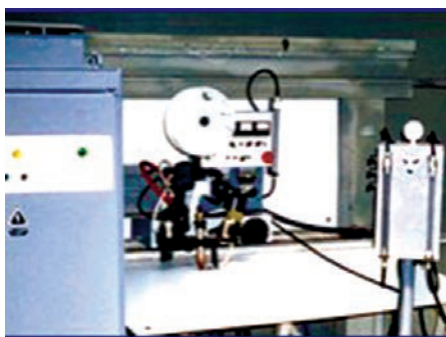
Виды швов: кольцевые, круговые в горизонтальной плоскости.

Вид сварки: автоматическая сварка неплавящимся электродом в контролируемой среде; ручная сварка неплавящимся электродом в контролируемой среде.



Установка USKC-30

Установка **USKC-30P** состоит из камеры объёмом 20 м<sup>3</sup>. С обеих сторон камеры через затворы крепятся шлюзы. На лицевой стороне установлены два иллюминатора со светофильтрами. На лицевой стороне шлюзовых камер предусмотрены перчаточные вводы для рук и иллюминатор со светофильтром и гермоввод для ручной сварки. На потолочной части камеры установлен линейный механизм



Установка АДСВ-6М

с подвижной кареткой для крепления робота с шестью степенями свободы.

В камеру подаётся свариваемое изделие с оснасткой на планшайбе манипулятора. Управляемый сварочный робот установлен в потолочной части камеры. Подача изделия производится поочередно с двух сторон.

Установка комплектуется блоком подготовки инертного газа с ресивером. Системой перекачки аргона мембранными насосами из камеры в блок химической очистки ресивера, газоанализаторами «Оникс» и «Свет» для контроля уровня примесей в контролируемой среде, двумя источниками питания для автоматической и ручной сварки, роботом сварочным с шестью степенями свободы двух осей.

Аппаратура управления установкой в ручном, наладочном, автоматизированном режимах и по программе.

#### Техническая характеристика:

##### Габариты свариваемых узлов

– диаметр от 450 до 550 мм

– длина от 10 до 580 мм

Макс. вес свариваемого изделия с оснасткой 500 кг

Виды швов: кольцевые, круговые в горизонтальной плоскости.

Вид сварки: автоматическая сварка неплавящимся электродом в контролируемой среде; ручная сварка неплавящимся электродом в контролируемой среде.

Автомат для аргонно-дуговой сварки **АДСВ-6М** предназначен для дуговой сварки вольфрамовым электродом в среде инертных газов изделий из конструкционных, жаропрочных, нержавеющей сталей, титановых и алюминиевых сплавов.



Установка УСКС-21

Особенности: поддержание длины дуги; программирование профилей тока сварки, напряжения на дуге и скоростей сварки и подачи присадочного материала; точное позиционирование механизмов сварочного автомата. Система управления позволяет не только реализовать оптимальный режим сварки, но и учитывать действия возмущающих факторов, оперативно вводить в закон управления соответствующие корректирующие поправки.

Система управления обеспечивает работу автомата в нескольких режимах: «Ручное управление» (обеспечивает безопасную эксплуатацию автомата с соблюдением всех блокировок), «Программирование» (обеспечивает реализацию циклограммы процесса сварки), «Обучение» (обеспечивает запись в память параметров процесса сварки во время отработки технологии для её последующего воспроизведения).

Система управления во время работы производит регистрацию и хранение параметров процесса сварки с привязкой к конкретному изделию и реальному времени, контроль событий, ошибок и аварийных ситуаций с записью на электронный носитель. Периодичность опроса и записи в память определяет оператор.

#### Технические характеристики АДСВ-6М

– напряжение питающей сети, В 380/220

– номинальный ток при ПВ 60%, А 400

– диаметр вольфрамового электрода, мм 1 – 5

– диаметр присадочной проволоки, мм 0,8 – 2

– скорость подачи присадочной проволоки, м/ч 8 – 80

– установочные перемещения горелки, мм поперёк стыка  $\pm 50$

по вертикали к стыку  $\pm 50$

– угол наклона горелки в плоскости сварки,  $^\circ \pm 90$

– стабилизированная скорость перемещения тележки автомата, м/ч 5 – 80

– амплитуда колебаний горелки, мм  $\pm 1 - 4$

**УСКС-21** – установка для сварки в контролируемой атмосфере и предназначена для ручной дуговой сварки сборочных единиц из титановых сплавов и других активных металлов в среде инертного газа Ar.

Вакуумная камера состоит из трёх секций с расположенными на них ручными (перчаточными) вводами и иллюминаторами для наблюдения за процессом.

Сварка производится сварочными ручными горелками. Питание сварочной дуги осуществляется от источника питания ВСВУ-400. Изделие в вакуумную камеру загружается через открывающуюся переднюю крышку. Малогабаритные детали можно загружать в камеру без её разгерметизации через шлюз, расположенный на откатной крышке камеры. В процессе сварки осуществляется контроль за содержанием примесей  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$  и влаги  $H_2O$  в среде аргона внутри камеры газоанализаторами «Оникс» и «Свет».

#### Технические характеристики УСКС-21:

– предельный радиус вращения изделия, мм 600

– объём камеры, м<sup>3</sup> 4,9

– предельный вакуум, мм.рт.ст.  $5 \times 10^{-5}$

– контролируемая среда аргон

– избыточное давление, МПа 0,004 – 0,005

– время откачки до предельного вакуума, мин 15

– количество ручных вводов, шт. 20

– количество сварочных горелок, шт. 4

– потребляемая мощность, кВт 75

– расход охлаждающей воды, дм<sup>3</sup>/с 1,66



СМИРНОВ С.Н., начальник конструкторского бюро  
специального оборудования ОАО «Электромеханика»

# ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ для бестигельной зонной плавки

Наряду с электронно-лучевой сваркой, электронно-лучевой нагрев успешно используется при бестигельной зонной плавке, анодом в этом случае служит заготовка с плавящейся зоной, а катод состоит из одновиткового нагревателя из вольфрамовой проволоки или ленты. Электронный луч ограничивается фокусирующими втулками. Из всех способов нагрева, используемых при зонной плавке, электронно-лучевой нагрев – наиболее эффективный. Он получил широкое применение в промышленности при зонной очистке тугоплавких металлов, среди которых – вольфрам, молибден, рений, тантал и др.



Установка для бестигельной зонной плавки электронным лучом (БЗП)

**И**з-за высоких температур плавления заготовок и вакуума, очистка часто достигается не столько зонным действием, сколько за счёт откочки газообразных примесей, выделяющихся при плавке.

К числу важных преимуществ кристаллизации методом вертикальной зонной плавки относится возможность выращивания кристаллов без использования тиглей. В этом случае не происходит загрязнения расплава за счёт растворения в нем материала тигля, а в выращиваемом кристалле не возникает дефектов вследствие различия коэффициентов линейного расширения кристалла и материала тигля.

Метод многопроходной вертикальной зонной плавки применяется при выращивании особо чистых монокристаллов полупроводников, а также

материалов с высокой температурой плавления, обладающих в расплавленном состоянии высокой активностью. Принципы получения монокристаллов на затравке при зонной плавке такие же,

как и к диаметру заготовки. Заготовка и затравочный кристалл в виде стержней различного диаметра устанавливаются на одной оси вертикально, их концы оплаваются электронно-лучевым на-

**К числу важных преимуществ кристаллизации методом вертикальной зонной плавки относится возможность выращивания кристаллов без использования тиглей. В этом случае не происходит загрязнения расплава за счёт растворения в нем материала тигля, а в выращиваемом кристалле не возникает дефектов вследствие различия коэффициентов линейного расширения кристалла и материала тигля**

как и при вытягивании монокристалла из расплава, но при этом площадь сечения кристалла обычно имеет размеры, близ-

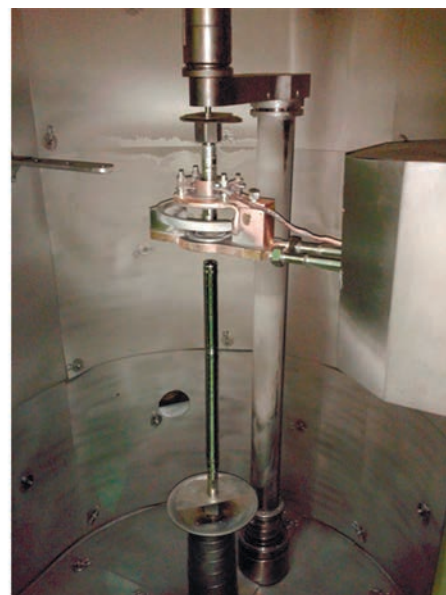
кие к диаметру заготовки. Заготовка и затравочный кристалл в виде стержней различного диаметра устанавливаются на одной оси вертикально, их концы оплаваются электронно-лучевым на-

стабильном состоянии. При понижении температуры расплавленной зоны возможно срастание заготовки и перекристаллизованного материала с последующим разломом места спайки и разрывом зоны. И, наоборот, при перегреве зоны возможен пролив расплава.

Подбор скорости движения зоны теплового поля, количества подводимой энергии (для исключения смерзания или пролива, особенно для слитков большого диаметра) является непростой задачей. Заготовку и затравочный кристалл с формирующимся на нем готовым монокристаллом, разделённые расплавленной зоной, медленно перемещают вниз относительно нагревателя – так, чтобы расплавленная зона постепенно поглощала всё новые участки заготовки, а внизу, из зоны, постепенно вытягивался готовый монокристалл. Фактически, заготовка постепенно расплавляется, а готовый монокристалл постепенно растёт из расплава. Кристаллографической ориентацией монокристалла можно управлять, устанавливая внизу затравочный монокристалл заданной ориентации.

В общем случае диаметры монокристалла и исходной заготовки могут не совпадать. Как правило, диаметр заготовки равен или меньше диаметра монокристалла.

Учитывая всё вышеизложенное, в ОАО «Электромеханика», совместно



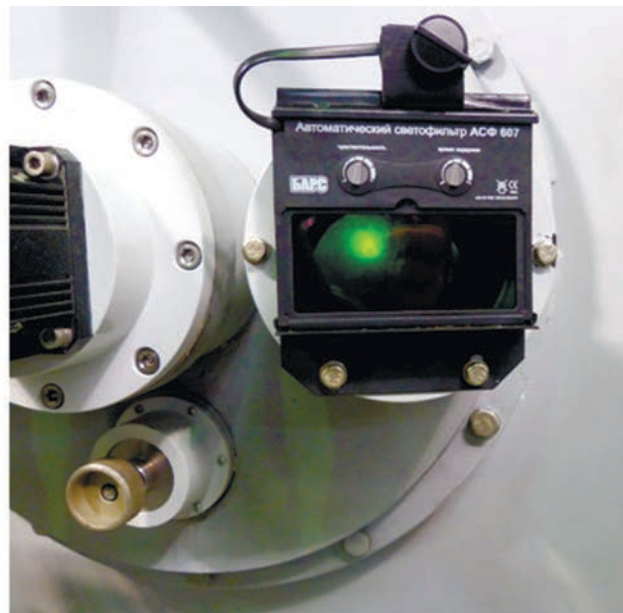
со специалистами ООО «Сектор» (г. Рыбинск), разработан проект и изготовлена установка для бестигельной зонной плавки электронным лучом (БЗП). Цель разработки – создание установки с системой управления, позволяющей вести выращивание монокристаллов тугоплавких металлов в автоматическом режиме по заранее заданным параметрам монокристалла, прежде всего имеется с виду диаметр. При этом основной способ решения поставленной задачи – это разработка соответствующего математического программного обеспечения.

Установка БЗП-ТМ-2010-01-С предназначена для рафинирования тугоплавких

металлов методом бестигельной зонной плавки с кольцевым катодным нагревателем.

Установка БЗП-ТМ-2010-01-С состоит из: электромеханической части вакуумной системы, энергокомплекса, системы автоматического управления, системы подачи сжатого воздуха и системы водоохлаждения.

Вакуумная система служит для создания в камере рабочего разряжения 1х10<sup>-5</sup> мм.рт.ст., а также поддержания рабочего давления во время всего процесса зонной очистки, когда из расплава происходит интенсивное газоотделение. Система выполнена по классической схеме.



Первая ступень – форвакуумная откачка, вторая ступень – откачка диффузионным насосом. Кроме этого, в вакуумную систему входит регулирующая, запорная и контролирующая аппаратура. Время достижения рабочего разряжения до давления  $1 \times 10^{-5}$  мм. рт. ст. – 20 минут.

Вакуумная камера объёмом 1,85 куб. м. установлена вертикально, изготовлена из нержавеющей стали и имеет наружную рубашку для водяного охлаждения. С лицевой стороны камеры предусмотрен прямоугольный фланец, который служит дверным проёмом. В рабочей камере размещаются: токоподвод с нагревателем, заготовка, закрепляемая в вертикальном положении в водоохлаждаемой штанге механизма линейного перемещения, заправка, установленная в цанговом зажиме водоохлаждаемой штанги нижнего привода.

Дверь представляет собой прямоугольный лист из нержавеющей стали, на который с наружной стороны приварена рубашка охлаждения. По периметру к листу приварен прямоугольный фланец для увеличения жёсткости конструкции. В двери имеются два сквозных отверстия для возможности внешнего визуального контроля за технологическим процессом.

Снаружи двери на рубашке охлаждения приварен фланец для крепления смотрового устройства.

Основание состоит из двух сварных конструкций. Это станина и эстакада, которые соединяются между собой специальными фиксаторами.

Верхняя поверхность закрыта рифлёными листами.

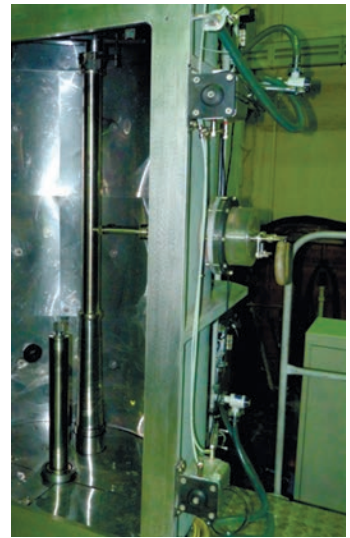
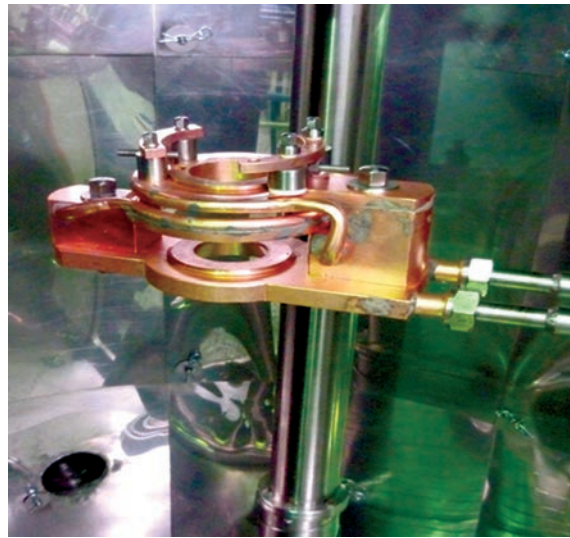
На основании размещены электрические шкафы управления установкой, пульт оператора. Здесь же находится рабочее место оператора.

Привод верхний вращает переплавляемую заготовку с установленной угловой скоростью, и одновременно имеет возможность свободного линейного перемещения по координате Z.

Привод установлен сверху на вакуумной камере на водоохлаждаемом стакане.

Уплотнение вращающейся штанги осуществляется резиновыми манжетами с пружинными кольцами.

Для линейного перемещения заго-



товки служит специальный механизм, который крепится к фланцу, расположенному на внешней стороне днища камеры. Водоохлаждаемая штанга механизма через линейный подшипник и вакуумное уплотнение входит во внутреннюю полость вакуумной камеры, и своим хвостовиком цангового зажима, расположенным на поперечной траверсе, соединяется с телескопической штангой верхнего привода. Таким образом, верхний привод вращает заготовку, и одновременно механизм линейного перемещения может передвигать заготовку вместе с телескопической штангой верхнего привода в вертикальном направлении. С целью защиты наружной полированной поверхности штанги от напыления, нижняя часть закрыта телескопическим пружинным кожухом из нержавеющей стали. Привод нижний осуществляет линейное перемещение и вращение водоохлаждаемой штанги, на верхний торец которой устанавливается монокристалл заправки. Привод нижний по конструкции схож с механизмом линейного перемещения, но в отличие от него, имеет два редуктора с серводвигателями фирмы «Мицубиси». Соответственно, вращение двух гаек ШВП преобразуется в линейное перемещение. Второй электропривод вращает водоохлаждаемый шток с установленном на нём монокристаллом-затравкой.

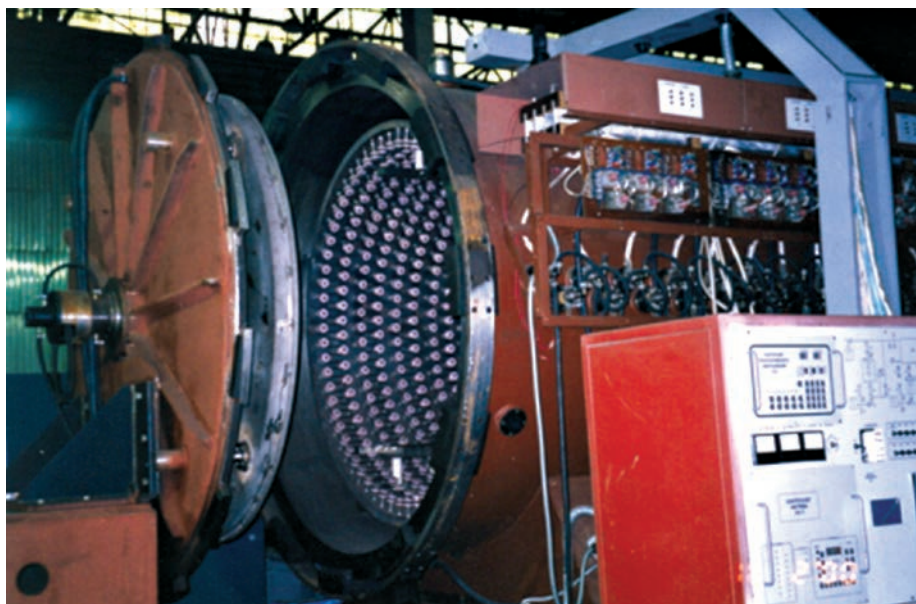
Для защиты наружной хромированной и полированной поверхности штока от напыления применен защитный телескопический пружинный кожух из нержавеющей стали.

Для визуального наблюдения за технологическим процессом плавки, в конструкции установки предусмотрено специальное смотровое устройство, которое через вакуумное уплотнение крепится к наружной поверхности двери. Устройство имеет два смотровых окна. Через одно оператором ведётся видеонаблюдение, на другом установлена видеокамера, которая на протяжении всего процесса плавки выдаёт реальную информацию о параметрах расплавленной зоны в промышленный компьютер, расположенный на пульте управления, и одновременно передаёт видеоизображение переплавляемой зоны.

Для защиты от мягкого рентгеновского излучения, возникающего в процессе плавки, в смотровых окнах установлены свинцовистые стекла.

Для защиты свинцовистых стекол от напыления в течение всего технологического процесса, в конструкции устройства предусмотрен постоянно вращающийся от электродвигателя с настраиваемой вручную скоростью металлический экран (стробоскоп) а также предусмотрен поворотный диск со сменными оконными стёклами.

На случай запыления стекла поворотного диска, имеется возможность вручную повернуть его, установив другое чистое стекло напротив смотровых окон. Вращение на вал стробоскопа и на вал поворотного диска передаётся через вакуумные герметичные вводы с помощью магнитных муфт. Для надёжной защиты глаз оператора от светового излу-



чения, на смотровые окна установлены автоматические светофильтры.

Разогрев переплавляемой зоны до технологической температуры и сам процесс плавки осуществляется электронно-лучевым нагревателем, с помощью разгоняемого электрическим полем от катода к аноду потока электронов.

Для фокусировки потока электронов используются сменные фокусирующие элементы. Напряжение на нить накала подводится через специальные шпильки.

Электронно-лучевой нагреватель установлен на два трубчатых токоподвода, по которым на нагреватель подводится ток накала и высокое напряжение, а также подводится охлаждающая вода.

Токоподводы вводятся в камеру через специальный изолятор с развитой поверхностью, изготовленный из оргстекла.

Для защиты поверхности изолятора от напыления металлической пылью на токоподводах установлены защитные экраны из нержавеющей стали.

Система водоохлаждения охлаждает следующие узлы и агрегаты установки: вакуумную камеру, дверь, стакан штанги верхнего привода, штангу механизма линейного перемещения, штангу нижнего привода, нагреватель с токоподводом, а также вакуумную систему.

Проектом предусмотрена двухконтурная система водоохлаждения с использованием станции «Чиллер» (производство Италии).

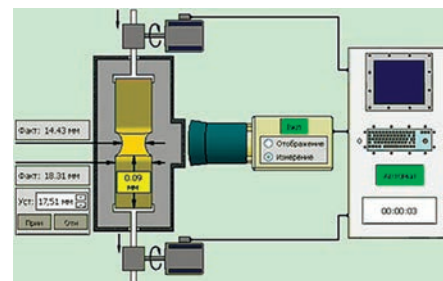
Для защиты внутренних поверхностей камеры и находящихся в ней узлов от запыления испаряющимся в процессе плавки металлом, в камере предусмотрены защитные стационарные легкосъёмные экраны. Для силовой электропроводки применяются экранированные кабели.

Пусковая, защитная аппаратура расположена в шкафу управления; аппаратура сигнализации о состоянии и управления вакуумной системой установки расположена на панели шкафа управления.

Управление сервоприводами механизмов технологического процесса получения монокристаллов тугоплавких металлов производится с пульта управления. Управление синхронизацией видеоконтрольного устройства производится также с пульта управления.

### ЗАГРУЗКА ПЛАВИЛЬНОЙ КАМЕРЫ

В цанговом зажиме нижнего штока закрепляют затравочный кристалл цилиндрической формы. Из переплавляемого металла в зажим верхней цанги устанавливают заготовку цилиндрической формы длиной до 800 мм, предварительно зацентрированную с затравкой. Изгиб оси заготовки на всей длине не должен превышать 0,5 мм. Синхронно перемещая верхний и нижний штоки, устанавливают нижний конец заготовки в зоне нагрева. По окончании загрузки плавильной ка-



меры закрывается дверь, включается вакуумная система и производится откачка камеры.

### ОПЕРАЦИИ ПРОЦЕССА ПЛАВКИ

Выход на режим нагрева. Выставляют на нулевое значение датчики органов управления мощностью и приводами при выключенных тумблерах, реле и пускателях. Включают подачу напряжения в цепи накала катода. Плавно, в течение 2-3 минут, повышают температуру катода (контроль по току накала) до значения, при котором допустима подача на катод высокого напряжения. Включают подачу высокого напряжения и плавно, в течение 3-5 минут, повышают мощность нагрева до достижения температуры в нагреваемой области заготовки, соответствующей темно-красному свечению.

При синхронном перемещении штоков в направлении сверху вниз со скоростью 8-10 мм/мин., производят прогрев и поверхностное обезгаживание заготовки. Операцию проводят в ручном режиме, управляя мощностью нагрева и приводами. После этого устанавливают зазор между торцами заготовки и затравки (10-15 мм). Включают вращение заготовки и затравки во встречных направлениях (Озат=10-15, 1/мин.; Озаг=15-20, 1/мин.), регулируя мощность нагрева, оплавливают торцы заготовки и затравки, добиваясь соединения расплава в общую расплавленную зону (рюмкой вниз). После этого на пульте оператора задаём диаметр монокристалла, который хотим получить, и включаем автоматический режим. Программное обеспечение разработано таким образом, что далее система сама осуществляет контроль за процессом выращивания монокристалла без участия оператора. При достижении положения, при котором зона расплава располагается на расстоянии 20-30 мм

от верхнего торца заготовки, переходят на ручной режим управления процессом плавки. Визуально контролируя форму мениска зоны, плавно снижают мощность нагрева и скорость перемещения заготовки до её остановки и добиваются плавного уменьшения диаметра слитка до значения, при котором разрыв зоны не сопровождается проливом расплава. Далее останавливают перемещение заготовки и плавно, в течение 3-5 минут, снижают мощность нагрева до минимально возможного значения, после чего отключают высокое напряжение, цепи питания накала катода и привода вращения заготовки и заправки, а также электродвигатель смотрового устройства. Следующий этап – остывание камеры в течение одного часа, напуск атмосферы в камеру, и после освобождения цангового зажима нижнего штока можно вынимать полученный монокристалл для предварительной визуальной оценки полученных результатов.

Визуальный контроль в течение всего технологического процесса оператор установки производит через одно из двух имеющихся на двери камеры смотровых окон. Выращенный монокри-



монокристаллы тугоплавких металлов больших размеров, начиная от 30-ти мм. и выше. Монокристаллы тугоплавких металлов обладают высокой степенью чистоты и практически не имеют пористости. Для обработки монокристалли-

температуре, изготавливать такие детали, как болты с резьбой. Известно, что интерметаллические соединения, не содержащие железа, обладают уникальными магнитными свойствами. А сейчас уже установлено, что эти же материалы, изготовленные в виде монокристаллов, обладают ещё более сильными магнитными свойствами.

В заключение следует сказать, что реализация проекта позволила впервые в стране решить проблему автоматического выращивания монокристаллов тугоплавких металлов методом бестигельной зонной плавки. Это в значительной мере стабилизировало процесс плавки, улучшило геометрию полученных слитков, а при многопроходной плавке позволяет получать монокристаллы тугоплавких металлов высокой чистоты. Соответственно, за счёт непрерывности процесса плавки значительно сокращается рабочее время технологического процесса.

В настоящее время существует проблема выращивания монокристаллов диаметром до 60 мм. Для этого потребуются более мощный источник высоковольтного напряжения и другая конструкция установки.

Поэтому работы в этом направлении будут продолжены.

**Реализация проекта позволила впервые в стране решить проблему автоматического выращивания монокристаллов тугоплавких металлов методом бестигельной зонной плавки. Это в значительной мере стабилизировало процесс плавки, улучшило геометрию полученных слитков, а при многопроходной плавке позволяет получать монокристаллы тугоплавких металлов высокой чистоты**

сталл тугоплавких металлов, в отличие от обычного материала, обладает рядом уникальных физических и технологических свойств.

Поэтому монокристаллы тугоплавких металлов (вольфрам, молибден, ниобий, рений и др.), продукция высоких технологий, широко используются в приборостроении, в ядерной энергетике, в аэрокосмической промышленности, и в ряде случаев являются незаменимым конструкционным материалом. Особенно большим спросом в промышленности пользуются ориентированные

материалов требуются значительно более низкие температуры, чем для обработки других форм этих металлов. Кроме того, в монокристаллах ликвидируется хрупкость, вызываемая образованием окислов и плёнок вдоль границ зёрен, поскольку монокристалл (например, вольфрама) не имеет границ зёрен. Это позволяет проводить штамповку и прокатку металла при более низких температурах. Из монокристаллов тугоплавких металлов можно, используя стандартные твёрдосплавные режущие инструменты при комнатной



Аэрокосмический самолёт 5-6 поколения, с электромагнитными двигателями

## БОЕВОЙ САМОЛЕТ 6-ГО ПОКОЛЕНИЯ СОЗДАДУТ В РОССИИ ЧЕРЕЗ 12 ЛЕТ

Объединенная авиастроительная корпорация (ОАК) рассчитывает, что первый отечественный образец боевого самолета шестого поколения будет создан примерно через 12 лет. Об этом сообщил глава дирекции программ военной авиации ОАК Владимир Михайлов.

– Речь, скорее всего, может идти о второй половине 2020-х годов, - сказал он.

При этом, по данным СМИ, ожидается, что в США истребители шестого поколения придут на смену нынешним самолетам лишь в 2030-х годах.

Михайлов уточнил, что требования к самолету следующего - шестого поколения пока только определяются. «Сейчас это скорее научный вопрос, чем конструкторский», - констатировал представитель корпорации. Он подчеркнул, что каждое поколение боевой авиации существенно отличалось от предыдущего: «Например, пятое поколение отличалось от предыдущего целым рядом характеристик: это малая заметность, конструкция из композиционных материалов, сверхманевренность, внутреннее размещение оружия, это новые интеллектуальные возможности, это совершенно другой радар и комплекс постановки помех, это крейсерская сверхзвуковая скорость полета на бесфорсажном режиме».

По данным СМИ, в США сейчас истребители 6-го поколения разрабатывают компании «Боинг» (Boeing) и «Локхид Мартин» (Lockheed Martin). Ожидается, что в 2030-х годах эти машины придут на смену самолетам 5-го поколения F-22 «Рэптор» (Raptor), находящимся на вооружении ВВС США, и палубным истребителям 4-го поколения ВМС F/A-18E/F «Супер хорнет» (Super Hornet).

(По материалам ИТАР-ТАСС)



Сборка Sukhoi Superjet 100 на заводе в Комсомольске-на-Амуре

## «ОБЪЕМ РЫНКА САМОЛЕТОВ «СУХОЙ СУПЕРДЖЕТ-100» СОСТАВЛЯЕТ 800 ЕДИНИЦ, МС-21 – ОДНА ТЫСЯЧА МАШИН» – МИХАИЛ ПОГОСЯН

ФАРНБОРО, 16 июля. /ИТАР-ТАСС/. Объем рынка самолетов «Сухой Суперджет-100» /Sukhoi Superjet 100, SSJ100/ оценивается более чем в 800 самолетов, перспективного гражданского лайнера МС-21 – более 1 тыс. единиц. Об этом на международном авиасалоне «Фарнборо-2014» на встрече с журналистами ведущих мировых аэрокосмических СМИ заявил президент Объединенной авиастроительной корпорации /ОАК/ Михаил Погосян.

«Рынок региональных самолетов класса «Суперджета» – 70-110 мест – оценивается в 5 тыс. машин, – проинформировал Погосян. – 800 самолетов, на продажу которых мы нацеливаемся, вполне достижимая цель, это чуть больше 15 проц.»

Президент ОАК отметил, что точка окупаемости для SSJ100 лежит в районе 300-400 самолетов.

«Сегмент самолетов класса МС-21 оценивается более чем в 1 тыс. единиц, это составляет около 7-10 проц от общих объемов рынка. Я считаю, что достичь этого уровня вполне реально», – сообщил Погосян. «Точка окупаемости МС-21 также лежит в районе 300-400 самолетов», – добавил он.

Президент ОАК отметил, что дальнейшее развитие производства зависит от значительного количества уточнений. «Безусловно, мы создаем экономически эффективный проект. Однако выход на рынок с новым продуктом не дает возможности достичь окупаемости раньше», – подытожил Погосян.



Бомбардировщик Ту-160

## ВВС РОССИИ ПОЛУЧАТ ДЕСЯТЬ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ТУ-160

Министерство обороны России получит десять модернизированных стратегических бомбардировщиков Ту-160 к 2020 году в соответствии с госпрограммой вооружения. Реализация программы стала возможной благодаря решению проблем с перезапуском производства двигателей НК-32 для этих самолетов, сообщил заместитель министра обороны России Юрий Борисов.

В феврале 2013 года командующий Дальней авиацией генерал-майор Анатолий Жихарев сообщил о том, что к 2020 году в вооруженные силы поступят 10 самолетов Ту-160М. Сообщалось, что ракетоносцы будут оснащены новым оборудованием и вооружением, в частности перспективными крылатыми ракетами большой дальности. Боевая эффективность самолета, по оценке специалистов, возрастет минимум в два раза. Подобные работы уже выполнялись на самолетах Ту-160 во время капитального ремонта на заводе в Казани.

В апреле 2014 года пресс-служба правительства Самарской области сообщила, что самарский завод космического и авиационного двигателестроения ОАО «Кузнецов» планирует в ближайшие годы увеличить производственные мощности и возобновить работы по двигателям НК-93 и НК-32.

В настоящее время действует госпрограмма вооружений России, в рамках которой в период с 2011 по 2020 год министерство обороны должно получить около 20 триллионов рублей. В общей сложности до 2020 года российские ВВС должны получить более полутора тысяч новых и модернизированных самолетов различных типов.

По материалам «Лента.ру»

ЧУПЯТОВ Н.Н., заместитель генерального директора по производству  
ОАО «Электромеханика»

# СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

На сегодняшний день в машиностроительном секторе остро стоит проблема повышения эксплуатационных свойств деталей, работающих в жёстких условиях, так как производство элементов конструкций, испытывающих высокие термические и механические нагрузки, связано с большими трудозатратами и значительным расходом дорогостоящих материалов.

Наиболее перспективным направлением в области повышения надёжности и долговечности высоконагруженных деталей, с одновременным снижением трудозатрат и норм расхода материалов, является внедрение в технологические процессы производства современных способов модифицирования поверхностей.

Современный уровень научно-технического развития позволяет применять новые методы поверхностного упрочнения и получать значительный прирост поверхностной твёрдости и устойчивости к воздействию высоких температур. Однако для внедрения упрочняющих технологий в условиях серийного производства требуется переоснащение производственных участков с созданием комплекса технологической оснастки, позволяющей обеспечивать максимальную производительность и экономическую эффективность в каждом конкретном случае.

Одним из основных российских производителей технологического оборудования для нанесения защитных и упрочняющих покрытий является ОАО

«Электромеханика» (г. Ржев). Данное предприятие выпускает широкую номенклатуру серийного оборудования и имеет техническую и технологическую возможность для выполнения специальных проектов, адаптированных к любым условиям производства. Нарботанный специалистами предприятия опыт позволяет разработать и изготовить технологическое оборудование любой сложности, начиная от печей для простой химико-термической обработки и заканчивая высокотехнологичным лазерным и электроннолучевым оборудованием (рис. 1).

Установка предназначена для нанесения металлических и керамических порошковых материалов, а также материалов в виде проволоки на поверхности деталей и сборочных единиц.

Нанесение покрытий осуществляется плазменным потоком, путём осаждения на изделие частиц напыляемого материала, вводимого в струю плазмы. При соударении с изделием, частицы, находящиеся в расплавленном или пластическом состоянии, деформируются и внедряются в микронеровности изделия или пластически его деформируют с образованием общих точек физико-химического взаимодействия, обеспечивающих прочность сцепления и плотность покрытия. Формирование слоя покрытия необходимой толщины осуществляется путём послойного напыления при перемещении плазмотрона относительно напыляемой поверхности.

Установка «УПУ-10», по сравнению с существующими аналогами, имеет ряд преимуществ. Благодаря двум дозаторам здесь можно изменять природу порошка, производить напыление смесью двух порошков, осуществлять непрерывный процесс напыления переходом с одного дозатора на другой; есть возможность напыления проволокой;

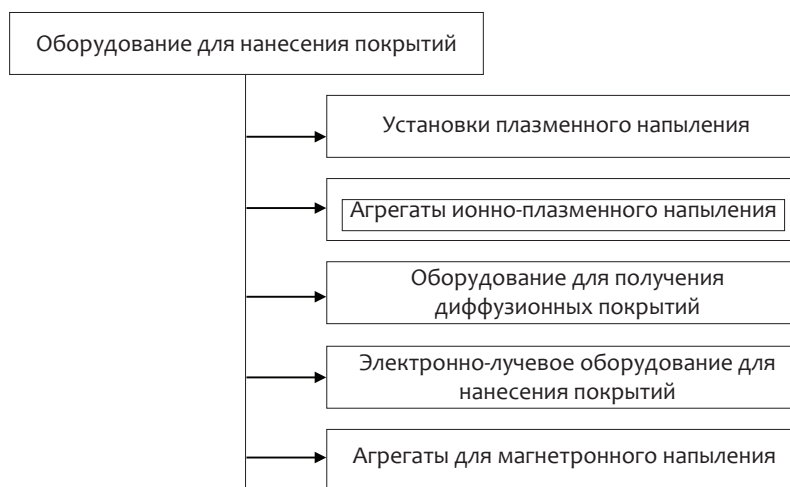


Рисунок 1. Классификация серийного оборудования ОАО «Электромеханика»

В данной статье подробно рассмотрим оборудование для плазменного напыления на примере установки УПУ-10 (рис. 2), которая претерпела последнюю модернизацию в 2010 году.

повышено качество напыления за счет варьирования количества вводимой в плазмотрон энергии; увеличен ресурс работы катода и анода плазмотрона за счет конструктивных изменений и плавного управления током после возбуждения



Внешний вид установки УПУ-10



Дозатор

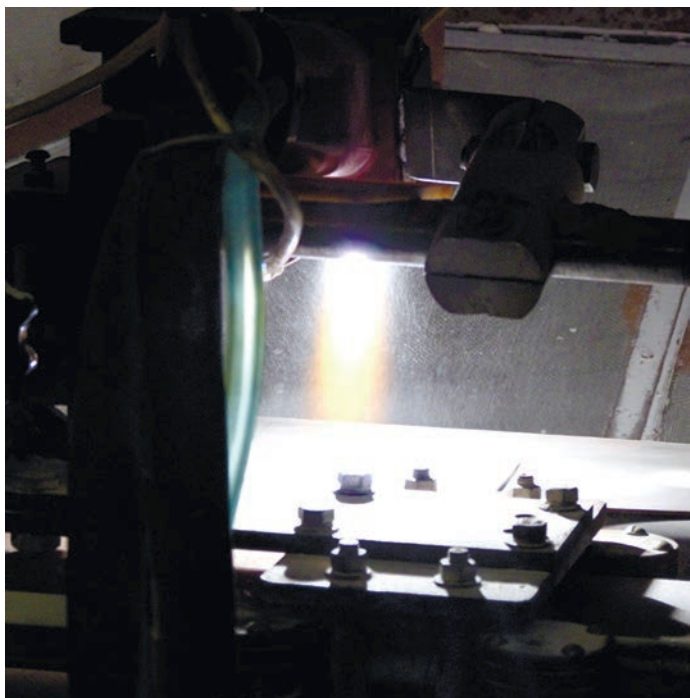
дуги; введена замкнутая системы охлаждения плазматрона и источника питания.

Система управления установки «УПУ-10» может быть построена на базе персонального компьютера (верхний уровень) и промышленного программируемого логического контроллера Do-обDR (нижний уровень), что обеспечивает реализацию следующих функций:

- ▶ запись отчета о ходе технологического процесса (файл отчета может быть вызван на монитор для визуального анализа или выведен на печать в цифровом и графическом виде);

- ▶ отображение на мониторе компьютера состояния основных элементов технологической системы и значений параметров процесса в реальном масштабе времени;
- ▶ вод и коррекция параметров управления и отображение истории значений параметров;
- ▶ контроль аварийного состояния узлов установки;
- ▶ сохранение программ плазменного напыления;
- ▶ создание архива параметров технологического процесса.

На сегодняшний день технологии плазменного упрочнения представляют значительный интерес во всех отраслях промышленности, так как позволяют многократно, с высокой эффективностью, повышать надежность и долговечность деталей машин и технологического оборудования [1,2,3]. Основной задачей данных технологий является повышение эксплуатационных свойств поверхностей деталей при их изготовлении, а также восстановление геометрических размеров изношенных поверхностей за счет нанесения на них металлических, керамических и других видов покрытий.





В.В. Дьяков



## ОПЫТНЫЙ НАСТАВНИК, ПОЧЁТНЫЙ РАБОТНИК

Сегодня не редкость, когда руководителями становятся молодые активные люди. Такая практика привычна и на нашем предприятии. Но надо понимать, что энергичность и знания молодежи обязательно нуждаются в дополнении опытом старших товарищей, наставников, чьи умения, профессиональное мастерство, наработанное десятилетиями, и просто жизненная мудрость – поистине неопределимы! К таким специалистам относится **технический директор ОАО «Электромеханика» Валерий Вячеславович Дьяков**

Валерий Вячеславович – коренной ржевлянин, родился 27 мая 1954 года. В 1971 году закончил среднюю школу №8, и здесь, в родном городе, начал свой трудовой путь. Получив аттестат о среднем образовании, пошёл работать в войсковую часть 26276, именуемую в народе «ремпоездом».

На «Электромеханику» пришёл в декабре 1976 года, имея за плечами два года срочной армейской службы, опыт работы и уже несколько профессий (электромеханик по ремонту оборудования, механик по ремонту радиоаппаратуры, механик счётно-решающих приборов). Кроме этого, он поступил в Московский институт радиотехники, электроники и автоматики на отделение «Промышленная электроника». И как бы (заметим в скобках) ни было трудно совмещать работу и учёбу, в 1985 году успешно закончил высшее учебное заведение.

Свою карьеру на «Электромеханике» Валерий Вячеславович начал с рабочей специальности – слесаря-электромонтажника цеха №8. А 2-го января 1985 года, вновь вернувшись на завод после нескольких лет работы в ЛПУ МГ «Лентрансгаз», Валерий Дьяков был назначен главным метрологом, затем занимал должности начальника отдела техниче-

ского контроля, главного контролёра.

Возглавляя службу технического контроля, он как никто понимал, что качество – это основа основ. Только соответствие самым высоким требованиям поможет уверенно работать в условиях жёсткой конкуренции. Здесь, как ни дистанцируйся, стоит чуть расслабиться, и тебя сразу же обойдут. Валерий Вячеславович уделял много внимания внедрению новой контрольно-измерительной техники в процессы контроля за выпуском продукции, современных технологий в процессы испытания новых и серийных изделий. Это способствовало повышению качества и надёжности выпускаемого заводом оборудования. Достижение достойного качества, безопасности и надёжности продукции при высоком техническом уровне – вот на чем базировалось профессиональное кредо тогда главного контролёра, а сегодня – технического директора ОАО «Электромеханика» Валерия Вячеславовича Дьякова. Все свои силы и знания он направляет на мобилизацию коллектива к работе в условиях, когда качества становится приоритетным показателем профессионализма.

Организаторские способности, самостоятельность инженерного мышления, умение ориентироваться в сложной

обстановке, находить неожиданно простые решения и в случае необходимости брать ответственность на себя – всё это не осталось незамеченным. В июне 2002 года Валерий Вячеславович был назначен заместителем генерального директора по качеству, в январе 2003 года – главным инженером. Ещё через пять лет, в ноябре 2008 года последовало новое назначение – на должность заместителя технического директора. А 16 августа следующего года Дьяков назначается уже на должность технического директора, в которой трудится и по сей день.

Будучи профессиональным и очень грамотным инженером, Валерий Вячеславович со знанием дела определяет техническую политику предприятия, обеспечивает её реализацию и осуществляет руководство всеми техническими службами: научно-конструкторским центром, технологическим центром, службами главного энергетика и главного механика и другими.

Большое внимание технический директор уделяет внедрению нового технологического оборудования и технологических процессов, способствует повышению уровня оснащения производства.

Валерий Вячеславович – не только



руководитель, но, по праву можно сказать, ведущий технический специалист, генерирующий конструкторскую мысль. Непосредственно при его участии реализуются такие значимые на предприятии проекты, как изготовление в рамках Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструменталь-

ной промышленности на 2011-2016 годы» вакуумных автоматизированных комплексов для индукционной плавки в холодном тигле ВАК-50 и ВАК-100. Данная линейка оборудования предназначена для вакуумного прецизионного литья, для получения интерметаллидов, она позволяет выплавлять химически активные тугоплавкие материалы без опасности их загрязнения. Также можно отметить

комплекс установок для получения порошков жаропрочных материалов и титановых сплавов УЦРТ-9 и УЦРИ-9. Да и в целом не предприятии сложно найти проект, в котором Дьяков не принимал бы непосредственного участия. В любой продукции вложены его знания и организаторские способности, начиная со стадии разработки и заканчивая запуском у заказчика.

За образцовое выполнение трудовых обязанностей, новаторство в труде, успехи в деле развития авиационной техники, в 1999 году, в честь 60-летия предприятия, ему была вынесена благодарность от имени генерального директора Российского космического агентства. Валерий Вячеславович награждён Почётной грамотой главы города Ржева, Почётной грамотой департамента промышленного производства, торговли и услуг Тверской области. В 2001 году ему присвоено звание «Профессиональный инженер России», в 2011 году – «Ветеран труда предприятия».

В 2013 году портрет Валерия Вячеславовича Дьякова занесён на Доску Почёта. Примечательно, что рядом с портретом отца находится и портрет его сына Тимофея, наладчика сварочно-сборочного производства. Конечно, трудовой стаж Тимофея не так уж велик, но авторитет и уважение в коллективе он уже успел заслужить, и отец вполне может им гордиться.

Нужно сказать, что Валерий Вячеславович и Тимофей – не единственные представители династии Дьяковых на «Электромеханике». На нашем предприятии трудились дядя Валерия Вячеславовича Михаил Васильевич Дьяков, две его дочери Лидия Михайловна Ваулина (Дьякова) и Вера Михайловна Дьякова, супруга Валерия Вячеславовича Татьяна Степановна, её родители – отец Степан Сергеевич Орлов в производственно-диспетчерской службе цеха №1 и мать Фаина Дмитриевна Орлова в бюро технической документации.

В августе 2014 года в честь 75-летия предприятия Дьякову Валерию Вячеславовичу присвоено звание «Почётный работник ОАО «Электромеханика».

Галина Виноградова

# С ПОДНЕБЕСНОЙ И ЕЩЁ ВЫШЕ

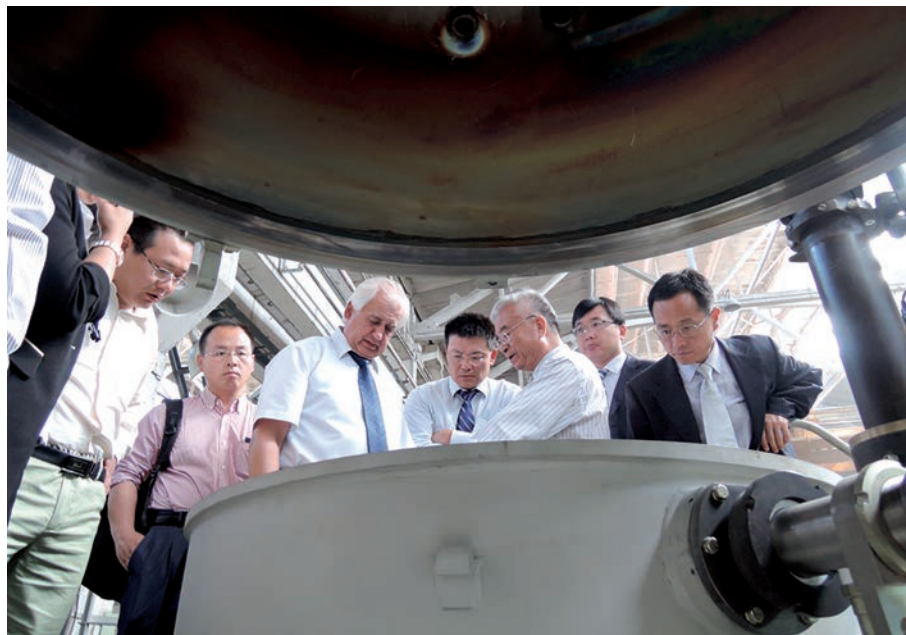
**В** мае нынешнего года на ОАО «Электромеханика» прошла научно-техническая конференция, на которую съехались представители более чем двух десятков российских предприятий машиностроительной и авиакосмической отраслей. Через несколько дней на завод снова приехали гости, на этот раз из-за рубежа: китайская делегация в составе девяти человек, представляющих ту же самую отрасль в бурно развивающейся Поднебесной. Их визит мог состояться и раньше, но в формате упомянутой конференции, где участвовал ряд предприятий, чьи производства являются закрытыми для иностранных партнёров, сделать этого было нельзя по соображениям национальной безопасности.

## ИСТОРИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА

Отношения стратегического партнерства и взаимодействия между Россией и Китаем начали активно развиваться в конце прошлого века – как на основе межправительственных соглашений, так и путем прямых контактов непосредственно производителей из названных стран. Инвестиционное сотрудничество с КНР велось в классической и ядерной энергетике, металлургической и химической промышленности и машиностроении. Основу научно-технического сотрудничества между Россией и Китаем составляло подписание на правительственном уровне в 1992 году соглашения.

В 1998 году с участием представителей Департамента авиапрома Минэкономики России, Московского Комитета по науке и технологиям, «ОКБ «Сухого», АНТК им. Туполева, Российского общества авиастроителей, АО «Авиапром» ГосНИИАС, ГНЦ ЦАГИ им. Жуковского, Улан-Удэнского авиазавода, Казанского ОКБ «Союз», АО «Химконверс», консорциума «Интерозон» Комитета по экологии Госдумы Федерального Собрания РФ, Китайского Госкомитета по оборонной науке, технике и оборонной промышленности, Китайской корпорации авиационной техники, машиностроительных заводов Главного управления тыла НОАК состоялся российско-китайский форум, где особое внимание было уделено сотрудничеству в об-

ласти гражданской авиатехники. Стороны пришли к выводу: совместная разработка и производство гражданских самолетов позволит сократить затраты двух стран более чем вдвое, сохранить до 4 млн. рабочих мест, обеспечить поддержку на-



укоемких технологий нового поколения в авиационной и других отраслях.

В августе 1999 года ОАО «Электромеханика» праздновало 60-летие. Номенклатура выпускаемых изделий в тот момент времени большей частью была направлена на оборонную промышлен-

ность, в частности – на авиацию; росло количество заказчиков как в России, так и за рубежом. Сложились партнерские отношения и с рядом компаний из КНР: контракт с Шеньянской самолетостроительной компанией на проектирование и изготовление сварочного оборудования для дуговой сварки типа ГСПД и сварки в контролируемой атмосфере типа УСКС, реализован проект модернизации установок УВН-1500-1 и УВН-1545-1 для термообработки крупногабаритных изделий в вакууме. В феврале 2002-го года группа наладчиков ОАО «Электромеханика» успешно запустила в производство большое количество сварочного и термического оборудования на Шеньянской самолетостроительной компании, что и стало началом плодотворного сотрудничества компании с ржевским предприятием. В этом же 2002 году специалисты завода проектируют и изготавливают лучшую в то время в своем классе установку для отжига изделий из титановых сплавов ПВ-850. Два годами позднее на предприятии разработан и изготовлен сварочный комплекс нового поколения СКПД-2500,

позволяющий сваривать за один проход без разделки изделий титановые сплавы толщиной до 55 мм. 2008 год: ОАО «Электромеханика», усовершенствовав поставленные в начале сотрудничества установки, создает вакуумную печь «ПВ-900М» для вакуумного отжига крупногабарит-

ных сварных конструкций. Все названное оборудование эксплуатируется Шеньянской самолетостроительной компанией по сей день...

Постепенно круг заказчиков из Китая расширился. В конце 2008 года «Электромеханика» для химического комбината в г. Сиань спроектировала и изготовила установку для вакуумной закалки УВТ-1 и печь аэродинамического нагрева ПАП.

3 июня 2013 года делегация китайских специалистов – представителей Северо-Западного исследовательского института цветных металлов и самолетостроительного завода из города Сиань – побывала с визитом на ОАО «Электромеханика», где помимо руководства ржевского завода их приветствовали российские коллеги из Межгосударственной ассоциации «ТИТАН», Тверского государственного университета, а также министр промышленности и информационных технологий Тверской области Евгений Вожякин. Итогом встречи стало соглашение о сотрудничестве не только в области заказов на оборудование, но и касаясь возможности обучения специалистов на основе межвузовского обмена.

Визит китайской делегации на «Электромеханику» в мае нынешнего года стал продолжением российско-китайского делового сотрудничества.

### ОТ ВОПРОСОВ НА ЭКСКУРСИИ...

Днем 4 июня китайская делегация, в составе которой были: профессор Северо-Западного института цветных металлов Нин Синлун (он же выступал в качестве переводчика), главный инженер Пекинского научного института авиационных технологий, профессор Ли Чжицян, заместитель генерального директора Северо-Западного института цветных металлов, профессор Лю Сянхун, а также Лян Шуджан, руководитель проектной группы, и инженеры этого же института Чжао Бинь, Ду Ган, Фань Кай, Хань Чжиюй и Цзэн Гуан, знакомились с оборудованием ОАО «Электромеханика» на экскурсии по цехам. Генеральный директор Виктор Константинов проводил ее сам, лишь иногда прибегая к пояснениям со стороны конструкторов и специалистов, непосредственно разработавших те или иные агрегаты.



Демонстрируя установку по изготовлению бинарного льда, Виктор Вениаминович пояснил: созданная поначалу лишь для длительного охлаждения больших объемов продуктов (например, чтобы доставить в охлажденном, а не замороженном виде свежий улов на рыболовецких сейнерах), теперь она может применяться в совершенно иных отраслях. Так, на испытаниях авиационных двигателей вода с различным процентом содержания жидкого льда заданной температуры от 0 до -30 градусов, закачанная в аэродинамическую трубу для продувки, симулирует работу двигателя в различных условиях и позволит тестировать его реакцию на их изменение. Та же полужидкая замороженная масса с успехом позволит осуществить гидроабразивную обработку, то есть и очистить, и защитить от коррозии внешнюю поверхность морских судов.

Чрезвычайный интерес проявили зарубежные коллеги ржевских машиностроителей к электронно-лучевым технологиям, в т.ч. технологии послойного синтеза деталей с помощью электронного луча.

– Размер электронного луча регулируем, от 100 микрон до 1 миллиметра. Программируемым является и размер гранул, используемых для послойного спекания, – пояснял Виктор Константинов, и по мере того как профессор Нин Синлун переводил своим землякам сказанное, они оживленнее и оживленнее начинали обсуждать услышанное между собой и, не откладывая на потом, стали задавать вопросы.



– На Западе в Европе также применяется технология лазерной и электронно-лучевой обработки с высокой точностью. Как у вас?

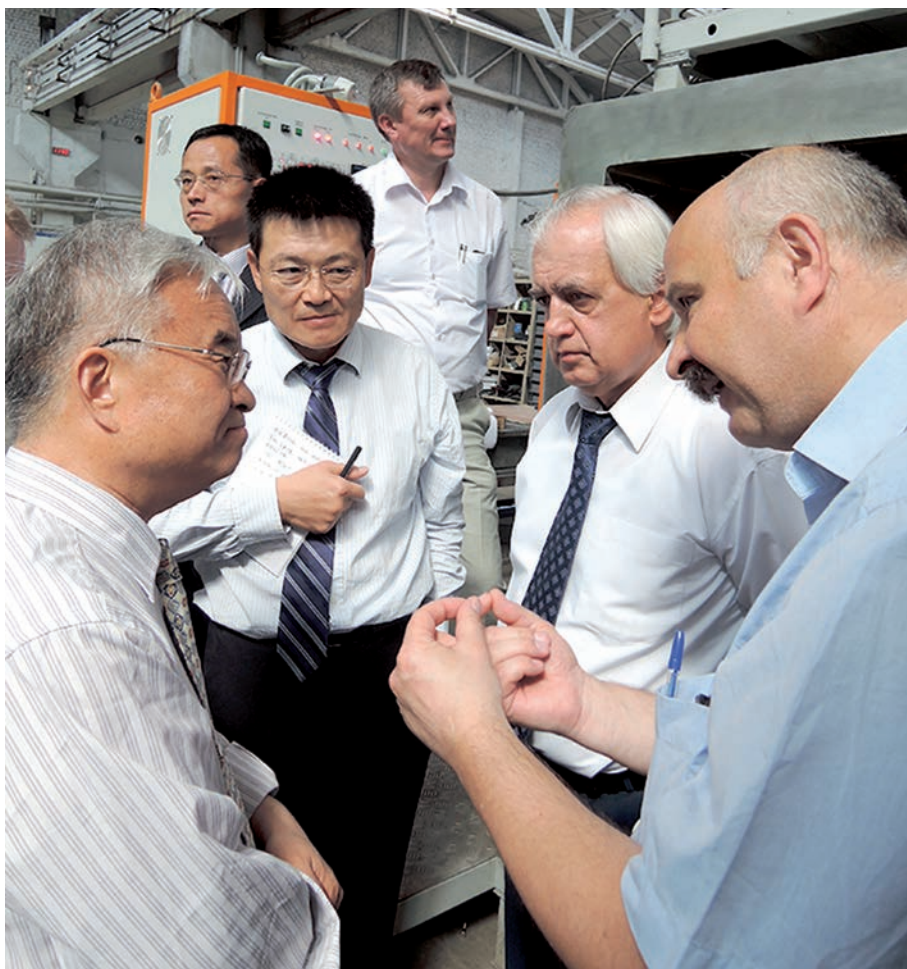
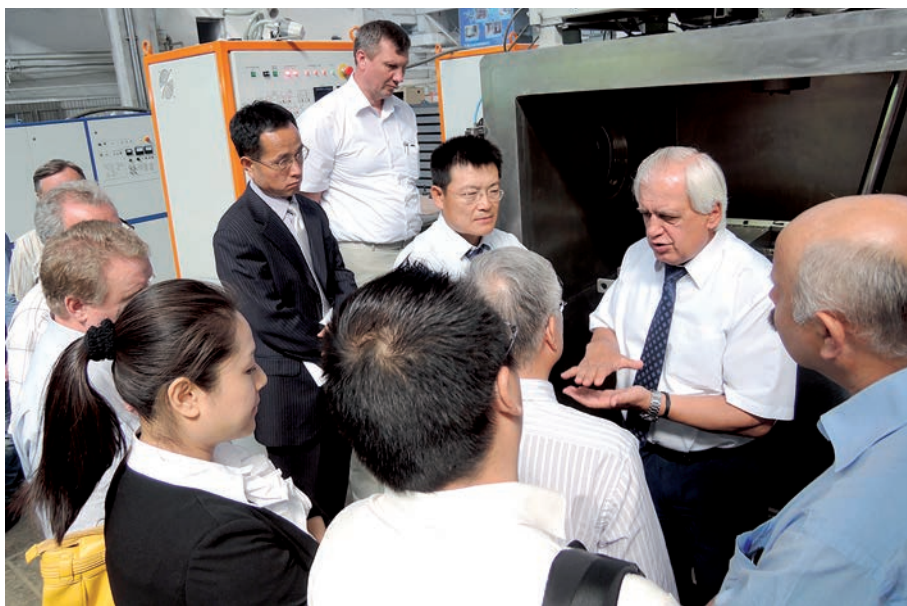
– Вопрос в том, как поставить задачу. У нас главной целью при работе с активными сплавами является минимизация изменения химического состава вещества в процессе обработки.

– Справится ли ваша установка с длительной работой, ведь для получения детали толщиной 400 мм требуется нанести 40 тысяч слоев. Если на 35-тысячном установке даст сбой из-за перегрева – деталь на выброс?

– В процессе работы, а также плановой или вынужденной остановки камера остается герметичной сколь угодно долгое время, – поясняет гендиректор, и шутит: – Устали в пятницу, пришли в понедельник, включили, доделали...

Затем вновь углубляется в сугубо технические подробности касаясь преимуществ электронного луча перед лазерным (первый, в отличие от второго, не оказывает такого давления на спекаемый слой), точности управления программируемым процессом... Интерес гостей не ослабевает, и они начинают спрашивать, какого размера деталь можно изготовить на установке, по сути, являющейся промышленным 3D-принтером. С ходу называют габариты втрое больше опробованных «Электромеханикой».

– Надо рассматривать варианты, почему нет? – включается конструкторское мышление генерального. – Мы же используем в установке для нанесения керамиче-



– Техусловия в письменном виде! – быстро парирует гендиректор ржевского завода.

Вот так, куй железо, пока горячо. Кстати, принятая и зарекомендовавшая себя в качестве успешной политика «Электромеханики» такова. Завод уникален тем, что его специалисты придумывают, разрабатывают и производят установки под конкретные требования заказчика. Была бы поставлена задача, за которую хватит смелости и опыта взяться.

Справедливости ради – и на предприятии «Электромеханика» оборудование из Поднебесной востребовано. Вот на одной из установок вакуумные насосы с характерными иероглифами. «Если производительность китайского насоса в 1,5 раза выше, чем европейского, конечно, я буду использовать его!» – пробуждая национальную гордость в гостях, рассказывает Виктор Константинов.

### ... ДО КОНКРЕТНЫХ ДОГОВОРЕННОСТЕЙ

Пройдя по нескольким цехам, хозяева и гости возвращаются в конференц-зал. Гости воодушевлены, это видно.

– Мы сегодня имели честь лицезреть уникальное оборудование, – делится впечатлениями, пожалуй, самый высокопоставленный гость из Поднебесной, Ли Чжицян, который также является профессором, главным инженером – зам. генерального директора ПНИАТ. – Если раньше, думая о подобных технологиях, мы

ских покрытий несколько лучевых пушек. Одни работают на сплавление, другие – на спекание. Конкретизируйте условия и материалы – мы смоделируем процесс.

– Вы согласны на подобную задачу?

Если гарантируете точность от 0,15 до 0,10 мм, я сразу даю согласие на такой проект, – заявляет зам. генерального директора Пекинского научного института авиационных технологий Ли Чжицян.



не знали, где конкретно они есть, сегодня увидели их использование на установках «вживую». Порадовало и удивило, что это предприятие работает на высочайшем, международном уровне автоматизации. Для нас как потенциальных партнеров «Электромеханики» немаловажно, что здесь не только могут разработать и изготовить требуемую установку, но и согласны предоставить постпродажное обслуживание, сопровождение её в процессе эксплуатации.

На вопрос, будут ли сегодня подписаны какие-то конкретные соглашения, Ли уклончиво ответил: «Может быть».

А вот Лю Сянхун, профессор, заместитель генерального директора западно-китайской компании по производству сверхпроводящих материалов, поставившей порядка 70 процентов материалов для международного проекта искусственного солнца, уже имеет опыт сотрудничества с ржевским заводом. Его впечатлила печь с холодным тиглем.

– Это новая для меня установка, сейчас я впервые в жизни с нею соприкоснулся, с большим удивлением узнав, что в печи с холодным тиглем можно получить 100 кг металла. Впечатлен. Еще более впечатлило, что ОАО «Электромеханика» не только производит оборудование, но и комплектует его источниками питания, блоками управления, спроектированными здесь же. Этого можно добиться только обладая высокими знаниями в области различных технологий, только располагая

квалифицированными специалистами. Подытоживая все вышесказанное, уверен – существует хорошая основа для будущего сотрудничества наших компаний.

– А я на этом предприятии уже второй раз, – вступает в разговор Лян Шуджин, генеральный директор совместного китайско-европейского предприятия «SMT», – и прошлое посещение, и сегодняшнее оставило неизгладимое впечатление. Я с полной уверенностью могу сказать: сотрудничество с ОАО «Электромеханика» мы намерены продолжать, все больше расширяя и углубляя его.

Предприятие «SMT» заинтересовано в приобретении у ржевского завода установки по получению металлических гранул методом центробежного распыления. Контракты на поставку указанных установок можно было считать подписанными уже в ходе работы делегации.

### ...К НОВЫМ ГОРИЗОНТАМ

– ОАО «Электромеханика» работает с предприятиями Китая уже не первый десяток лет, – добавил заместитель генерального директора предприятия Андрей Константинов. – За последние 15 лет в плане активизации нашего сотрудничества были достигнуты значительные успехи. Практически все крупные авиационные предприятия Китая имеют в своём промышленном арсенале наши установки. Сейчас наше сотрудничество выходит на новый уровень. Такие учреждения, как Пекинский научный институт авиацион-

ных технологий, являются своего рода законодателями китайской авиационной промышленности. Если институт успешно проводит работы на оборудовании, тогда это оборудование рекомендуется для приобретения всем авиационным корпорациям. И нужно отметить, что эти рекомендации носят практически законодательный характер. В процессе переговоров 4 июня мы не раз слышали от китайской стороны вопрос – а если мы закажем сто подобных установок, вы осилите? Определённое доверие к оборудованию Электромеханики уже сложилось по опыту предыдущих поставок. Да и к вопросу «копирования» китайскими компаниями российской продукции мы относимся проще. Во-первых, есть опыт неоднократных поставок однотипной номенклатуры. Если бы хотели бы и могли бы «скопировать», тогда уже сделали бы. Во-вторых, Китай сегодня это совсем другая страна, чем мы её представляли в 90-х годах прошлого столетия. Если можно приобретать передовое оборудование в другой стране, тогда его будут приобретать, а не пытаться создать аналог. Или же производство будет организовано в Китае, но только с согласия и разрешения зарубежного поставщика.

Итак, российская промышленность развивается, международное сотрудничество набирает обороты, ржевское предприятие ОАО «Электромеханика» активно в этом участвует. И Поднебесная в реальности и в перспективе – далеко не предел.

# ИСТОРИЯ ОДНОГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Существенной сложностью для молодого ржевского инвалида Михаила Виноградова и его семьи были несколько ступенек в обычном типовом подъезде. Преодолеть их без помощи нескольких человек никак не получалось. И даже установленный управляющей компанией пандус проблемы не решил. Надо сказать, что наши типовые узкие подъезды трудно-преодолимы даже для детской коляски, а тем более – для инвалидной, в которой сидит взрослый, подчас очень крупный человек. Вот и остаются люди с ограниченными возможностями в четырех стенах, видя мир преимущественно через окно или балкон...

Тогда мама Михаила обратилась за помощью к главе администрации Ржева, а тот упомянул о проблеме в разговоре с генеральным директором ОАО «Электромеханика» Виктором Константиновым. Виктор Вениаминович заинтересовался и озвучил идею помочь молодому человеку и его семье на предприятии...

– Вначале руководство завода хо-

тело просто купить подъемник и подарить его инвалиду, – рассказывает Роман Крылов, заместитель генерального директора «Электромеханики». – Мы начали собирать и систематизировать информацию, и выяснили, что импортные подъемники стоят не меньше 700 тысяч рублей, отечественный удалось найти за 400, но приглядевшись, нашли в нем некоторые недочеты, и пришли к выводу, что такой нам не нужен. Выяснили, что подъемники бывают разные: вертикальные, наклонные, даже гусеничного типа, но не каждый подходит для подъезда. Мы отменили и такие варианты. От идеи его установки возле окна или балкона отказались еще раньше – это подразумевает слишком большие расходы и перепланировки. А копнув глубже, поняли, что те устройства, которые остались, имеют ограничения по весу и опять-таки в нашем случае неприменимы.

Отказать, сославшись на сложность задачи? Нет. Генеральный директор, Виктор Константинов решил: сконструируем и сделаем сами. Вплотную проек-

том занялись заместитель директора по производству Николай Чупятов, ведущий инженер ПДО Павел Панков и начальник ПДО Василий Брит. Несколько месяцев они придумывали и додумывали, а потом и испытывали то, что получилось. Пришлось прямо в цехе собрать макет подъезда в натуральную величину, закрепить там устройство и, испытывая, доделывать его, опять и опять проверяя на надежность и управляемость. И вот время установки подъемника на место все же пришло...

– Как можно выразить словами такую благодарность? Мы, конечно, очень довольны, – включая механизм, говорит мама Михаила Виноградова, Наталья Григорьевна. – Миша тяжелый, и раньше, если мы выходили на улицу с утра, приходилось ждать по несколько часов, чтобы вернувшийся с работы отец, позвав на подмогу еще кого-то, помог ему подняться в квартиру. Теперь все можно сделать почти без посторонней помощи. Устройство легко управляется. Более того, по просьбе Михаила специалисты завода сделали управление на пульте, без усилий, движением пальца...

А о том, как рождался проект, лучше всего расскажут сами его авторы: Николай Чупятов, Василий Брит и Павел Панков.

**ЧУПЯТОВ Н.Н.**, зам. ген. директора по производству ОАО «Электромеханика»  
**БРИТ В.И.**, нач. ПДО ОАО «Электромеханика»  
**ПАНКОВ П.В.**, инженер ПДО ОАО «Электромеханика»

## ЛЕСТНИЧНЫЙ ПОДЪЁМНИК ПЛ-250 КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

В России, как, впрочем, и в других странах, проживает большое количество людей с ограниченными физическими возможностями. В соответствии с программой «Доступная среда для инвалидов и других маломобильных групп населения», общество должно стремиться обеспечить им возможность беспрепятственного доступа во все без исключе-

ния общественные здания, помещения и транспортные средства, ведь свобода передвижения – это закрепленное конституцией и охраняемое государством право человека.

Задачам повышения уровня доступности среды маломобильным группам населения служат инвалидные подъемники (платформы), которые целесообразно





применять там, где невозможно устроить пандус с углом наклона в пределах  $5 \div 10\%$ , согласно СП 59.13330.2012.

Из широкого многообразия различных типов инвалидных платформ, наиболее распространёнными в мире являются подъёмники лестничного типа. Основным преимуществом данных механизмов является лёгкость в использовании, что даёт возможность инвалидам эксплуатировать устройства без посторонней помощи. Также они считаются наиболее безопасными и эргономичными, по сравнению с другими разновидностями инвалидных платформ. Подъёмник плавно скользит вдоль лестничного марша на минимальном расстоянии от ступеней, создавая впечатление контакта с поверхностью. Людям, которые передвигаются на коляске, очень важно ощущать безопасность и контроль над ситуацией. Неоспоримым достоинством лестничных подъёмников является возможность ручного подъёма грузовой платформы в случае возникновения аварийной или внештатной ситуации – снять инвалида с подъёмника не составит труда, даже без применения специальных технических средств.

Установка лестничного подъёмника возможна в зданиях различного назначения и полностью вписывается в интерьер. Конструкция данного типа платформ такова, что не требует дополнительных проекторочных решений для монтажа в уже существующие здания или сооружения общественного пользования, при

этом требуемые монтажные работы занимают минимум времени, а полученные удобства будут бесценными для маломобильных граждан.

В России подъёмники для инвалидов лестничного или наклонного типа появились относительно недавно, но уже получили широкое распространение в различных местах общественного пользования и успешно эксплуатируются людьми с ограниченными возможностями передвижения.

В связи с высокой потребностью в подобных устройствах, не только по России, но и на территории Тверской области, на ОАО «Электромеханика» была разработана новая конструкция лестничного подъёмника ПЛ-250 (рис. 1), которая успешно прошла опытную эксплуатацию в городе Ржеве Тверской области. Главной отличительной особенностью разработанного подъёмника является использование в качестве приводного элемента самотормозящей винтовой пары, что повышает плавность хода, а также исключает возможность самопроизвольного перемещения вниз при внезапном отключении двигателя. Грузовая платформа подъёмника легко складывается, благодаря использованию пневмогидравлических упоров. В сложенном состоянии подъёмник лишь незначительно уменьшает ширину лестничного марша, которая остаётся соответствующей требованиям СНиП 2.08.01-89 «Жилые здания» (рис. 2 б). Таким образом, подъёмник не мешает

передвижению остальных людей и перемещению грузов, что также является ещё одним неоспоримым достоинством.

С другой стороны, складываемая грузовая платформа является удачным антивандалным решением, так как в сложенном виде она препятствует несанкционированному доступу посторонних лиц к органам управления и устройству в целом, и предохраняет подъёмник от возможных механических повреждений.

Подъёмник прост в управлении и безопасен даже для тяжело травмированного человека. При опускании защитного поручня в горизонтальное положение, откидные площадки поднимаются, препятствуя съезду коляски с платформы.

Движение подъёмника осуществляется при постоянно нажатой кнопке, соответствующей нужному направлению. На случай возникновения внештатной ситуации предусмотрена кнопка аварийного отключения типа «грибок», которая полностью обесточивает электропитание подъёмника. Остановка в крайних точках осуществляется автоматически.

В конструкции предусмотрена возможность перемещения лестничного подъёмника вручную в случае внезапного отключения электричества или возникновения аварийной ситуации. При этом движение платформы осуществляется за счёт ручного вращения ходового винта стандартным торцевым ключом, а низкий угол наклона витков резьбы в передаче винт-гайка способствует снижению до ми-



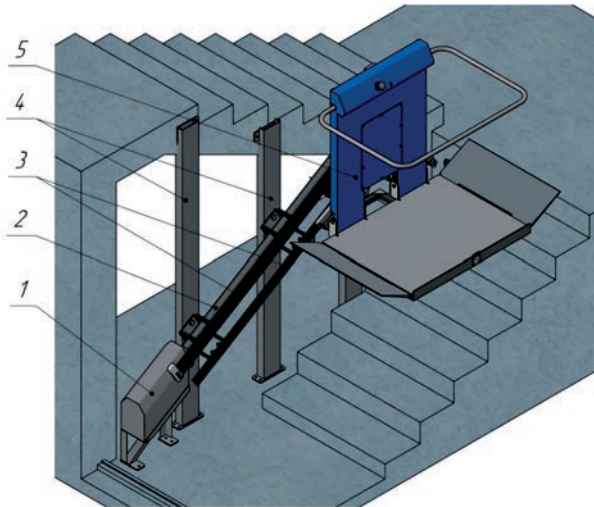
**ПРЕИМУЩЕСТВА**

**ЛЕСТНИЧНОГО** подъёмника ПЛ-250, разработанного ОАО «Электромеханика»:

- » **ВЫСОКАЯ** надёжность и доступная цена;
- » **ВОЗМОЖНОСТЬ** монтажа в жилые и общественные здания без нарушения их конструкции и внешнего вида;
- » **МИНИМАЛЬНОЕ** занимаемое пространство;
- » **ДУБЛИРОВАННЫЕ** органы управления (панель управления на подъёмнике + пульт дистанционного управления);
- » **АНТИВАНДАЛЬНОЕ** исполнение. Исключено несанкционированное использование.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- лестничного подъёмника ПЛ-250:
- » **ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬ** – 250 кг;
  - » **МАКСИМАЛЬНАЯ** линейная скорость движения – 0.15 м/с;
  - » **КОЛИЧЕСТВО** остановок – 2;
  - » **ВЫСОТА** подъёма – 1100 ÷ 1500 мм (в зависимости от требований заказчика);
  - » **ГАБАРИТЫ** грузовой платформы – 800x1250 мм;
  - » **ТИП** привода – асинхронный двигатель с самотормозящейся винтовой парой.



- 1 — Двигатель;
- 2 — Привод;
- 3 — Направляющие;
- 4 — Стойки;
- 4 — Подъёмник;

Рис. 1. Подъёмник ПЛ-250

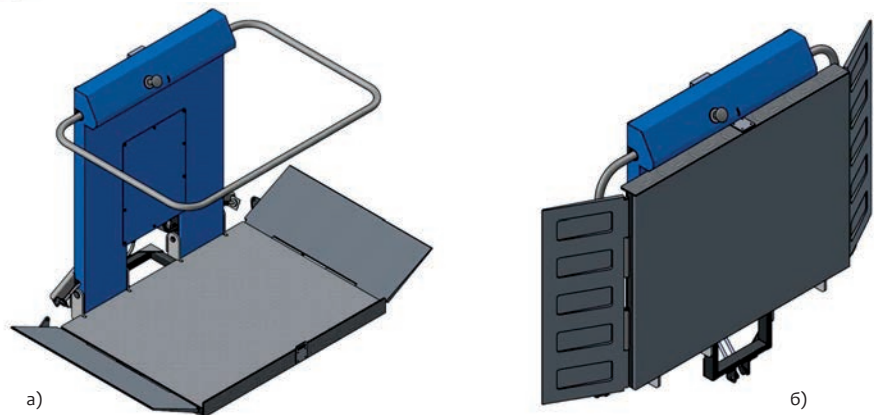


Рис. 2. Подъёмник: а — в рабочем положении; б — в сложенном положении.

нимума требуемого усилия вращения.

Достоинства нового подъёмного устройства, выпускаемого ОАО «Электромеханика», определяют его значительные перспективы в области повышения мобильности людей с ограниченными физическими возможностями. Применение таких механических устройств в жилых домах и сооружениях общественного пользования позволит повысить мобильность инвалидов с минимальными затратами при закупке подъёмного оборудования и проведении монтажных работ.

\*\*\*

Так ОАО «Электромеханика» в результате опыта помощи одному конкретному человеку, нуждающемуся в устройстве, которое позволило бы беспрепятственно осуществлять доступ из квартиры на улицу и обратно, создало установку, которая могла бы быть запущена в серийное производство. Сегодня все, и власть в том числе, хорошо понимают: потребность в подобных устройствах большая. Людей с ограниченными возможностями в России много, как и везде. И если мы с вами не встречаем их на улицах – это не значит, что таких людей нет. Это значит, что в нашей стране, в отличие от многих зарубежных, подобные люди чаще сидят дома, в четырех стенах, и из окна смотрят на эгоистичный мир, который в большинстве своем предназначен только для здоровых. А ведь может быть и по-другому.

г о с у д а р с т в е н н ы й   н а у ч н ы й   ц е н т р   р ф  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННОГО МОТОРОСТРОЕНИЯ  
имени П.И.Баранова

### 19 августа исполняется

### 75 лет со дня основания ОАО «Электромеханика» –

одного из основных предприятий, которое обеспечивало всю авиационную промышленность электросварочным оборудованием. За это время предприятие прошло большой путь развития, от производства простейших электросварочных аппаратов до создания уникальных агрегатов электронно-лучевой и диффузионной сварки. В последние годы номенклатура выпускаемой продукции увеличилась в десятки раз, ОАО «Электромеханика» реализовалось как надежный партнер в производстве крупногабаритных сварных конструкций, работающих в сложнейших условиях термосилового нагружения.

Наше предприятие, ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», связано с ОАО «Электромеханика» многолетним плодотворным сотрудничеством. У нас до сих пор используются установки электронно-лучевой сварки и другое сварочное оборудование, изготовленное ОАО «Электромеханика».

В настоящее время ОАО «Электромеханика» по заказам ЦИАМ изготавливает крупномасштабные модели самых современных авиационных двигателей для исследований на стендовой базе ЦИАМ, и таким образом является полноправным участником создания современных высокоскоростных силовых установок для перспективных самолетов.

Необходимо также отметить огромный вклад ОАО «Электромеханика» в реконструкцию стендовой базы ЦИАМ для высотных испытаний двигателей. Мощный холодильник и охлаждаемые трубопроводы больших диаметров ОАО «Электромеханика» успешно работают на нашем высотном стенде Ц16ВК.

В день вашего юбилея примите от коллектива ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» самые искренние поздравления и пожелания новых успехов в нашей совместной работе на благо нашего народа.



**КОРОТКОВ А.М.**, член Совета директоров ОАО «Электромеханика»  
**ВОРОНЦОВ А.А.**, член Совета директоров ОАО «Электромеханика»,  
президент Группы компаний «Электромеханика»

# МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

Открытое акционерное общество «Электромеханика» – многофункциональное универсальное машиностроительное предприятие, специализирующееся на разработке и изготовлении высокотехнологичного наукоёмкого оборудования, применяемого в различных отраслях промышленности. В условиях рыночной экономики ОАО «Электромеханика» ориентируется на постоянное повышение качества производственных процессов и выпускаемой продукции как способности предприятия удовлетворять потребности и ожидания потребителей. На предприятии разработана система менеджмента качества (СМК), под которой подразумевается совокупность организационной структуры, стандартов предприятия (СТО), инструкций и методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством.

Система менеджмента качества ОАО «Электромеханика» построена в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов ГОСТ ISO серии 9000. Применение стандартов ГОСТ ISO серии 9000 в качестве руководства позволяет четко определить последовательность действий по построению и непрерывному улучшению СМК предприятия, а процессно-ориентированный подход, лежащий в основе этих стандартов, отличается полнотой и глубиной охвата всех рабочих процессов в сочетании с простотой встраивания СМК в общую систему менеджмента предприятия.

В настоящее время большинство стран мира, включая Россию, перешли на национальные стандарты, эквивалентные ISO серии 9000, что позволило привести в соответствие нормы и правила, действующие при сертификации национальной продукции с требованиями международных стандартов. Последнее обстоятельство особенно важно, учитывая, что стратегия развития ОАО «Электромеханика» предполагает к 2017 году увеличение до 40% доли экспортной выручки в общем объеме.

Стандарты ISO 9000 и ISO 9004 определяют восемь основных принципов менеджмента качества:

## 1. ОРИЕНТАЦИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Удовлетворение текущих и будущих требований потребителей – одно из основных условий успешного бизнеса. Важно отметить, что в качестве потребителей выступают также все подразделения предприятия, как потребители продукции и услуг других подразделений.

## 2. ЛИДЕРСТВО РУКОВОДИТЕЛЯ

Лидеры устанавливают единство целей и руководства на предприятии. Они создают и поддерживают среду, в которой персонал может быть полностью вовлечен в достижение целей предприятия. Концепция руководства ОАО «Электромеханика», изложенная в документально оформленных заявлениях о Политике и Целях в области качества, заключается

в следующем: от всеобщего управления качеством к всеобщему лидерству на основе качества, которое выражается в слиянии концепции качества с общим менеджментом (СТО СМК.001.2014).

## 3. ВОВЛЕЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ

Персонал на всех уровнях составляет основу предприятия, и его полное вовлечение позволяет с выгодой применять его способности на пользу предприятия. Используя в соответствии с СТО СМК.011.2011 моральное и материальное стимулирование за высококачественный труд, руководство предприятия побуждает персонал к инициативному поиску возможностей улучшения с целью создания ценностей для потребителя.

## 4. ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД

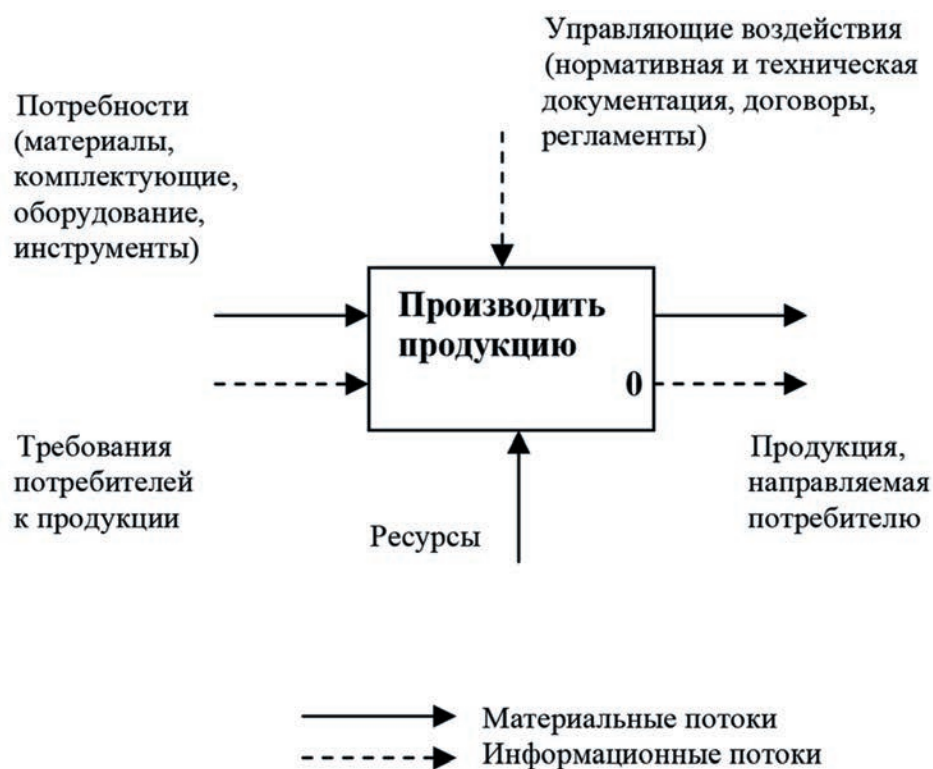
В СМК предприятия процессный подход подразумевает рассмотрение его деятельности как совокупности взаимосвязанных процессов, причем выход одного процесса, как правило, является входом следующего. В этом случае преимуществом процессного подхода является обеспечение непрерывности управления как множеством различных видов деятельности подразделений, так и деятельностью и соответствующими ресурсами всего предприятия в целом.

Процессный подход тесно связан с принципом системного подхода к менеджменту и представлением СМК как системы взаимодействующих процессов. Создание, обеспечение и управление системой взаимосвязанных процессов существенно повышает результативность деятельности предприятия и является эффективным с точки зрения повышения удовлетворенности потребителей путем гарантированного выполнения их требований.

## 5. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К МЕНЕДЖМЕНТУ

Применение системного подхода к менеджменту качества предполагает структурирование системы менеджмента качества предприятия путем установления и разработки системы процессов и их взаимосвязей, обеспечивающих достижение заданных целей.

Рассмотрим более подробно струк-



ЦЕЛЬ: Повышение качества выпускаемой продукции как способности удовлетворять реальные и потенциальные требования потребителя.  
ТОЧКА ЗРЕНИЯ: Руководство предприятия.

Рис.1. Контекстная диаграмма А-0 модели СМК

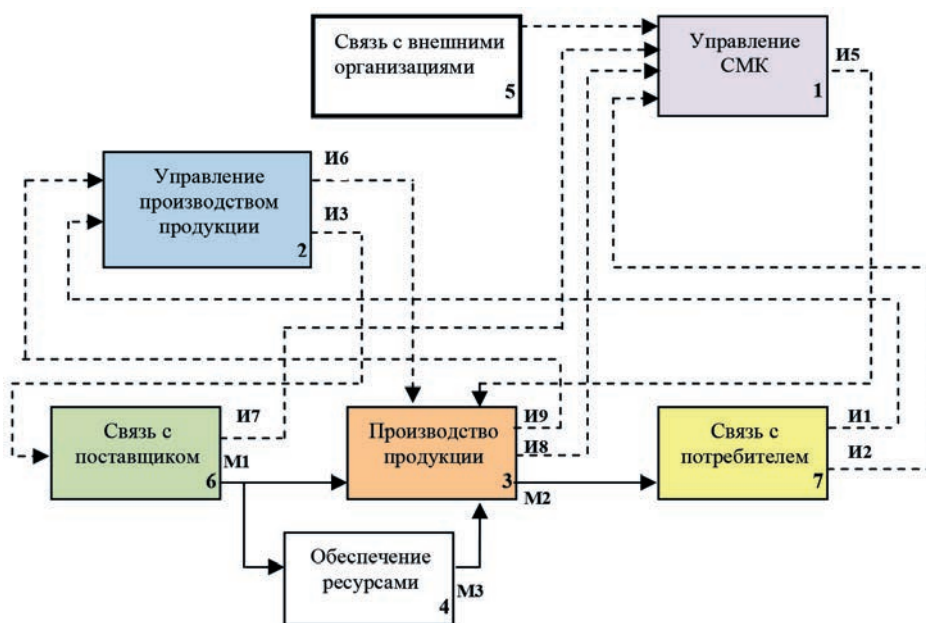


Рис.2. Родительская диаграмма основных процессов СМК

турную модель СМК ОАО «Электромеханика».

В качестве методологии структурирования СМК выбрана методология функционального моделирования IDEF, основным концептуальным принципом которой является представление любой системы в виде набора взаимосвязанных процессов (блоков), взаимодействующих с другими процессами системы и внешней средой посредством интерфейсов (входящих и выходящих из него стрелок).

Контекстная диаграмма А-0 верхнего уровня модели СМК представлена на рис.1.

Входящие стрелки показывают, какие материальные объекты или информация должны поступить на входы процесса, чтобы он мог быть выполнен. Выходящие стрелки – произведенные процессом материальные объекты, сопровождаемые информацией об их свойствах. Для обеспечения заданного выхода служат управляющие воздействия. При этом проведение процесса должно быть обеспечено необходимыми ресурсами.

При определении системообразующих процессов СМК взята за основу процессная модель по ГОСТ ISO 9001-2011, согласно которой выделены 4 внутренних системообразующих процесса предприятия: «Управление СМК», «Управление производством продукции», «Производство продукции», «Обеспечение ресурсами», причем к каждому из процессов применен цикл PDCA Э.Деминга. Кроме того, выделены 3 основных процесса взаимодействия с окружающей средой: «Связь с внешними руководящими и контролирующими организациями», «Связь с поставщиками» и «Связь с потребителями».

Родительская диаграмма основных процессов СМК представлена на рис.2.

В табл.1 приведены условные обозначения взаимосвязей на диаграммах процессов.

Основными процессами СМК, как системы менеджмента, являются процессы управления. Поэтому для определения последовательности управленческих процессов и их взаимодействия с другими процессами предприятия была проведена декомпозиция системообразующих процессов СМК на основные и вспомога-

## Глоссарий

Таблица 1

M1	Продукция поставщиков
M2	Продукция предприятия
M3	Ресурсы (персонал предприятия, финансы, энергоресурсы, транспорт, связь, здания, сооружения, инженерные сети, оборудование и оснастка)
M4	Изготовленная продукция
M5	Соответствующая продукция
M6	Несоответствующая продукция
M7	Исправленная продукция
M8	Бракованная продукция
I1	Требования потребителей к продукции
I2	Информация об удовлетворенности потребителей
I3	Требования к продукции поставщиков
I4	Требования внешних организаций к СМК, процессам, продукции
I5	Управляющие воздействия (документация) на процессы СМК
I6	Управляющие воздействия (конструкторская и технологическая документация) на продукцию и производственные процессы
I7	Информация о поставщиках
I8	Информация о характеристиках продукции
I9	Результаты валидации продукции и производственных процессов
I10	Результаты внутренних аудитов
I11	Информация о способности процессов СМК достигать запланированных результатов
I12	Структурированные записи
I13	Результаты анализа данных
I14	Информация о корректирующих действиях
I15	Информация о предупреждающих действиях и действиях по улучшению
I16	Результаты анализа и планирования СМК
I17	Требования к продукции
I18	Планы производства продукции
I19	Документация на продукцию
I20	Информация о поставщиках и их продукции
I21	Результаты верификации продукции поставщиков

Данные для анализа и принятия управленческих решений поступают из процессов:

Внутренние аудиты (1.2) – И10 – информация о функционировании СМК, о ее соответствии или несоответствии требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 и требованиям стандарта предприятия СТО СМК.005.2011.

Мониторинг и измерение процессов СМК (1.4) – И11 – информация о способности СМК достигать запланированных результатов.

Кроме того, данные о характеристиках продукции И8 поступают из системообразующего процесса «Производство продукции» (3) и двух основных процессов взаимодействия с внешней средой (рис.2): «Связь с потребителями» (7) – И2 – информация о восприятии потребителями соответствия предприятия их требованиям и «Связь с поставщиками» (6) – И7 – результаты оценки поставщиков и поставляемой ими продукции. Управление записями (1.3) ведется в соответствии с СТО СМК.004.2011.

По результатам анализа данных И13 при выявлении несоответствий проводятся корректирующие И14 и предупреждающие И15 действия в соответствии СТО СМК.007.2011. Основанием для выполнения корректирующих действий служат также несоответствия И10, выявленные в результате внутренних аудитов (1.2).

Заключительной фазой анализа данных является процесс анализа и планирования СМК (1.1), результаты И16 которого преобразуются в управляющие воздействия И5 на все процессы СМК в ходе процессов управления документами (1.5) и управления информационными потоками (1.6) в соответствии с СТО СМК.003.2011.

Для СМК предприятия управляющими воздействиями И4 также являются законодательные и регламентирующие требования нормативных документов внешних организаций к процессам, продукции и ресурсам. С внешними организациями осуществляется взаимодействие по вопросам сертификации и лицензирования.

Дочерние диаграммы первого уровня системообразующих процессов

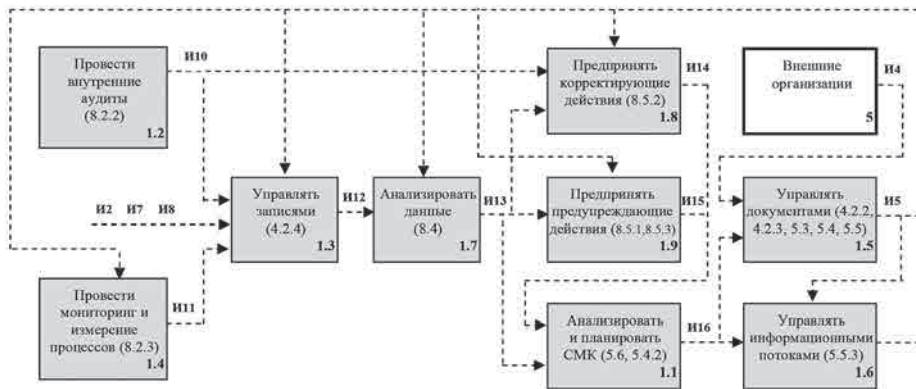


Рис.3. Дочерняя диаграмма процессов управления СМК (декомпозиция 1 уровня)

тельные процессы следующих уровней.

Поскольку производство ОАО «Электромеханика» носит преимущественно единичный характер, при декомпозиции 1-го уровня были выбраны процессы СМК, носящие универсальный характер, т.е. пригодные при последующем моделировании процессов низших уровней для любых видов продукции предприятия. При этом модель взаимодействия процессов

структурировалась таким образом, чтобы максимально учесть требования стандартов ГОСТ ISO серии 9000.

Дочерняя диаграмма первого уровня процессов управления СМК приведена на рис.3.

На диаграмме в скобках указаны пункты ГОСТ ISO 9001-2011, в которых определены требования к соответствующим процессам.

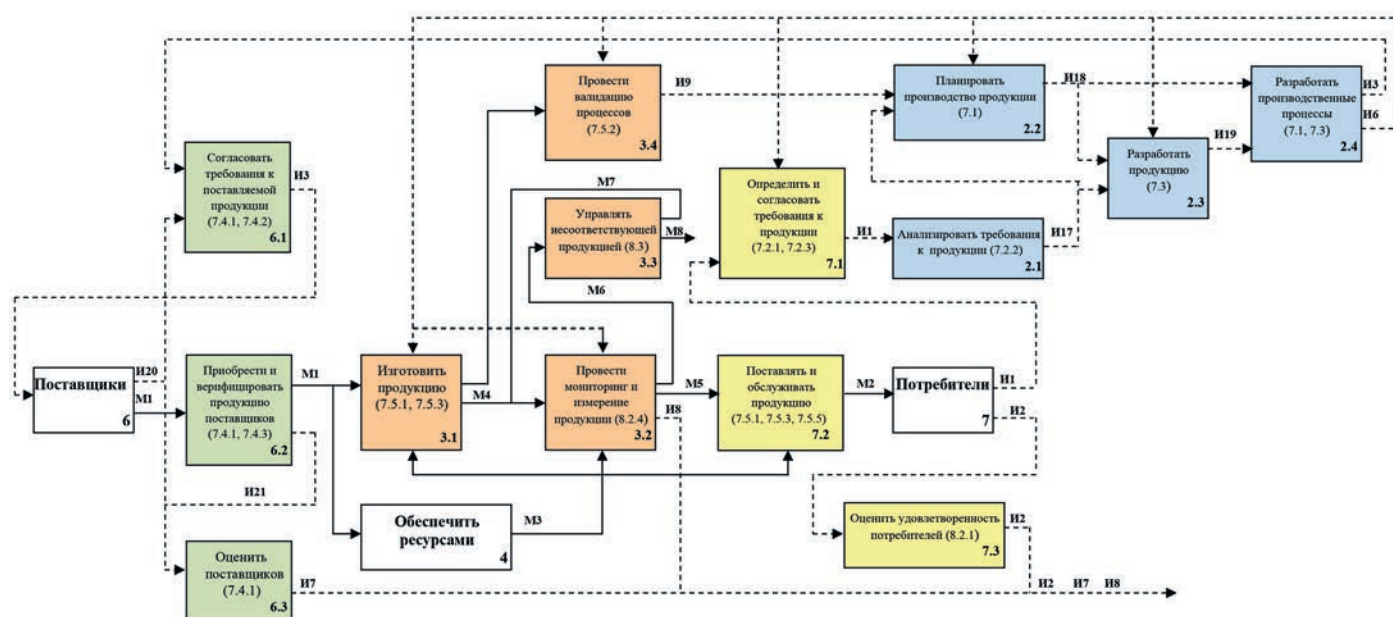


Рис.4. Дочерняя диаграмма процессов управления и производства продукции (декомпозиция 1 уровня)

«Управление производством» и «Производство продукции» объединены на рис.4.

В ходе управления производством продукции производится преобразование требований потребителей к продукции И1 в конструкторско-технологическую документацию и нормативные документы, которые являются управляющими воздействиями И6 на процессы производства продукции.

Работу по сбору информации о качестве и анализу требований к продукции (2.1) постоянно ведут научно-конструкторский и коммерческий центры предприятия, службы технического директора и ОТК. Информацию с объектов эксплуатации получает наладочно-эксплуатационное управление. Требования потребителей И1 сопоставляются с требованиями, необходимыми для конкретного и предполагаемого использования продукции, законодательными требованиями и возможностями самого предприятия. Итоговые требования к продукции И17 являются входными данными для процессов планирования производства (2.2) и разработки продукции (2.3). В свою очередь планы производства продукции И18 служат основой для разработки продукции (2.3) и процессов (2.4).

В соответствии с СТО СМК.009.2011 отделы материально-технического обе-

спечения и комплектации совместно с руководителями подразделений обмениваются информацией с поставщиками материалов и комплектующих изделий, оценивают поставщиков и субподрядчиков (6.3). В рамках процесса (6.1) проводится согласование требований к поставляемой продукции Из с информацией о самих поставщиках и их продукции И20. Требования к продукции поставщиков Из являются составной частью документации на продукцию.

В ходе системообразующего процесса «Обеспечение ресурсами» производится управление собственными ресурсами предприятия (персоналом, инфраструктурой и производственной средой), а также поступающей на вход процесса продукцией поставщиков М1. Процесс (4) обеспечивает ресурсами М3 процессы производства и все другие процессы предприятия.

С целью последующей идентификации и моделирования процессов СМК низших уровней из числа руководителей подразделений назначены владельцы процессов применительно к своей области деятельности. В задачу владельца процесса входят:

- ▶ определение видов и целей процессов, выявление их границ и установление ответственности за процессы;
- ▶ описание структуры процессов,

определение их входов и выходов;

- ▶ реализация и управление процессами;
- ▶ контроль и оценивание процессов (определение точек контроля и точек принятия решений);
- ▶ улучшение процессов.

Фрагмент матрицы ответственности за процессы СМК приведен в табл.2.

## 6. ПОСТОЯННОЕ УЛУЧШЕНИЕ

Согласно экономическому закону опережающего возрастания потребностей, непрерывное развитие потребностей является движущей силой развития производства и улучшения качества продукции. Поэтому постоянное повышение результативности СМК и улучшение деятельности предприятия в целом рассматриваются как его неизменные цели.

Рекомендации по повышению результативности СМК и мероприятия по повышению качества продукции и процессов разрабатываются Советом по качеству ОАО «Электромеханика» на основании СТО ПП СМК.013.2011. Мероприятия и рекомендации оформляются в виде приказов, распоряжений, планов и графиков работ и доводятся до сведения соответствующих подразделений предприятия. На их основе подразделения

Таблица 2

Матрица ответственности за процессы СМК (фрагмент)

Наименование процесса		Ответственный за процесс												
		Генеральный директор	Технический директор	Главный конструктор	Главный технолог	Коммерческий директор	Главный контролёр	Начальники отделов комплектации и обеспечения	Начальник отдела кадров	Зам. генерального директора по экономике	Зам. генерального директора по производству	Финансовый директор	Начальник наладочно-эксплуатационного управления	Руководители подразделений
Управление СМК	Анализ и планирование СМК	В	О	И	И	О	О	И	И	И	И	И	И	И
	Управление записями	И	В	И	И	И	О	И	И	И	И	И	И	И
	Управление документами	И	В	И	И	И	О	И	И	И	И	И	И	И
	Внутренние проверки	В	И	И	И	И	О	И	И	И	И	И	И	И
	Управление несоответствиями	И	И	И	И	И	В	И	И	И	И	И	И	О
	Корректирующие действия	В	В	И	И	И	О	И	И	И	И	И	И	И
Управление производством	Анализ требований к продукции	О	О	О	О	В	И	И	И	О	И	И	И	И
	Планирование производства продукции	И	О	О	О	И	И	О	И	О	В	И	О	И
	Менеджмент ресурсов	В	И	И	И	И	И	О	О	О	О	О	И	И
	Проектирование и разработка	В	О	В	В	И	И	И	И	И	И	И	И	И
	Закупки	И	В	И	И	И	И	О	И	И	И	О	И	И
	Производство, наладка и обслуживание	И	И	И	И	И	О	И	И	И	В	И	В	О
	Согласование требований и валидация СМК	И	В	И	И	О	О	И	И	И	И	И	И	И

В – владелец процесса (ответственный за процесс); О – оператор процесса (ответственный исполнитель); И – исполнитель и получатель информации о процессе

ванных методов мониторинга продукции и процессов; принятием решений только на основе только зарегистрированных фактов; применением откалиброванного и поверенного контрольно-измерительного оборудования; применением соответствующих статистических методов обработки информации; обеспечением доступности данных для тех, кому они требуются.

Управленческие решения основываются на анализе данных и информации. Однако это не исключает и интуицию при принятии решений, а также использование прошлого опыта.

Управление, основанное на фактах, важно также и потому, что сотрудники, собирающие и использующие данные, обеспечивают для себя и для руководства предприятия единую основу для понимания состояния дел и причин принятия тех или иных решений, что в конечном счете обеспечивает реализацию третьего основного принципа СМК «Вовлечение работников».

## 8. ВЗАИМОВЫГОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ С ПОСТАВЩИКАМИ

Предприятие и его поставщики взаимозависимы. Их взаимовыгодные отношения повышают возможность как тех, так и других создавать ценность.

ГОСТ ISO 9001-2011 требует от предприятия выстраивания долгосрочных, стабильных и взаимовыгодных отношений с поставщиками, в которых поставщик становится частью СМК предприятия. Только таким путем достигается стабильное качество поставок и сырья, которое является важным элементом качества продукции и процессов предприятия.

В заключение необходимо отметить, что сама по себе СМК ОАО «Электромеханика» становится эффективной только в том случае, если все разработанные и лежащие в ее основе документы неукоснительно выполняются. Без применения в ежедневной практике работы предприятия они превращаются в пустой набор бумаг, созданных для удовлетворения собственных амбиций и претензий внешних проверяющих и контролируемых организаций.

разрабатывают и проводят корректирующие и предупреждающие действия, результаты которых по улучшению деятельности в области качества контролируются и оцениваются руководством предприятия.

После реализации мероприятий по повышению качества цикл управления качеством повторяется на более высоком уровне: вновь анализируется полученная информация о качестве, разрабатываются и реализуются необходимые мероприятия, осуществляется контроль качества и оценка эффективности предпринятых мер. Продвигаясь таким образом по петле качества (ГОСТ ISO 9000-2011), процесс улучшения может продолжаться до бесконечности.

Реализация мероприятий по улучшению качества тесно связана с обеспечением необходимыми ресурсами и предполагает постоянное профессиональное

обучение сотрудников предприятия. Непрерывность обучения обеспечивается различными его видами в соответствии с СТО СМК.010.2011.

## 7. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, ОСНОВАННОЕ НА ФАКТАХ

Принятие решений на основе фактов означает, что на предприятии создана, поддерживается в рабочем состоянии и непрерывно пополняется достоверная и полноценная информационная база. Состав и содержание данных (СТО СМК.008.2011), установленный порядок сбора, обработки и хранения информации (СТО СМК.012.2011) определяют эффективность управления.

Обеспечение уверенности в точности и достоверности данных и информации достигается: использованием апробиро-



### Глубокоуважаемый Виктор Вениаминович!

Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления Российской академии наук и входящие в его состав многочисленные научные институты поздравляют Открытое акционерное общество «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА»

### с 75-летием предприятия!

За многие годы работы ваш коллектив создал большое количество новейшего технологического оборудования для авиастроения, ракетостроения, судостроения, энергетики с использованием самых последних достижений научной и инженерной мысли.

Отделение уверено, что замечательный коллектив предприятия будет всегда в первых рядах разработчиков новых технологий и оборудования, на котором будут создаваться самые передовые изделия и материалы, необходимые нашей стране. Желаю работникам предприятия, его руководителям, их семьям и близким здоровья, успехов и больших стабильных заказов. Уверен, что наше тесное сотрудничество будет продолжаться.

Академик-секретарь ОЭММПУ РАН  
академик РАН А.Н. Лагарьков

### Глубокоуважаемый Виктор Вениаминович!

Коллектив Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук поздравляет Вас, коллектив, сотрудников и ветеранов ОАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» со знаменательной датой –

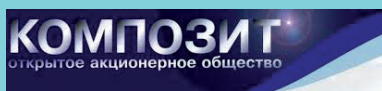
### 75-летием предприятия!

За многие годы работы в машиностроении ваш коллектив постоянно участвует в реализации наукоёмких проектов, связанных с созданием и развитием оборонно-промышленного комплекса нашей страны, а также в развитии авиационной и ракетно-космической промышленности.

Блестящая реализация новаторских по замыслу идей при создании вашей продукции включала участие большого количества различных организаций, в том числе научно-исследовательских институтов Российской академии наук.

Коллектив Института теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук гордится тёплыми дружескими и деловыми отношениями, установившимися между нашими организациями. От всей души поздравляем сотрудников и ветеранов Открытого акционерного общества «ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА» с замечательной датой и желаем всем доброго здоровья, благополучия, долгих лет жизни и новых свершений на благо нашей Родины.

По поручению коллектива директор ИТПЭ РАН  
академик РАН А.Н. Лагарьков



### Уважаемые коллеги!

**Коллектив Открытого Акционерного Общества «Композит» горячо и сердечно поздравляет ваше предприятие со знаменательной датой – 75-летием со дня организации.**

С момента основания и до настоящего времени ОАО «Электромеханика» является многофункциональным универсальным машиностроительным предприятием, специализирующимся на разработке и изготовлении сложного высокотехнологичного наукоёмкого оборудования в областях сварки, термической обработки, литья, электрохимических и

электрофизических способов обработки сталей, металлургии гранул никелевых и титановых сплавов, применяемых в авиационной и ракетно-космической промышленности, энергетике и других отраслях народного хозяйства.

Совместно мы решаем важнейшие научные и технические задачи, связанные с разработкой новых материалов и высоких технологий для новых изделий ракетной и космической техники. Вас отличает глубокое понимание важности и перспектив создания новых материалов и технологий.

От всей души желаем вашему предприятию дальнейшего процветания и развития, ярких свершений и производственных прорывов. Пусть этот день станет настоящим праздником для всех, кто участвовал в поднятии предприятия на прочные позиции в своей отрасли. Сохраняйте и берегите традиции, используя инновации и продвинутые технологии XXI века.



МЕШКОВ В.А., генеральный директор ООО «АВС»

# ОБЗОР КОМПОНЕНТОВ ВАКУУМНЫХ СИСТЕМ

**З**адача поддержания высокого уровня технологий в производстве материалов для ответственных отраслей промышленности (двигателестроение, авиационная, космическая, ядерная техника) и разработка новых перспективных технологий неразрывно связаны с постоянной модернизацией производства. Существует два способа такой модернизации. Первый, построение технологического процесса «с нуля», реализуется за счет покупки готового оборудования и технологий. Этот способ дает быстрый результат, но имеет огромное количество «побочных эффектов», к тому же он длительный и дорогостоящий. Второй способ – это модернизация имеющегося производства с упором на российское оборудование и научные разработки. Этот способ, как показывает китайский, да и наш собственный опыт построения авиационной промышленности в 50-х годах, гораздо более перспективен.

При проведении модернизации с опорой на собственные силы очень важно найти баланс между тем, что следует продолжать производить самостоятельно, и тем, что можно продолжать закупать за границей. Одной из основных частей современного промышленного оборудования является вакуумная техника – насосы, арматура, измерительные приборы. Опыт Европы, США и Японии показывает, что этот компонент промышленного оборудования в развитых странах выводится на аутсорсинг в развивающиеся страны (Китай является крупнейшим экспортером вакуумных компонентов в США и Японию), а в самих развитых странах оста-

ется только гораздо более дорогая и чистая сборка из этих компонентов готовых систем и комплексов промышленного оборудования.

За последнее десятилетие ОАО «Электромеханика», являясь ведущим производителем технологического оборудования для авиационной промышленности в России и одним из участников мирового рынка этого оборудования, прошла большой путь в создании универсальных откачных вакуумных комплексов для своего оборудования на базе лучших вакуумных компонентов мирового рынка. В качестве подтверждения этих слов можно сказать, что ведущие европейские производители вакуумного индукционного оборудования, компании АЛД и «Консарк», используют в своих системах те же насосы, что и «Электромеханика», при том, что «Электромеханика» начала использовать их раньше европейских конкурентов.

В этой статье мы хотели бы ознакомить читателей с основными компонентами вакуумных систем, используемых в оборудовании ОАО «Электромеханика». Обращаем внимание, что рассматриваемые компоненты – всего лишь «железо», при желании модернизировать существующее оборудование рекомендуем проконсультироваться со специалистами ОАО «Электромеханика».

## ФОРВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ И СИСТЕМЫ

Форвакуумными насосами называются любые насосы, способные откачать газ в замкнутом объеме от атмосферного дав-

ления до предельного остаточного. Как правило, это механические насосы, работающие по принципу центробежного вентилятора (центробежные воздуходувки, насосы Рутса), или по принципу изменяемого объема (плунжерные, спиральные, винтовые, пластинчато-роторные и водокольцевые).

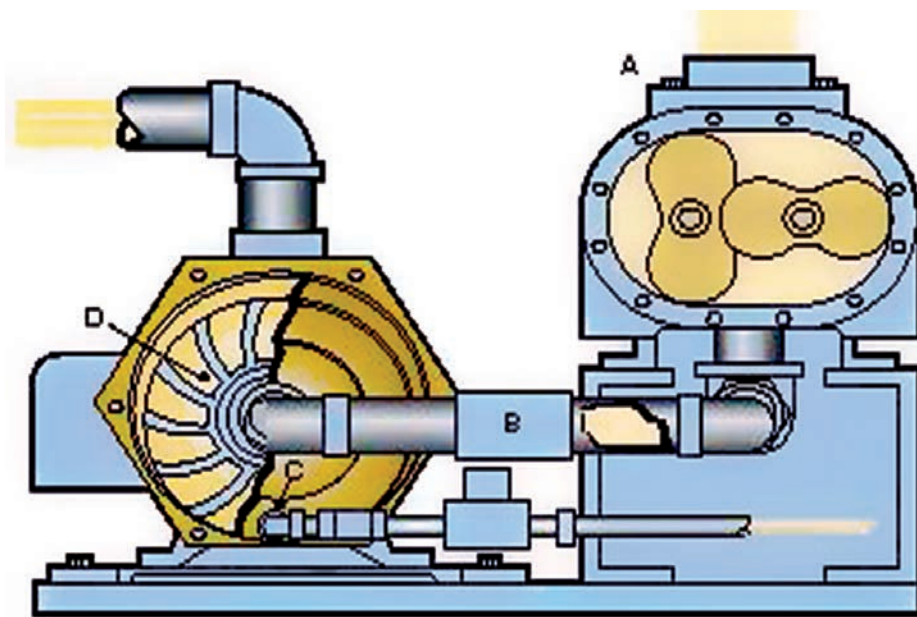
В вакуумной металлургии и нанесении покрытий наибольшее распространение получили пластинчато-роторные насосы и плунжерные насосы. Остановимся на каждой из групп насосов более подробно.

## ВОДОКОЛЬЦЕВЫЕ НАСОСЫ И СИСТЕМЫ

Водокольцевые насосы и системы из водокольцевого насоса и насоса (насосов) Рутса используются в грязных производствах (с большим количеством пыли и шлама), а также при работах со взрывоопасными газами. Главным достоинством этих систем является их надежность, простота и «всеядность». Системы могут работать как на проточной воде, так и в замкнутом цикле, при работе в замкнутом цикле вместо воды можно использовать масло, что повышает вакуум, хотя и уменьшает возможность откачки запыленных и агрессивных газов. Предельный вакуум, достигаемый такой системой, составляет 0,5 Па. Недостатками системы является большая энергоемкость и необходимость очищать большие объемы сточных вод. Система идеальна и широко используется для вакуумного прессования пластика и дерева, дегазации пластмасс и полимерных материалов, дегазации расплавов в металлургии.

## ПЛАСТИНЧАТО-РОТОРНЫЕ НАСОСЫ

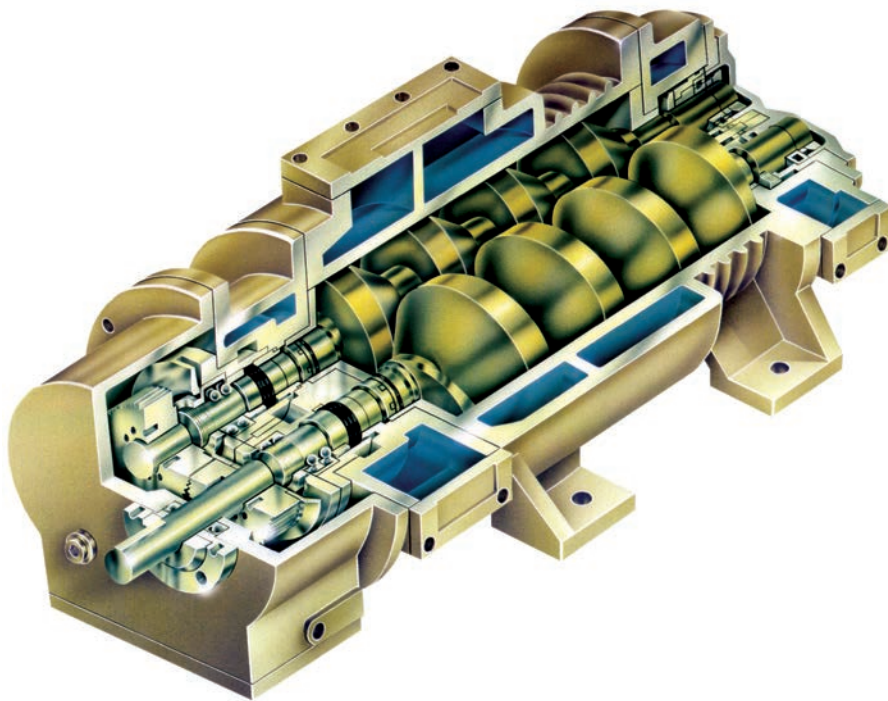
Главным достоинством пластинчато-роторных насосов является их хорошая сбалансированность и, как следствие, низкий уровень шума и вибрации. Однако, эти насосы создавались первоначально только для лабораторных приложений, поэтому насосы большой производительности (больше 20 л/с) являются экзотикой и не очень надежны. Исключение составляет, пожалуй, только насос R-5 фирмы «Буш», но он достаточно дорогой. Главной опасностью для пластинчато-роторных насосов является наличие в откачиваемой



среде твердой пыли, что очень распространено в металлургии. Твёрдые частицы пыли могут привести насос к заклиниванию, поломке лопаток, надиру на поверхностях цилиндров. Учитывая то обстоятельство, что последнее поколение плунжерных насосов существенно снизило шум и вибрацию, применение пластинчато-роторных насосов в промышленных приложениях становится только делом вкуса и объективно ничем не оправдано.

### ПЛУНЖЕРНЫЕ НАСОСЫ

Полагаем, что плунжерные насосы на данный момент и на ближайшее будущее являются основным классом форвакуумных насосов для промышленных приложений. Изначально насосы появились в США в начале 20 века в фирмах Стокса и Кинни, и предназначались для создания вакуума при производстве электрических лампочек. Следующим этапом в их развитии стали 40-е и 50-е годы прошлого века, атомный проект США, программы ракетостроения и реактивных двигателей, развитие электроники. В 50-е годы в США были предложены вакуумные системы, состоящие из плунжерного насоса и каскада насосов Рутса, которые позволили достигать устойчивого вакуума в диапазоне значений, необходимых для технологических процессов вакуумной металлургии. До настоящего момента такие системы являются основой откачных систем вакуумных металлургических установок во всех странах мира. Данные системы позволяют регулировать вакуум и скорость откачки во время процесса, что дает дополнительные возможности в создании новых материалов с программируемыми свойствами. При выборе насосов для стандартных систем ОАО «Электромеханика» мы исходили из того, что насосы должны иметь высокую надежность, ремонтпригодность, обладать устойчивыми характеристиками по вакууму и откачке, низким уровнем шума и вибрации. Для достижения этих целей нами была выбрана трехплунжерная компоновка, предложенная Кинни. Конечно, третий плунжер увеличивает цену насоса, но существенно улучшает балансировку, что позволяет отказаться от фундаментов при установке насоса, уменьшает вибрацию и увеличивает



позиции в мире. Спиральные вакуумные насосы оказались незаменимыми в производстве жидкокристаллических телевизоров, а также в научной аппаратуре (электронные микроскопы, течеискатели, масс-спектрометры) – там, где наличие паров масла в атмосфере может привести к искажению результатов измерений или другим негативным последствиям. В металлургии эти насосы можно применять в небольших установках напыления ответственных покрытий. Достоинствами насосов является бесшумность, надежность, простота использования. Недостатки – небольшая производительность (до 1000 л/мин), низкая устойчивость к водяным парам, пыли, агрессивным газам.

Винтовые насосы впервые широко появились в Германии (Совга фирмы «Буш»). В настоящий момент имеются в линейке всех ведущих западных производителей и в Китае. Насосы имеют большую производительность и достаточно хороший остаточный вакуум. Недостатками являются сложность в эксплуатации (необходимо продувать после остановки), высокий уровень шума (нужны глушители), достаточно большая цена, сложность ремонта. Насосы незаменимы в химической промышленности, поскольку могут быть изготовлены из коррозионно-устойчивых материалов и пригодны для откачки любых газов по заданной программе с регулируемой глубиной и скоростью откачки. Рекомендуется применять эти насосы там, где они действительно нужны. В этом случае эффект от их применения будет очень высоким. В вакуумной металлургии эти насосы могут быть в перспективе использованы в больших установках напыления и в установках по производству гранул, то есть там, где чистота атмосферы и возможность плавной регулировки процесса имеют решающее значение.

К сожалению, формат одной статьи не позволяет раскрыть все вопросы использования современных вакуумных компонентов в перспективном оборудовании. В частности, остались нераскрытыми вопросы высоковакуумных систем, вопросы измерения вакуума, и многие другие. Надеемся, что сможем раскрыть эти темы в следующих номерах журнала.

срок службы насоса. Кроме того, третий плунжер снижает пульсации кривой откачки, делает ее более равномерной. Механики, ремонтировавшие вакуумные системы старых вакуумных печей, знают, как трудно подобрать запасные части к плунжерным насосам АВЗ производства АО «Сумский завод «Насосэнергомаш». Проблема состоит в том, что при приемке плунжерных пар на заводе используются «калибры», шаблоны, допускающие некоторый разброс размеров деталей. В насосах НВЗ эта проблема снята: плунжерные пары изготавливаются на трехкоординатных обрабатывающих центрах японского производства, и являются абсолютно одинаковыми. Тем самым в производстве насосов достигнут новый уровень качества: все насосы абсолютно одинаковы, качество не зависит от партии, смены и прочих субъективных факторов. Насосы непрерывно совершенствуются. За последние несколько лет были разработаны и внедрены микроканалы для оптимальной смазки плунжеров, электромагнитный клапан для предотвращения сухого хода и выброса масла при выключении. Все насосы снабжены дополнительными устройствами газобалласта, позволяющими регулировать характеристики в отдельных камерах насоса. Для обслуживания насоса предусмотрены монтажные люки. В на-

стоящий момент мы готовы предложить заказчикам вакуумные одно и двухступенчатые трехплунжерные форвакуумные насосы производительностью от 15 до 600 л/с, а также системы с каскадом насосов Рутса на их основе. Системы могут оснащаться блоками контроля и управления по желанию заказчика. Кроме того, возможна разработка и производство специальной вакуумной системы по ТЗ заказчика, а также участие в разработке этого ТЗ.

Насосы работают на российском масле, в разумных пределах устойчивы к любым загрязнениям. С осторожностью надо относиться к этим насосам в процессах, связанных с откачкой чистого кислорода и взрывоопасных газов (клапаны искрят), но и эти проблемы решаются за счет дополнительных опций насосов.

## СПИРАЛЬНЫЕ И ВИНТОВЫЕ НАСОСЫ

Данные насосы появились на рынке сравнительно недавно, и их появление связано с проблемой так называемого «чистого», безмасляного вакуума. Спиральные насосы впервые появились и были запатентованы в Японии фирмой «Анест Ивата» как компрессор для производства чистого сжатого воздуха, необходимого для покрасочных камер, по производству которых «Анест Ивата» занимает лидирующие

# ПРИХОДИТЕ СЮДА РАБОТАТЬ!

**26** мая ученики 1-го и 9-го классов школы №9 и ребята из Ржевского детского приюта побывали с экскурсией на ОАО «Электромеханика». Здесь они воо-

а даже наоборот – им захотелось самим встать за станки. Жаль, что этого не позволяют правила техники безопасности. Тем не менее, ребята посмотрели, как подготовительные работы по обработке

Роман Крылов подробно отвечал, приглашал ребят, когда они станут молодыми специалистами после профессионального училища, колледжа или института, вернуться сюда – уже на работу. Наверняка кто-то из юных экскурсантов уже заинтересовался техническими профессиями настолько, чтобы ощутить желание прийти сюда уже в качестве сотрудников большого, успешного и современного предприятия.



чению увидели, где и как трудятся взрослые (в том числе и родители некоторых из школьников), и даже на себе ощутили, каково это – работать на заводе.

Сначала детям рассказали о самом ОАО «Электромеханика». Ребята узнали, как создавался завод, как строились цеха, что выпускали здесь в годы его становления и что производят сейчас, в юбилейный для завода год. Затем отправились на экскурсию по производству. Им показывали современное автоматизированное оборудование, рассказывали, какие работы выполняются на том или ином участке и где обучают нужным профессиям. На большом заводе полного цикла производства - огромное множество разных профессий!

Экскурсоводы, в качестве которых выступали заместители генерального директора по хоз. вопросам и логистике Роман Крылов и по производству Николай Чупятов, подробно рассказали о полном цикле производства и поставки уникальных многофункциональных установок для сварки, литья, термической обработки металла... Столь масштабные объемы работ школьников совсем не напугали,

деталей осуществляются сварщиками, фрезеровщиками, токарями и т.д., смогли увидеть готовые изделия, которые планируется отправлять на предприятия заказчикам в ближайшее время.

Особый интерес детей вызвала резка заготовок на гидроабразивном станке, где в качестве режущего инструмента выступает вода, и изготовление деталей на пятикоординатном станке плазменной резки.

Целью экскурсии было показать школьникам, какие люди работают на заводе, как производится высокотехнологичная техника, а еще - вселить в детей ощущение собственной востребованности в будущем, пробудить стремление быть полезным в своей стране.

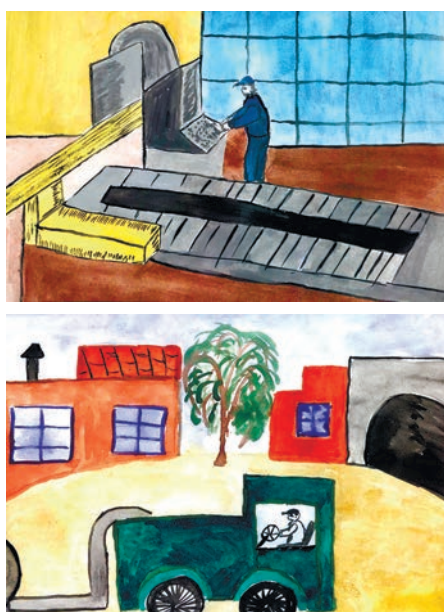
Завершилась экскурсия по заводу ОАО «Электромеханика» на праздничной ноте - чаепитием со сладкими и фруктовыми угощениями. Побывав на рабочих местах взрослых, дети получили массу впечатлений. После экскурсии было много вопросов: долго ли учиться, какие школьные предметы больше пригодятся инженеру, есть ли на заводе производственная практика...

## КОНКУРС НА ТЕМУ «РАБОЧИЕ ПРОФЕССИИ»

А буквально через месяц в череде мероприятий, приуроченных к юбилейной дате ОАО «Электромеханика», нашлось место и для такого, в котором снова приняли участие самые юные жители нашего города. Предприятие провело конкурс рисунков, где ребята из городских школ получили задание: изобразить на бумаге, как они себе представляют профессию рабочего. К участию в конкурсе пригласили все школы города и Ржевский социальный приют. Ученики под руководством педагогов Хорошевской начальной школы, а также 1-й, 4-й, 8-й, 9-й, и 10-й городских представили рисунки очень оперативно. На территории завода был установлен стенд, где с работами юных конкурсантов могли ознакомиться все сотрудники «Электромеханики». Также работы ребят были опубликованы в одной из местных газет, чтобы и остальные жители города могли участвовать в выборе лучших из лучших. Авторов отмеченных работ ждет награждение и подарки на торжественном мероприятии, посвященном юбилею ОАО «Электромеханика», 19 августа.



# Конкурс детских рисунков рабочих профессий



# ТРОЕ ЛУЧШИХ И ЕДИНСТВЕННАЯ

30 мая состоялся конкурс профессионального мастерства среди работников ОАО «Электромеханика» на звание «Лучший токарь»



Конкурс приурочен к юбилейной дате – 75-летию ОАО «Электромеханика». За звание сильнейших в своей профессии боролись токари механического и инструментального производства. Участие в таких состязаниях создает дополнительные профессиональные стимулы для них и позволяет увидеть, как работают другие. К тому же, подобное мероприятие выходит за рамки одного цеха, что помогает укреплению содружества между цехами.

Участниками стали рабочие в возрасте до 45 лет, в основном – 4-го разряда. Конкурс проводился в два этапа - теоретическая и практическая части.

На первом этапе участники получили билеты с тестовыми заданиями, включающие широкий спектр вопросов: технология изготовления деталей, инструменты, вопросы по материаловедению и охране труда и т.д. – все то, что напрямую касается специальности токарь.

Итоги первой части профессионального соревнования были записаны жюри в протокол.

Затем перешли к практической части. Токари получили заготовки и чертежи, согласно которым конкурсанты должны были получить готовое изделие, обработав заготовку на станке.

По окончании второй части контролеры проверили сданные работы. Подсчет баллов по теоритической и практической частям подводился конкурсной комиссией. В результате места распределились следующим образом:

Первое место занял Александр Таланов, вторым стал Владимир Иванов, третье место у Андрея Смирнова. Победителям конкурса присуждено звание «Лучший токарь предприятия», а так же вручены грамоты и денежные призы. Почетным подарком была награждена единственная из участников женщина Алла Панова, токарь 4-го разряда механического производства.

Юбилей, три четверти века – целая жизнь. Уроженец Москвы, завод после войны переехал в Ржев и не просто сроднился – заново родился с этим городом. Здесь были и успехи, и трудные времена, но «Электромеханика» выжила трудом и надеждами своих работников.

За последние двадцать лет изменилось многое. Преобразование в акционерное общество, лишение государственной поддержки. Предприятию, всю свою жизнь работавшему на оборонную промышленность, это далось нелегко, но его команда выстояла.

Сегодняшняя «Электромеханика» по-прежнему загружена работой и внедряет самые передовые технологии. Сформирована и утверждена на совете директоров стратегия развития предприятия, в которой, как всегда, все решают кадры.

Магистральное направление нашего развития – интеллект. Мы будем осваивать и расширять наукоемкие производства. И самая важная задача, без решения которой наш завод развиваться не сможет – непрерывная подготовка все новых и новых поколений специалистов: квалифицированных рабочих и инженеров. И лишь традиционными методами: поддержкой вузов, колледжей и средних школ тут не обойтись. Придется прибегать и к новаторским подходам, чтобы наши студенты могли и хотели не просто вернуться из столицы на родную землю, а получить здесь возможности для самореализации: заниматься наукой, становиться руководителями... А для завода это – одно из решений кадровой проблемы.

Двадцать пять лет поиска своего пути привели нашу страну к осознанию того, что чисто западная модель бизнеса несостоятельна в России. Без заботы о людях, работы на их интересы ни один бизнес долго не проживет. В этом – суть социальной ответственности российского предпринимательства. «Электромеханика» всегда была связана не только со своими работниками, но и с тысячами других жителей Ржева, мы помогаем и будем помогать городу в решении хозяйственных вопросов, участвуем и будем участвовать в работе местного самоуправления. Мы ставим задачу создать действующий, а не популистский инструмент объединения людей, учета их интересов и мнений, мобилизации их интеллекта на пользу городу, региону, стране. В таком подходе – перспектива России, основная механика ее лидерства, механика успеха Ржева.

75 лет «Электромеханика», вместе с множеством других заводов, была и остается частью фундамента России. Это и ответственность, и основание для гордости, и повод для поздравления с юбилеем не только работников нашего с вами завода, но и всех жителей Ржева.

**Член Совета директоров ОАО «Электромеханика»,  
Президент группы компаний «Электромеханика» А.А. Воронцов**