



Научно–технический журнал

ЭЛЕКТРОМЕХАНИК

№18 | май 2020 | www.el-mech.ru

ПРИСПОСОБИТЬСЯ К ИЗМЕНЧИВОМУ МИРУ – КАЧЕСТВО СИЛЬНОГО, СУМЕТЬ В НЁМ РАЗВИВАТЬСЯ – МАСТЕРСТВО ЛИДЕРА



ИЗДЕЛИЯ, НУЖНЫЕ, КАК ВОЗДУХ

Министр промышленности РФ Денис Мантуров посетил ПАО «Электромеханика» и осмотрел запущенное в кратчайший срок производство клапанов для ИВЛ, востребованных в условиях пандемии



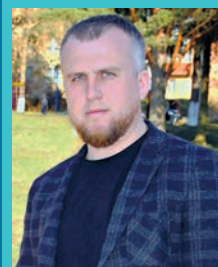
НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ДРОБЕСТРУЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ



Для
формообразования
и упрочнения
поверхностей изделий

СОВМЕСТИТЬ НЕСОВМЕСТИМОЕ

Татьяна Лебедева



ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД

Владимир Привалов

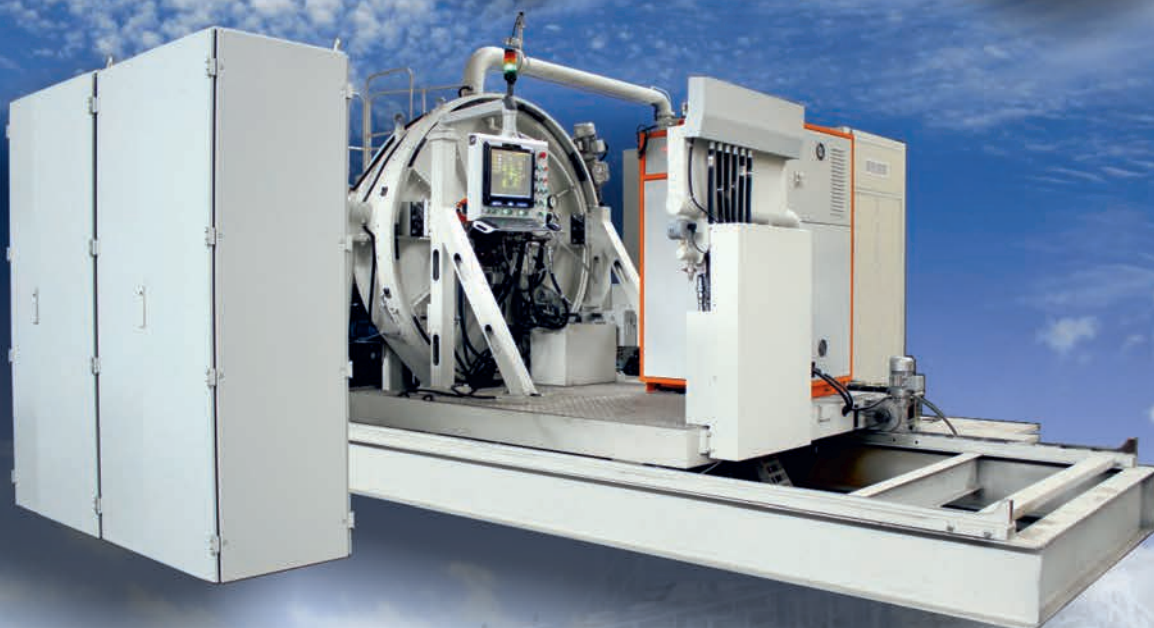
РЖЕВСКАЯ БИТВА ЯЗЫКОМ КИНО



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА



Научно-техническая конференция «Специализированное оборудование для современных технологических процессов»

20-21 августа 2020 г.

ПАО «Электромеханика» приглашает Вас принять участие в ежегодной научно-технической конференции, ознакомиться с направлениями деятельности нашего предприятия и узнать о наших современных достижениях.

По вопросам участия обращаться по телефону:

+7 48232-2-40-37

E-mail: info@el-mech.ru

www.el-mech.ru

Уважаемые читатели журнала «Электромеханик»!

И вчера, и позавчера были актуальны слова о том, насколько изменчив сегодня наш мир, как он буквально заставляет нас с вами развиваться, не дает стоять на месте, а побуждает меняться вместе с ним. Но сегодня сложившаяся во всем мире ситуация с пандемией буквально перевернула сложившийся порядок вещей. Она приземлила самолеты и закрыла границы стран и городов, выбила привычную почву из-под ног и лишила людей свободы передвижения. Кого-то испугала, кого-то, напротив, призвала к активности. Но всех без исключения погрузила в новые условия и заставила действовать непривычным образом: как в бытовом плане, так и, тем более, в глобальном. И многому научила: шире видеть события и их последствия, точнее просчитывать свои шаги, думать не только о себе, но и о тех, кому может понадобиться твоя помощь.

Принимаемые карантинные меры, безусловно, оправданные с позиции предотвращения распространения инфекции, не могут не иметь экономических последствий. Помимо необходимости перестройки своей внутренней деятельности, предприятия столкнулись с разрывом складывавшихся годами кооперационных связей с заказчиками, поставщиками, партнерами. Это, с одной стороны, сковывает и нарушает привычные механизмы, а с другой – заставляет адаптироваться, искать решения путей выхода из положения и налаживать новые связи. И в этом есть позитивный момент, он дает нам шанс увидеть то, чего мы не видели раньше, в силу привычного течения событий, шанс рисковать и учиться. Учиться держаться на плаву, работать в непредсказуемо меняющихся условиях, производить продукцию своей номенклатуры, выполнять обязательства перед сотрудниками и поддерживать их – и все это в условиях форс-мажора.

Ржев, который исторически является городом машиностроителей, городом с сильной развитой промышленностью, сложные времена переживал не раз. В период экономических преобразований выстоять удалось не всем: так, стал банкротом флагман отечественного краностроения – Ржевский краностроительный завод. Это, безусловно, сказалось на промышленном потенциале и социально-экономической ситуации города и региона. Но другие предприятия, в том числе и наша «Электромеханика», нашли варианты для продолжения деятельности и развития. Мы убеждены, что нынешнее положение дел станет толчком для консолидации сил, для сохранения и преумножения всего потенциала промышленности, без которых немислима экономика такого города, как Ржев.

Роман КРЫЛОВ, глава города Ржева

**СОДЕРЖАНИЕ**

| | |
|---|--------------|
| ГЛАВНАЯ ТЕМА _____ | 2 |
| Изделия, нужные, как воздух | |
| ТЕХНОЛОГИИ _____ | 7 |
| Новое поколение дробеструйных технологических систем для формообразования и упрочнения поверхностей изделий | |
| НАУКА _____ | 14 |
| Наука, производство, искусство: точки пересечения | |
| НАША ПРОДУКЦИЯ. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ _____ | 22 |
| Термообработка – на новом уровне | |
| НА СВОЕМ МЕСТЕ _____ | 23 |
| Совместить несовместимое | |
| ПРАВО _____ | 25 |
| «Человек и закон»: Аспекты новых отношений налогоплательщика и фискального органа | |
| СПОРТИВНАЯ ЖИЗНЬ _____ | 29 |
| Символ спорта, здоровья и активного образа жизни | |
| НА СВОЕМ МЕСТЕ _____ | 35 |
| Движение вперед | |
| ПАМЯТЬ _____ | 37,39 |
| Достойны имени героя | |
| Мемориал год спустя | |
| Фильм «Ржев»: Ржевская битва языком кино | |
| СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ _____ | 46 |
| Пусть город становится лучше | |

«Электромеханик»
Научно-технический журнал
№ 18
Май 2020

Редакционная коллегия:
Светлана АРТЕМЬЕВА
(главный редактор)
Андрей КОНСТАНТИНОВ
(составление, консультация)

Верстка: Светлана РОМАНОВА

Перепечатка материалов возможна только по согласованию с редакцией

Тираж 700 экземпляров
Отпечатано в ООО «Тверская фабрика печати»
Тверь, Беляковский пер., 46

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

ИЗДЕЛИЯ, НУЖНЫЕ, КАК ВОЗДУХ

Майский визит министра промышленности РФ Дениса Мантурова в Ржев, на предприятие «Электромеханика», заранее запланированным не был. Хотя приезжать в город на Волге главе минпромторга приходилось и ранее: в августе 2016 года он посетил наше предприятие, задействованное тогда в реализации значимого для всей России проекта по модернизации самолета Ту-160. И именно здесь, на «Электромеханике», Денис Мантуров встретился с ведущими промышленниками Тверской области, чтобы обсудить перспективы обрабатывающей отрасли и меры государственной поддержки. Думается, и сегодня такой разговор был бы не лишним – правда, экономическая ситуация осложнена эпидемиологической, и совещания, как массовые мероприятия, временно исключены. Однако именно пандемия стала причиной тому, что ряд предприятий, в том числе и ржевская «Электромеханика», переключились на выпуск необходимой в сегодняшних условиях борьбы с COVID-19 продукции



22 апреля в Доме Правительства в Москве прошло заседание президиума Координационного совета по борьбе с распространением новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации, на котором, в частности, шла речь об оснащении медицинских учреждений аппаратами искусственной вентиляции лёгких, и Председателем Правительства Михаилом Мишустиным была поставлена приоритетная задача по увеличению производства данного вида оборудования. Министр промышленности Денис Мантуров отметил:

– В части аппаратов ИВЛ, по которым сохраняется повышенная потребность, мы решаем на сегодняшний день две ключевые задачи: первая – наращиваем объёмы производства, закупая комплектующие за рубежом; и второе – обеспечиваем производства специалистами. Параллельно мы ведём работу по сопутствующей номенклатуре, необходимой для обеспечения инфекционных больниц кислородом. На предыдущей видеоконференции с регионами коллеги, в частности, обозначили свои потребности в клапанах, в консолях, компрессорных станциях, газификаторах, штуцерах, переходниках и прочей фурнитуре. Мы за короткое время запустили производство по этим позициям, в частности в Мордовии, Удмуртии и Тверской области, в городе Ржеве. Субъекты могут рассчитывать теперь на эти возможности предприятий для завершения оснащения своих койко-мест.

Министр особо подчеркнул важность работы по импортозамещению: в

сложных условиях слишком рискованно и дорого зависеть от зарубежных поставщиков комплектующих жизненно важного оборудования.

Именно тогда, в ходе видеоконференции, и родилось поручение лично посетить предприятия, задействованные в выпуске такой продукции. Визит в Тверскую область, на Кимрскую фабрику, где открылась новая линия производства медицинских респираторов «СПИРО-403», и на ПАО «Электромеханика», освоившее выпуск клапанов для аппаратов ИВЛ, состоялся уже 4 мая, когда Денис Мантуров в сопровождении губернатора Тверской области Игоря Рудени осмотрел производство, побывав не только на участках по выпуску клапанных систем для аппаратов ИВЛ, но и в очередной раз ознакомившись с возможностями ржевского предприятия и его широкой номенклатурой.

Выпуск комплектующих для аппаратов искусственной вентиляции легких и оборудования коек с кислородом – на сегодняшний день одна из номенклатурных позиций ПАО «Электромеханика». Ежедневные отгрузки составляют около 200-250 изделий. Детали сегодня направляются в учреждения здравоохранения, в том числе в областную клиническую больницу.

Всего же в Тверской области порядка тридцати предприятий перепрофилировались на выпуск средств индивидуальной защиты, антисептиков и прочей продукции. В том числе и высокотехнологичной – такой, как клапаны ИВЛ.

Первая пробная партия насчитывала всего несколько десятков штук. Изделия успешно выдержали все испытания, были в оперативном порядке сертифицированы, и только после этого поставлены на поток. Причем, серийное производство, привычное для большинства промышленных предприятий, для ПАО «Электромеханика» как раз нетипично. Она в силу своей специфики нацелена на выпуск уникальных, высокотехнологичных «штучных» установок. Однако компетенции специалистов и технические возможности предприятия позволяют решить задачу практически любой сложности.

Сам клапан или, точнее, система клапанная быстроразъемная (СКБ) – неболь-



шая, помещается на ладони. В описании изделия говорится:

«Система клапанная быстроразъемная (СКБ) монтируется в газовые магистрали низкого давления не более 0,2 МПа (2,0 кгс/м²) и позволяет оперативно подключить пневмооборудование к источнику нужного газа. СКБ может быть установлена в магистрали газов: кислорода, углекислоты, закиси азота, воздуха. СКБ, например, применяется для подключения аппарата искусственной вентиляции легких к магистрали с кислородом. Принцип работы быстроразъемного соединения основан на быстром и надежном подключении или отключении рабочей среды к источнику потребления. Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15050 для работы в интервале температур окружающей среды от плюс 10 °С до плюс 35 °С при относительной влажности 30 – 80 процентов. На СКБ имеется декларация о соответствии Евразийского экономического союза. То есть, «Электромеханика» имеет все возможности серийного производства и поставки СКБ не только для подключения аппаратов искусственной вентиляции легких, но и для других аппаратов, работающих на указанных газах».

Если попытаться рассказать об этом устройстве человеку, несведущему в технике, можно сравнить его с переключателем садового шланга, который устроен так, что при размыкании соединения вода перестает бежать, а при смыкании – поступает в шланг. Подобным образом рабо-

тает и система подачи кислорода.

– Сейчас лечебные учреждения в условиях востребованности таких систем применяют кислородные магистрали, – поясняет заместитель генерального директора по производству ПАО «Электромеханика» Николай Чупятов, который курирует производство клапанов. Для него эта тема тоже поначалу была в новинку, однако необходимость заставила изучить проблематику и создать нужное медицинское изделие. – По сути, наша клапанная система – это розетка, которая крепится к стене в непосредственной близости от кровати. Одна её часть присоединяется к кислородной магистрали, другая – непосредственно к устройству подачи кислорода пациенту. Таким образом, не нужно перемещать больного в палату реанимации при ухудшении его состояния, можно помочь ему прямо на месте.

Николай Николаевич показывает, как действует клапан. Щелчок – соединение размыкается, еще щелчок – смыкается, по двойному начинает поступать кислород. Все предельно просто с виду. Однако изделие сложное, ведь должны быть соблюдены многие параметры: скорость подачи, герметичность... Ведь с одной стороны системы – кислород под давлением, с другой – тяжелобольной человек, нуждающийся в живительном глотке воздуха. Здесь очень важна дозированность подачи и безотказность работы системы.



Изначально речь шла о поставке нескольких сотен таких устройств для медицинских учреждений Тверской области. Затем определено, что первая партия для региона составит 550 штук. А теперь, когда партия отправлена по назначению, поступают заказы из других регионов, один из них предполагает изготовить еще две тысячи... Учитывая возможности предприятия по производству не менее 250 таких устройств в неделю, любые заказы оно выполнит довольно быстро.

– Этот клапан вначале был усовершенствованным «Электромеханикой» аналогом выпускаемого за рубежом клапана, а теперь это уже наше собственное изделие, – говорит Андрей Константинов, заместитель генерального директо-

ра ПАО «Электромеханика». – Наши специалисты внесли свои коррективы, сделали его более надежным, если не вдаваться в технические подробности. Для нашего предприятия выпуск техники медицинского назначения – не первый опыт. В разное время мы выпускали и медицинские кровати, столики, штативы, сложные холодильные установки для хранения продуктов крови и трансплантологии, стерилизаторы; освоили выпуск сплавов интерметаллидов с памятью формы, которые применимы в медицине. ПАО «Электромеханика» в очередной раз показала, что при необходимости способна освоить любую тематику в достаточно короткий срок, поскольку имеет для этого все необходимые науч-

но-технические компетенции и оборудование. Сегодня мы уже всерьез обсуждаем выпуск «Электромеханикой» сложных панелей для оснащения медицинских учреждений, каждая из которых будет рассчитана на одно или несколько койко-мест и будет содержать не только клапанные системы, но и программные модули, разного типа коннекторы... А если будет поставлена такая задача, мы можем освоить и производство самих аппаратов ИВЛ.

Министр промышленности РФ в очередной раз убедился в том, что такое заявление полностью соответствует возможностям завода. Он осмотрел несколько подразделений ржевского предприятия, в том числе сборочные участки, и ознакомился с номенклатурой, включая собранный барокомплекс для испытания двигателей ракет, вакуумную электронно-лучевую установку для нанесения покрытий УЭ-500, плавильную установку УППФ, установку для заварки капсул гранул УЗГК, плавильные печи, разработанные и произведенные «Электромеханикой»...

Губернатор Тверской области Игорь Руденя, комментируя журналистам посещение предприятия, сообщил о разработке дополнительных мер поддержки производств для закупки высокотехнологичного оборудования, увеличения мощностей, выхода на международный рынок. В ходе визита он отметил: по поручению президента Владимира Путина масштабная работа ведется практически в круглосуточном режиме. Благодаря таким предприятиям, как «Электромеханика», благодаря Минпромторгу России, в Тверской области ежедневно увеличивается коечный фонд региона, оборудованный в соответствии со всеми требованиями и стандартами. Осматривая производство, высокие гости могли убедиться: процесс выпуска клапанных систем полностью отлажен. Детали делают на шести новых станках с ЧПУ, которые в цехах «Электромеханики» появились совсем недавно. Эти станки, кстати, тоже местного производства: на белых корпусах сложных и умных устройств красуется надпись «Тверь». Сложилась своего рода региональная производственная кооперация для решения

важнейших задач. На разработанном самой «Электромеханикой» оборудовании для модифицирования поверхностей (оно широко применяется в двигателе- и авиастроении) на детали наносят защитные покрытия. Затем вручную собирают воедино, испытывают с применением жидкости и вакуума.

– При создании коек для пациентов с коронавирусной инфекцией была поставлена задача полностью обеспечить их функционирование. Признателен компании «Электромеханика» – предприятие первым подключилось к этой работе, за месяц здесь наладили производство сертифицированной продукции, – отметил Денис Мантуров. – К напряженной и очень ответственной работе по борьбе с коронавирусом сейчас подключаются наши лучшие высокотехнологичные предприятия. Тем более такие, как ваше – с 80-летней историей, с опытом создания самых ответственных узлов, агрегатов и инновационного оборудования для атомной, ракетно-космической, авиационной и ряда других передовых отраслей.

Мы с вами давно и тесно работаем по этим направлениям, оказываем меры поддержки вашим новейшим разработкам и буквально недавно включили «Электромеханику» в перечень системообразующих. То есть, что бы ни произошло в это непростое для экономики время, мы всегда подставим вам плечо и окажем всестороннюю поддержку.

Понимаю, что для вас производство клапанных систем для ИВЛ – это непрофильное и, скорее всего, временное направление. Вместе с тем то, что вы всего за месяц освоили выпуск этой критической для всех стран продукции и уже обеспечили ей больницы Твери, заслуживает самой высокой оценки.

Знаю, что у вас есть планы нарастить производство этой номенклатуры до объемов, которые позволят закрыть потребности медучреждений всего Центрального федерального округа, а может, даже и других регионов. Считаю это лучшим свидетельством высокого уровня гражданской ответственности, реальной заботы о людях и, если хотите, патриотизма. Причем не на словах, а на деле. Позвольте от имени руководства страны, от лица на-



ших граждан и в первую очередь тех, кто сейчас борется за жизнь, поблагодарить коллектив вашего предприятия за эту самоотверженную работу.

Министр промышленности РФ вручил сотрудникам ПАО «Электромеханика» ведомственные награды. Федеральное звание «Почетный машиностроитель» присвоено токарю-расточнику Сергею Захарову, наладчику Валерию Смирнову. Почетной грамотой Министерства награждены ведущий инженер-программист Алексей Мояков, диспетчеры Наталья Лужкова и Марина Сазонова. Звание «Почетный работник промышленности Тверской области» присвоено токарю Юрию Образцову, по-

четной грамотой и благодарностями губернатора отмечены слесарь Александр Лужков, электрогазосварщик Михаил Андреев, операторы станков с программным управлением Вадим Нестеренко и Михаил Стрельченко.

В ходе прошлого визита в августе 2016 года представители минпромторга РФ посетили новый тогда еще участок магниевого литья, который стал первым предприятием технопарка «Электромеханика». Сегодня «АвиаЛит» – это уже завод в несколько цехов, где трудятся больше ста человек; один из крупнейших налогоплательщиков Ржева, крупное производство высококачественных фасонных отливок не только из маг-

ниевых, но и алюминиевых и титановых сплавов для нужд оборонного комплекса. Заказчиками этого направления выступают предприятия оборонного назначения нашей страны, такие, как крупнейший ГК «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», а также сторонние потребители. Немаловажно, что «АвиаЛит» также выпускает изделия из жаропрочного и высокопрочного сплава ВНС32ви, который применяется для изготовления узлов реактивного двигателя самолетов СУ, и интерметаллида нитинол, который благодаря свойству «память формы» находит применение в авиа- и роботостроении, медицине (из него делают импланты и дуги для брекетов, например), нефтедобывающей и других отраслях промышленности. Все это также вызвало большой интерес у министра промышленности РФ.

Символично, что визит на «Электромеханику» начался с посещения территории, к которой предприятие имеет самое непосредственное значение. Выехав с Заводского шоссе в центр города, министр отметил, как хорошеет Ржев: несколько лет назад то же Заводское шоссе и улица Садовая выглядели и ощущались под колесами автомобиля совсем по-другому. Ржев благоустраивается, это нельзя



не замечать. И особенно заметны изменения в центре, на волжских берегах. Губернатор Игорь Руденя и глава Минпромторга РФ Денис Мантуров в Ржеве возложили цветы к Обелиску героям Великой Отечественной войны, который был отреставрирован к 75-летию Победы. Заводчане традиционно поддерживали порядок на прилегающей территории, проводили там субботники, устанавливали лавочки и урны, проводили окашивание и очистку от разросшихся кустарников и сухостоя. А в нынешний юбилейный

год, когда Соборная гора была реконструирована благодаря выделенным бюджетным средствам, предприятие вновь поучаствовало в преобразении этой территории. Именно на «Электромеханике» были капитально отремонтированы металлические ограждения пешеходного мостика, где дополнительно появились металлические пластины со стихотворными текстами. Склон Соборной горы теперь украшает большая клумба с цифрами 75, в создании которой также участвовало наше предприятие.



ТЕПАЕВ С.В., главный технолог центрального конструкторского бюро
ПАО «Туполев»

ГУСЕВ С.А., начальник расчётно-аналитического центра ПАО «Электромеханика»

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ДРОБЕСТРУЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

для формообразования и упрочнения поверхностей изделий

В настоящее время в мировом самолетостроении применяются различные способы и их комбинации для формообразования крупногабаритных панелей, выходящих на теоретический обвод самолета. Одним из вариантов, наиболее полно отвечающих требованиям изготовления именно монолитных панелей крыла и оперения, является дробеударное формообразование, осуществляемое посредством ускоренного струей воздуха потока дробы.

Применяемые в авиастроении панели можно разделить на две группы: оребренные и без ребер. Каждая из этих групп, в свою очередь, делится на панели одинарной, двойной и знакопеременной кривизны (типа «седло», «бочка»). При этом расположение ребер оребренных панелей может быть как продольным, поперечным, так и под углом к образующей. Нередко встречаются и комбинированные варианты, например, вафельной конструкции.

При этом, при разработке новых самолётов всё более широко применяются именно оребренные панели за счёт (как индикатор) лучшего сочетания стоимости квадратного метра такой конструкции и минимальной массы (относительно клепанных соединений).

Сложность изготовления указанных выше панелей обусловлены не только наличием ребер, но и габаритами: длиной до 25 метров, шириной до 3 метров. Дополнительные трудности доставляют конструктивные особенности, такие как различные толщины и высоты полотна и ребер (от 2 до 60 мм), а также использование сплава В95пчТ2, чувствительного к пластической деформации.

Отечественная и мировая промышленность предлагают различные спосо-

бы получения подобных деталей с различным технологическим наполнением и количеством оборудования. Так, отечественная промышленность располагает традиционной технологией, включающей в себя четыре единицы оборудования, посредством которых осуществляются: свободная гибка впередивжку на прессе, гибка посадкой-разводкой кромок и раскаткой ребер, дробеударная гибка.

При этом контроль формы осуществляется на стенде по шаблонам.

Такая технология имеет ряд недостатков, основным из которых является использование ручного труда – следовательно, и высокие требования к квалификации специалистов, что в условиях «кадрового голода» в промышленности является существенным фактором. Кроме того, ручной труд не может обеспечить необходимой повторяемости и регулирования процесса.

Серийная технология, используемая зарубежными фирмами-изготовителями авиационной техники, представляет собой роботизированный комплекс дробеударного формообразования, зачистки и последующего (при необходимости) упрочнения дробью различной фракции.

В основе технологии дробеудар-

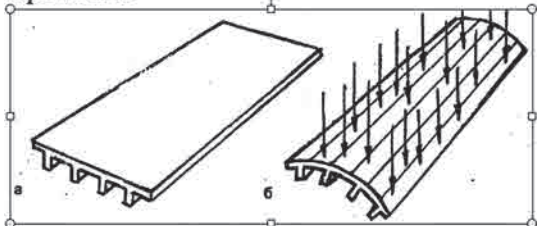
ного формообразования лежит процесс пластического деформирования (удлинение) поверхностных слоев материала детали посредством бомбардирования крупной фракцией дробы. Для сглаживания следов удара дробы (кратеров) в отечественной промышленности предусмотрена зачистка лепестковыми барабанами, в то время как зарубежная технология предусматривает обработку более мелкой фракцией дробы. Далее в обеих технологиях следует упрочнение поверхности (опять-таки дробью) за счет создания остаточных напряжений сжатия в поверхностном слое.

С точки зрения серийного производства такой комплекс характеризуется рядом преимуществ: минимизация ручных (в том числе и доводочных) работ, повторяемость (до 95 процентов), и как следствие – стабильность качества, высокая точность, повышенный ресурс по сравнению с прессовой гибкой, сокращение цикла изготовления детали.

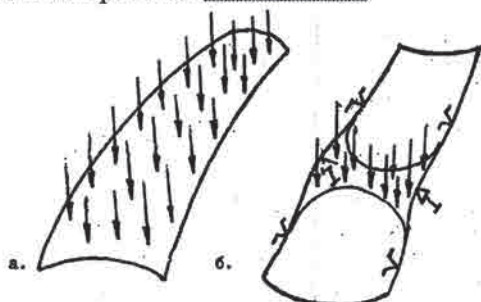
В связи с вышеизложенным, перед отечественными разработчиками оборудования стоит перспективная задача: разработать высокотехнологичный комплекс, который бы обеспечивал формообразование, упрочнение и контроль в автоматическом режиме.

ТЕХНОЛОГИЯ ДРОБЕУДАРНОГО ФОРМОВАНИЯ

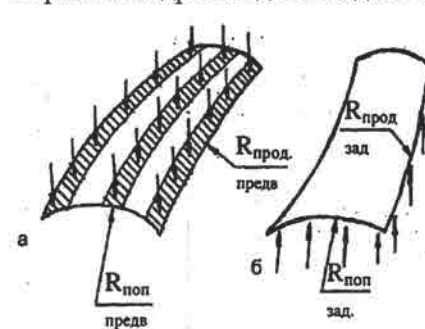
Формование дробью деталей одинарной кривизны



Формование деталей одинарной кривизны с местным перегибом заневолением



Формование дробью деталей двойной кривизны



а - обработка полос с лицевой стороны б - сплошная обработка с внутренней стороны



- Основные задачи такого комплекса:
- ▶ формообразование с требуемой точностью;
 - ▶ упрочнение поверхности;
 - ▶ контроль формы поверхности.

Данная установка должна обеспечивать обработку панелей длиной до 25 м, шириной – до 3 м, причем – с двух сторон, выполнение такой нетиповой задачи, как обработку полотна и ребер, зачистку поверхности, возможность применения в технологическом процессе дробей разных фракций (от 0,6 до 5 мм) различных производителей, автоматическое перемещение деталей, отсеив некондиционной дроби, контроль формы в процессе обработки, хранение результатов контроля.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДРОБЕМЁТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Дробеметная и дробеструйная обработка – это процессы холодной обработки металла, суть которых заключается в бомбардировании поверхности металла небольшими шарообразными частичками.

Дробеметная обработка – это холодная абразивная обработка поверхности металла, основанная на передаче кинетической

энергии металлической турбины абразивному материалу, когда абразивный материал (различного вида дробь) разгоняется до скорости 80-100 м/сек и направленным потоком подается на обрабатываемую поверхность. Взаимодействие на высокой скорости абразивного материала с обрабатываемой деталью вызывает поверхностное разрушение окислы, ржавчины и т.д. без деформации основного материала.

Дробеструйная обработка – холодная абразивная обработка поверхности камня, стекла, металлических изделий путем повреждения её поверхности дробью, распыляемой потоком воздуха, а при гидроабразивной обработке – струёй воды или иной жидкости.

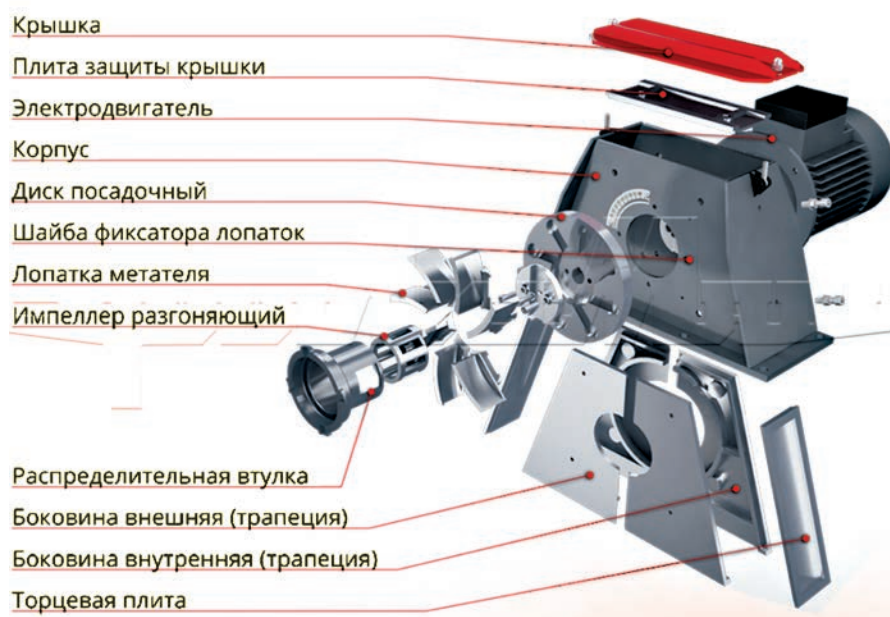
При дробеструйной обработке дробь ускоряется из абразивоструйного аппарата при помощи энергии сжатого воздуха.

Технология дробеударного формования поверхности имеет ряд важных преимуществ. Силовая нагрузка на изделие, вызывающая пластическую деформацию поверхности, представляет сумму единичных воздействий шариков.

Упругая разгрузка происходит после каждого единичного удара, и по фазе

нагрузка и разгрузка происходят практически одновременно. **Дробеударное формование характеризуется отсутствием пружинения**, типичного для прессовых методов формования. После формования дробью в результате упругой разгрузки в поверхностном слое возникают остаточные напряжения сжатия, положительно влияющие на **усталостную долговечность и стойкость к коррозионному воздействию**. Отсутствует снижение пластических свойств материала изделия, как при обычной прессовой гибке с многократными пластическими перегибами.

Стандартная дробеметная турбина в силу своей конструкции способна излучать дробь лопатками, то есть только циклически, и такой режим предпочтительнее для классического использования дробеметов, то есть для упрочнения или очистки изделия. Процесс дробеметного формования изделия требует непрерывной подачи дроби, и подобные конструкции уже реализованы при помощи добавления в конструкцию дробеметной головки турбулентного потока, что делает ее дробеметно-дробеструйной турбиной. В процессе дробеударного формования необходим контроль над такими параметрами, как мощность,



КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ «УДП Т»

За более чем 40 лет на ПАО «Электромеханика» создан ряд установок моделей «УДП» для таких предприятий авиационной промышленности, как ПАО «Корпорация «ИРКУТ» (г. Иркутск), ПАО «КНААПО» (г. Комсомольск-на-Амуре), ПАО «Таганрогский авиационный научно-технический комплекс им. Г.М. Бериева» (г. Таганрог), АО «Улан-Удэнский авиационный завод» (г. Улан-Удэ) и других.

Установки дробебетного упрочнения панелей модели «УДП» предназначены для дробебетного упрочнения и формообразования панелей из материала типа АК-4-14Т, В95пчТ1, В95пчТ2, В95пчТ3, 1163.

Установки моделей «УДП» предназначены для классического применения дробебетания и позволяют провести упрочнение крупногабаритных деталей типа панелей, обшивок, стрингеров, балок. Упрочнение деталей происходит в проходной камере одновременно с двух сторон, при помощи нескольких дробебетных аппаратов, расположенных на стенках камеры.

Для ПАО «Туполев» ПАО «Электромеханика» разрабатывает роботизирован-

телесный угол атаки, зазор, отстояние боковых головок, угол наклона группы головок. Мощность вычисляется посредством определения расхода дробы и расхода газа, а зазор – ультразвуком или лазером. Безусловно, в течение всего процесса необходим контроль за формой изделия, например, это возможно сделать при помощи 3D-сканера в текущем режиме. Осложняет этот процесс запыленность в камере, неизбежно возникающая в ходе технологического процесса. И здесь ПАО «Электромеханика» предлагает в качестве наилучшего решения из опробованных использовать свою разработку – техническое зрение (так, в установке типа «Гранула» оно позволяет контролировать зазор между торцом распыляемой заготовки и торцом плазмотрона, который просматривается за плазмой в мерцающем режиме). Для лучшего контроля можно периодически уменьшать интенсивность подачи дробы. Управляемость процессом дробебетания обеспечивается специальным **дозатором подачи дробы, оснащённым пневмоприводом**, что позволяет точно настроить дозировку подачи дробы на метательные турбины и почти мгновенно её прекращать.

Дробебетные турбины должны удовлетворять следующим требованиям: мобильность в процессе функционирования (если классическое применение, скажем, для упрочнения или очистки поверхнос-

тей, допускает стационарное закрепление турбины, то в нашем случае должны использоваться три головки на один осевой манипулятор, причем при очень большой нагрузке); возможность управления параметрами; дозированная контролируемая подача дробы; разрешающая способность формования (параметры пятна); удельная мощность формования; надежность, легкость и гибкость подводок электроэнергии и материалов; отсутствие (или минимум) цикличности дробебетания; не критичность к положению в пространстве с сохранением параметров и режимов дробебетания (особенно в уязвимых, критичных для конструкции местах соединения лопаток с корпусом); короткие переходные процессы, а также сверхпрочность, технологичность, ремонтпригодность и простота обслуживания, шумовые характеристики и безопасность.



Установка «УДП-1»

МОДЕЛЬ УСТАНОВКИ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ УЗЛЫ:

1. Роботизированные комплексы – 2 штуки.
2. Формообразующие аппараты – 6 штук (по три на один робот).
3. Устройство продольного транспортирования изделия.
4. Рабочая камера.
5. Засыпной бункер (2шт.).
6. Эстакада.
7. Устройство транспортирования дробы (2 шт.).
8. Устройство подачи дробы (2 шт.).
9. Устройство сдува дробы.
10. Элеватор.
11. Фильтровентиляционный узел (2 шт.).
12. Конвейер винтовой верхний (2 шт.).
13. Пневматическая система.
14. Система управления.

ную дробеструйную установку модели «УДП Т» для реализации технологического процесса формообразования и упрочнения изделий.

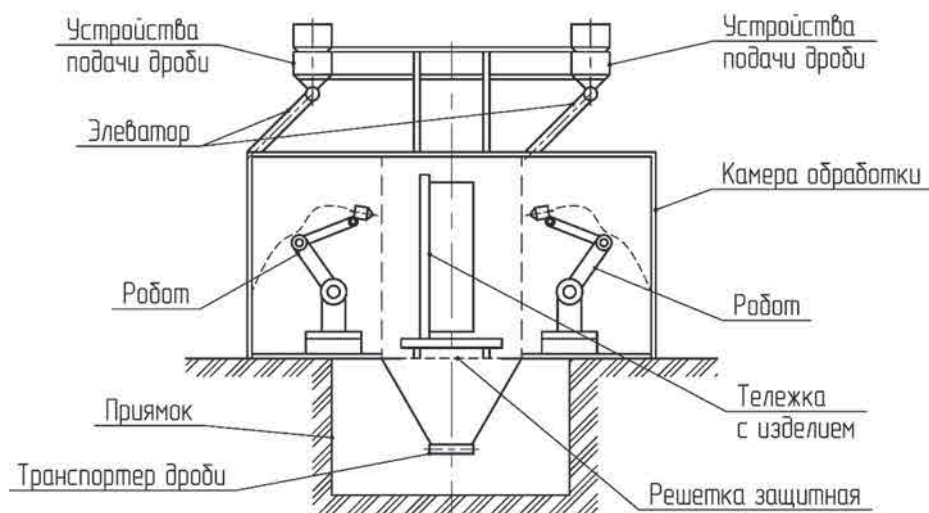
Установка «УДП Т» предназначена не только для формования (упрочнения), но и для формообразования панелей крыла авиационных изделий, маленьких отверстий в конструкциях, поверхностей двойной кривизны и других, при комнатной температуре. Перечислим некоторые характеристики установки.

Начальное состояние поверхности – после машинной обработки, детали сухие и без масла. Панели крыла, максимальный габарит детали (длина×ширина) – 2500×3000 мм, максимальная толщина панели – 25 мм, стрингер – 60 мм, обшивки – 15 мм, минимальная толщина – 2 мм, максимальный вес детали – 500 кг, максимальный вес детали, включая технологическую оснастку – 5000 кг.

Производительность: 80-100 комплектов деталей в год при двухсменной работе.

Шероховатость поверхности деталей после обработки дробью должна быть больше Ra 3,2.

Виды дробы: для упрочнения и формообразования используется дробь трёх



размеров: диаметр 4,8 мм, диаметр 3,2 мм, диаметр 0,7 мм.

Программируемые параметры: геометрия факела, зазор между дробеметной головкой и деталью, угол атаки, число оборотов дробеметной головки, массовый расход дробы в единицу времени, скорость перемещения детали на конвейере.

К основным элементам конструкции относятся устройство транспортирования, рабочая камера с уплотнением, эстакада, пневматическая система, фильтровентиляционный блок, устройство транспортировки дробы, конвейер винтовой верхний, устройство сдува дробы, элеватор, устройство подачи дробы и сепаратор. Устройство транспортирования (ось X) обеспечивает перемещение изделия (панели) с технологической оснасткой через внутреннюю полость рабочей камеры. Приводная станция с помощью редуктора и электродвигателя осуществляет перемещение траверсы с подвешенным изделием.

Стенки тамбура и средние стенки образуют рабочую камеру для дробеметной обработки изделий. Конструкция стенок выполнена из профильного материала типа прямоугольных труб и имеет наружную и внутреннюю обшивку. Для шумопоглощения между наружной и внутренней обшивкой помещаются плиты из минеральной ваты. Стенки средние внутри также обшиты бронелистами в зоне работы дробеметных аппаратов. Каждая стенка крепится друг с другом через резиновое уплотнение, которое необходимо для герметизации рабочей каме-

ры во избежание попадания пыли и дробы в цеховое пространство. Стенки крепятся на раму, которая в свою очередь заливается в фундамент. На раму также устанавливаются два бункера, выполненного из листовой стали и предназначенных для сбора дробы после обработки. Эстакада представляет собой каркас, сваренный из швеллеров и уголков. На эстакаде монтируются бункер-распределитель, сепаратор. Верхняя часть эстакады покрыта настилами, обнесена перилами и имеет лестницы. Для удобства обслуживания эстакада имеет перекидные площадки. Эстакада устанавливается на верхнюю часть камеры дробеметной и служит для удобства обслуживания механизмов верхней части элеватора, бункера-распределителя и сепаратора.

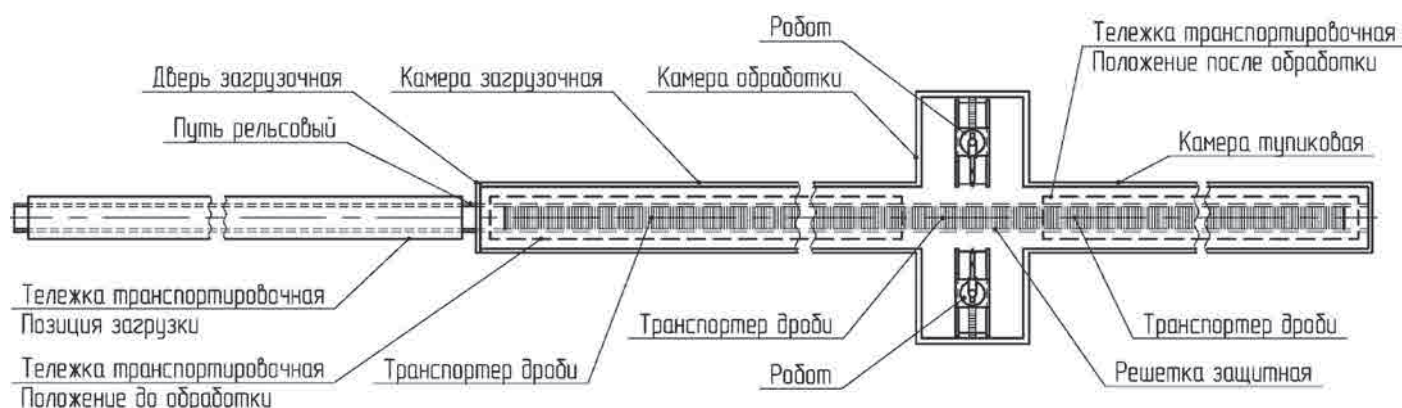
Пневматическая система обеспечивает открытие и закрытие щели сепаратора и проведения операции сдува дробы с поверхности обрабатываемой панели.

Фильтровентиляционный блок обеспечивает фильтрацию и очистку воздуха от пыли и мелких частиц разрушенной дробы, частиц обрабатываемого изделия и возврат очищенного воздуха в цеховое помещение.

Устройство транспортировки дробы предназначено для перемещения дробы из бункера в нижнюю секцию элеватора.

Уплотнение камеры предназначено для закрытия боковых проемов проходной камеры и препятствия вылету дробы из камеры.

Устройство подачи дробы обеспечивает сбор дробы, подготовку её к дальнейшему использованию и переда-



чу через трубопроводы к дробеметным аппаратам. Устройство подачи дробы состоит из одного коллектора, двух сепараторов и двух бункеров-распределителей. Коллектор представляет собой сварную конструкцию прямоугольной формы, изготовленную из листового материала. Нижняя часть коллектора подсоединяется к одному и другому сепараторам. Через патрубок сепаратора производится отсос загрязненного воздуха в коллектор и далее в фильтровентиляционный блок очистки. Устройство подачи дробы собирается на основании сварной конструкции, состоящей из двух секций. Секции соединяются двумя балками, которые при установке устройства подачи дробы на верхней части камеры снимаются.

Сепаратор представляет собой корпус прямоугольной формы, изготовленный из листового проката. Внутри корпуса на трех валах, вращающихся на шарикоподшипниках, закреплены заслонки. Две заслонки нижние устанавливаются под определенный угол и фиксируются, а одна заслонка, верхняя, имеет пневматический привод, и установочным винтом заслонка регулируется на определенный угол поворота.

К верхней части корпуса сепаратора крепится винтовой верхний конвейер. Боковая стенка корпуса сепаратора имеет сетку, через которую засасывается воздух в сепаратор. Воздушный поток проходит через заслонки и очищает дробь от мелких частиц пыли и разрушенной дробы и с помощью заслонок происходит сортировка дробы. Поток воздуха забирается через сетку из цеха и попадает в коллектор, затем в фильтровентиляционную установку, где очищается от примесей и

Основные технические данные и характеристики установки следующие

| | |
|---|---|
| Напряжение питающей сети, В | 380±10 % |
| Номинальная частота, Гц | 50±1 |
| Число фаз, шт. | 3 |
| Установленная мощность, кВт | 120 |
| Габаритные размеры обрабатываемого изделия, мм длина ширина высота | 25000 3000 60 |
| Максимальный вес детали, включая оснастку, не более, кг | 5000 |
| Материал изделия | АК-Ч-14Т, В95пчТ1, В95пчТ2, В95пчТ3, 1163 |
| Размер дробы, мм для упрочнения для формообразования | 0,6–0,8 3,0–3,4 4,6–5,0 |
| Максимальное рабочее давление воздуха, бар | 6 |
| Скорость перемещения изделия, м/мин | 0,5–5 |
| Скорость вылета дробы, м/с | до 60 |
| Производительность аппарата дробеметного, кг/мин | 1–30 |
| Мощность электродвигателя дробеметной головки, кВт | До 10 |
| Количество дробеметных аппаратов, шт. | 6 |
| Режим работы | ручной (наладочный) программируемый автоматический по программе |
| Уровень шума, дБА, не более | 80 |
| Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота | 53000 10000 8500 |
| Глубина прямка, мм, не более | 3000 |

возвращается в цех.

Система рекупирации дробы позволяет обеспечить её очистку и повторное использование.

Упрочнение деталей происходит в проходной камере одновременно с двух сторон, при помощи **шести дробеметных головок**, расположенных по три штуки на

каждом роботе. **Обработка детали происходит в автоматическом режиме** по программе, набранной на пульте управления. **Программируемые параметры** – массовый расход дробы в единицу времени, скорость перемещения детали, скорость перемещения дробеметных головок, размещенных на работе.



Роботизация установки также заслуживает отдельного внимания. Так, установка оснащена одним устройством продольного перемещения детали и двумя шестиосевыми боковыми роботами модели «ABB 6640». К конструкции робота закреплены по три дробеударных головки, при этом для лучшего выполнения технологического процесса боковые головки обладают возможностью перемещения по консолям, и все три – возможностью поворота вокруг консоли, что позволяет изменять угол атаки до произвольных величин и работать различными головками на зажим, фиксацию и гиб (в том числе и s-образный) изделия. Это позволяет производить как стандартные классические формы изделий, так и произвольные. Два робота **синхронизированы** на выполнение общей задачи формообразования.

Устройство транспортирования детали в продольном направлении с системой крепления деталей обеспечивает контроль за продвижением обрабатываемой детали.

Управление скоростью и направлением потока дробы позволяет выбрать

оптимальный способ обработки и регулировать ход технологического процесса.

Система управления установки модели «УДП Т» нацелена на выполнение классических задач.

Система управления базируется на современной компьютерной технологии и интегрирует весь поток информации:

- ▶ организация интерфейса с оператором (**терминальная задача**);
- ▶ последовательно-параллельное управление механизмами системы (**логическая задача**);
- ▶ программное управление процессом упрочнения (**технологическая задача**),
- ▶ позиционирование обрабатываемого изделия (**геометрическая задача**),
- ▶ идентификация состояния технологической системы (**диагностическая задача**),
- ▶ документирование технологического процесса (**архивная задача**),
- ▶ диспетчеризация приведённых выше задач (**системная задача**).

Система управления построена на базе:

- ▶ промышленного компьютера (верхний уровень);
- ▶ промышленного контроллера класса ПЛК (нижний уровень) семейства Direct Logic;
- ▶ устройств управления робота ABB 4460.

Контроллер DL-205 имеет **сертификат Госстандарта России** на средство измерений, предназначен для работы в промышленных условиях и зарекомендовал себя как высоконадёжный.

Контроллер выполняет функции управления механизмами системы, компьютер выполняет только терминальную задачу управления – ввод и редактирование параметров упрочнения и движения, визуализация состояния элементов технологического оборудования, хранение файлов истории технологического процесса, диагностики и ошибок.

Пульт оператора-технолога реализован на основе дисплея с сенсорным экраном.

Промышленный компьютер WS-855A обеспечивает высокую надёжность, высокую пыле- и влагозащищённость передней панели, клавиатуры, дисплея (IP65), прочную лицевую панель для защиты жидкокристаллического дисплея от удара, повышенную яркость и срок службы жидкокристаллического дисплея, устойчивость к вибрациям и ударам.

Сетевые средства промышленной коммуникации обеспечивают надёжное и гибкое управление. Реализация системы управления на базе сетевого принципа позволила сократить затраты на изготовление уникального технологического оборудования, минимизировать монтаж электрических цепей.

Программное обеспечение верхнего уровня обеспечивает реализацию следующих функций:

- ▶ цветной графический интерфейс с оператором, визуализацию значений технологических параметров и состояния механизмов;
- ▶ интеллектуальную поддержку функций управления, редактирование мнемосхем, программ движения, настроек регуляторов, архива;
- ▶ автоматическое формирование оперативных сообщений на основе анализа аварийных и внештатных ситуаций;
- ▶ ведение архива;
- ▶ диагностика ПЛК.

Задание управляющих воздействий и ввод программируемых параметров технологического процесса осуществляется с помощью клавиш, отображаемых на сенсорном мониторе компьютера.

Из основного окна возможна **корректировка основных технологических параметров процесса упрочнения, таких как** скорость вращения дробемётов; скорость движения конвейера транспортирования изделия; количество проходов конвейера транспортирования изделия для автоматического цикла и циклического движения; расстояние прохода конвейера транспортирования изделия для автоматического цикла и циклического движения.

Кнопка управления «Технологические параметры» – открывает окно ввода технологических параметров процесса

упрочнения и паспортных данных обрабатываемого изделия.

Перед началом технологического процесса оператор обязан проверить правильность ввода технологических параметров и заполнить паспортные данные на обрабатываемое изделие.

Окно «Сохранение технологических параметров в файл»: технологические параметры и паспортные данные фиксируются в файле документирования технологического процесса.

Кнопка «В файл» открывает окно записи технологических параметров в файл для их дальнейшего хранения на жёстком диске компьютера.

Важно, что предварительно необходимо сформировать рабочую модель каждого технологического процесса, которая подлежит загрузке в контроллер. Это достаточно трудоёмкая задача, и она должна решаться предварительно и определять параметры технологических условий в зависимости от поставленной задачи. Если такая программа создана, она является залогом высокой повторяемости процесса.

КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ «ПП-200»

Комплекс оборудования «ПП-200» предназначен для нагрева листовых заготовок максимальным размером 2600 × 16000 с последующим формообразованием в условиях рабочей температуры 200 °С (максимальная температура печи – 250 °С).

ПП-200, или проходная печь, может помещать изделие либо полностью, либо частично (для зонального прогрева). Изделие закрепляется в оснастку, быстро нагревается и передается в пресс на поворотный стол, позволяющий обеспечивать необходимые для прессования манипуляции с изделием.

Общая конструкция комплекса «ПП-200» включает в себя:

- Состав комплекса «ПП-200»:
- транспортер рольганговый приводной (сдвоенный) 2800×16000 мм – 2 шт (для загрузки и выгрузки изделия);
- печь нагревательная проходная с размерами рабочего пространства Д×Ш×В 1600×3000×600 мм;
- камера шлюзовая (устанавливается между проходной печью и формообразую-

щим прессом и служит для сохранения термических параметров изделия во время перемещения из нагревательной печи в пресс);

- пресс двухстоечный гидравлический модели НКО-1-1000;
- шкаф управления нагревом;
- шкаф управления механизмами.

Нагревательная система сконструирована с учетом особенностей технологического процесса обработки изделия, который не допускает повторного нагрева ранее нагретых частей изделия.

Поскольку печь проходная, а изделие в процессе обработки многократно перемещается в пространстве печи, то нагревательная система должна быстро нагреваться и быстро остывать.

Такой быстрый режим нагрева и остывания обеспечивается прямоугольным водоохлаждаемым индуктором, индуцирующим токи в прямоугольном муфеле, изготовленном из нержавеющей стали.

На стенах каркаса печи имеются специальные кронштейны, на которых устанавливаются прямоугольный водоохлаждаемый индуктор и прямоугольный нагревательный муфель. Общая мощность нагревательных элементов 80 кВт. Напряжение питающей сети 380 В.

Выводы нагревательных элементов проходят через футеровку на наружные панели каркаса. Нагревательные элементы закрываются металлическими экранами, которые размещаются на кронштейнах, вмонтированных в каркас печи. В пространстве между нагревателями и экранами происходит нагрев циркулируемого воздуха.

После достижения изделием требуемой температуры нагрева торцы проходной печи должны быть открыты для свободного перемещения изделия в зону поворотного пресса. При этом индуктор выключается и ускоренно охлаждается водой до цеховой температуры

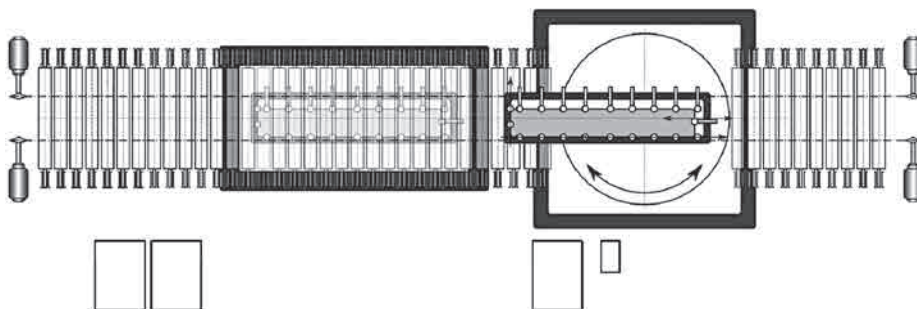
(с сохранением режимов температурной прочности). Аналогично, муфель и внутреннее пространство печи охлаждаются вентилятором до цеховой температуры с целью защиты частей изделия от повторного нагрева.

В установке «ПП-200» применен циркуляционный принцип нагрева и контроля температуры. Воздух нагревается за счет теплового излучения прямоугольного муфеля, окруженного прямоугольным водоохлаждаемым индуктором. Циркуляция воздуха осуществляется двумя центробежными вентиляторами. Регулирование температуры печи производится при помощи 6 термопар. Для периодического контроля температуры в паре с рабочими термопарами установлены 6 контрольных термопар. Контроль температуры изделия в нескольких точках производится при помощи бесконтактных пирометров.

Для обеспечения возможности теплоизоляции проходной печи либо используются традиционные занавески, либо корпус шибера затвора заполняется подушкой из многослойной термостойкой ткани с аргонном, обладающим низкой теплопроводностью. Заполненная газом подушка плотно охватывает нагреваемое изделие в торцах печи. После стравливания газа из подушки изделие полностью освобождается и перемещается по рольгангу в поворотный пресс.

Для обеспечения возможности транспортировки изделия внутри печи в конструкцию встроен приводной рольганг. Электродвигатель выносится на внешнюю поверхность корпуса камеры.

Система управления установки ПП-200 строится по тем же канонам, что и описанная выше модель: базируется на современной компьютерной технологии и интегрирует весь поток информации для решения сопутствующих технологическому процессу задач.



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

НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО, ИСКУССТВО: ТОЧКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

Исследование культуры затрагивает самые разные направления деятельности человека в научной, производственной, художественной, общественной и духовной сферах. Анализ взаимного влияния компонентов культуры (науки, производства и искусства) способствует более полному изучению логической и интуитивной составляющих познания, так как механизмы совершения научных, производственных и художественных открытий остаются неизвестными. В этой связи вспоминаются слова основоположника абстракционизма В. Кандинского, отчасти объясняющие его переход от науки к искусству: «Одна из самых важных преград на моем пути сама рушилась, благодаря чисто научному событию. Это было разложение атома. Оно отозвалось во мне подобно внезапному разрушению всего мира... Я бы не удивился, если бы камень поднялся в воздух и растворился в нем. Наука казалась мне уничтоженной: её главнейшая основа была только заблуждением, ошибкой ученых, не строивших уверенной рукой камень за камнем при ясном свете божественное здание, а в потемках наудачу и наощупь искавших истину, в слепоте своей принимая один предмет за другой». Художник почувствовал, что именно усиления интуитивной составляющей познания мира не хватает научным исследованиям. В творческой формуле «интуиция и расчёт» В. Кандинский видел возможность «великого синтеза науки и искусства».

Влияние науки, производства и искусства друг на друга имеет глубокие корни: наука открывает логические законы мироздания, производство создаёт технику, искусство пытается выразить гармонию мира, уловить сущность жизни путем ее имитации. Наука и производство связываются с развитием рационального мышления, а искусство – с работой воображения. Искусство активно привлекает научные и инструментальные достижения, а наука и производство получают импульс развития от искусства.

В статье исследуется история отношений между наукой, производством и искусством как основных компонентов культуры. Различные формы корреляции науки и искусства прослеживаются на примерах производства и произведений живописи.

НАУКА

Наука (система знаний, упорядоченное и систематическое постижение, описание и объяснение естественных явлений на основе логики и математики) играет в культуре важную роль в качестве инструмента познания окружающего мира наряду с религией, искусством и др.

Исторический путь, пройденный наукой, составляет два с половиной тысячелетия. Первоначально научное знание существовало в рамках философии. История физики как самостоятельной науки начинается в XVII веке с опытов Г. Галилея и его учеников. Завершающим шагом в создании классической механики стало появление в 1687 году книги И. Ньютона «Математические начала натуральной философии», к которой было введено понятие массы, изложены три закона механики и закон всемирного тяготения. Динамика, созданная Ньютоном, позволяла принципиально определить движение любого тела, если известны свойства среды и начальные условия. Для решения возникающих при этом уравнений возникла и стала быстро развиваться математическая физика.

Сочетание быстрого технологического развития и его теоретического осмысления в XVIII-XIX веках привело к выявлению основных физических понятий (масса, энергия, импульс, атомы) и открытию фундаментальных законов их взаимной связи. Важным событием стала разработка в середине XIX века теории дифференциальных уравнений в частных производных для сплошных сред. По существу, был разработан математический аппарат теории поля. В этих условиях появилась теория Дж. Максвелла, которая содержит полную систему уравнений поля.

Гипотезы об электрической и магнитной жидкостях ушли в прошлое, вместо них появился новый физический объект – электромагнитное поле, объединяющее электричество, магнетизм и свет.

В начале XX века сразу в нескольких областях была обнаружена ограниченность области применения классической физики. В этот период начали возникать противоречия между старыми моделями и опытными данными, например, наблюдались противоречия между классической механикой и электродинамикой при попытках измерить скорость света – выяснилось, что она не зависит от системы отсчёта. Физика того времени также была неспособна описать некоторые эффекты микромира, такие как атомные спектры излучений, фотоэффект, энергетическое равновесие электромагнитного излучения и вещества, спектр излучения абсолютно чёрного тела. Создание квантово-релятивистской картины мира, связанное с построением теории относительности, квантовой механики и теории квантовых полей, сопровождалось объяснением этих явлений и уточнением границ классических теорий (механики, электродинамики и термодинамики).

Современная естественно-научная картина мира фиксирует иерархию структур неживой природы как результата эволюции Вселенной (элементарные частицы, атомы, молекулы, звёзды и планетные системы, галактики, метagalктики) и структур живой природы (ДНК, РНК, клетка, многоклеточные организмы, популяции, биосфера). Поскольку эти структуры могут исследоваться в разных дисциплинах, естественно-научная картина мира определяет место каждой из них в системе знаний о природе и связи их предметных областей.

Наука интегрирована во все сферы человеческой деятельности, выступает в качестве производительной и социальной силы, непосредственно участвует в промышленных процессах и управления ими. Особенно данная функция проявляется в ситуациях, когда наука используется для разработки масштабных планов и программ экономического и социального развития.

В результате стремительного развития науки происходят серьезные

трансформации в технологиях, системах и самой природе промышленного производства. Эти изменения определяют требования, которым должны отвечать современное инженерное образование и специалисты. Ключевым становится наличие у высокотехнологичного сектора экономики высочайших научных и инженерных компетенций. В эпоху цифровой трансформации экономики, когда стоимость товаров, услуг и информации стремительными темпами снижается, основным активом государств становится человеческий капитал. Не человек вообще, а человек, обладающий компетенциями в области новых технологий. Инженер XXI века – это специалист, гармонично сочетающий научные, технологические и художественные знания, сочетающий исследовательскую, проектную и производственную деятельность.

Важной задачей образования является формирование мировоззрения – системы взглядов человека на мир. Научное знание, составляя основу для формирования мировоззрения, стало неотъемлемым компонентом социальной среды, в которой происходит становление и формирование личности. Научное познание опирается на познавательные способности человека, в первую очередь, на рациональное мышление. В каждую историческую эпоху наука стремится дать как можно более полную рациональную картину мира, расширить пределы человеческого познания и границы восприятия и осмысления мира.

Важнейшим компонентом научного мировоззрения и современного образовательного процесса является научная картина мира. Научная картина мира выполняет три основные и взаимосвязанные функции в исследовательской деятельности. Во-первых, она вводит системно-структурные представления предмета исследования и выступает формой систематизации научных знаний, во-вторых, обеспечивает объективацию соотносимых с ней конкретных научных знаний, их понимание и включение в культуру, в-третьих, функционирует как особая исследовательская программа, определяющая постановку конкретных исследовательских задач и выбор средств их решения. В развитии физики было три крупных этапа

смены картины мира: механическая картина после создания Д. Максвеллом теории электромагнитного поля, сменилась на электродинамическую, которую в XX веке сменила квантово-релятивистская картина мира.

Таким образом, наука является особым видом познавательной деятельности человека, направленной на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире.

ПРОИЗВОДСТВО

Промышленное производство включает в себя систему технологической подготовки, технологический процесс, отдельную единицу или совокупность основного и вспомогательного оборудования (технику для реализации производственных процессов), конечный продукт. Отношения между наукой и производством прошли различные фазы: от автономности друг от друга до тесного взаимодействия. Перелом наступил в XVIII-XIX столетиях. Конечно, научные знания и до этого не были полностью изолированы от быстро развивающейся техники. В XIX веке электричество и магнетизм исследовались одновременно на двух уровнях – технологическом и научном. Были созданы электрические генераторы, двигатели и трансформаторы, практически одновременно возникла фундаментальная физика, которая могла объяснить работу электрических устройств. Сотрудничество между наукой и техникой породило ядерную, космическую и компьютерную революции XX века.

Первую промышленную революцию связывают с внедрением механического производства продукции с использованием силы потока воды и пара, вторую – с внедрением массового производства на основе использования электрической энергии, третью – с применением электроники и информационных технологий с целью автоматизации производства, четвёртую – с созданием сетевых и коммуникационных систем на основе новейших Интернет-технологий. Движение к «облачному производству», «производству как сервис», «виртуальным предприятиям» осуществляется в рамках таких концепций как Industry 4.0, Smart Manufacturing, Manufacturing Cloud, Society 5.0, которые

направлены на создание производственного интеллекта, интеграцию производственных и информационных технологий, оперативный контроль над процессами проектирования, изготовления, качества по глобальной сети Интернет.

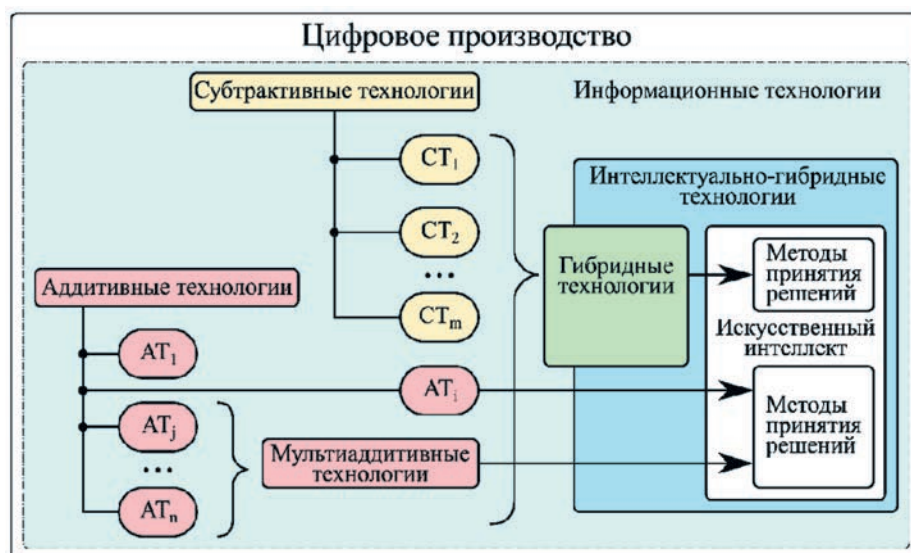
Четвёртая революция представляет собой естественное продолжение предыдущих трёх революций, в её основе также лежат технические и технологические принципы организации цифрового производства. Развитие цифрового производства стало возможным благодаря современным достижениям в области вычислительной техники, робототехники и многокоординатного механообрабатывающего станочного оборудования с числовым программным управлением; пакетов трёхмерной графики и вычислительного эксперимента.

В основу цифрового производства положены следующие принципы:

- ▶ непрерывного цифрового проектирования (цифровые модели прогнозирования и планирования производства);
- ▶ безбумажного документооборота;
- ▶ технологии управления жизненным циклом продукта/объекта/системы;
- ▶ системы моделирования и оптимизации с высокой степенью адекватности реальным физическим объектам, конструкциям, физико-механическим и производственным процессам;
- ▶ решения задач ситуационного управления.

Разработка нового производства включает в себя разработку технологии на основе семейства наукоемких высокоадекватных математических моделей, проектирование алгоритмов управления, обучение персонала, создание средств контроля качества изделия и др. Преобразование реального мира в цифровой осуществляется при помощи специальных инструментов: пакетов автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, объектно-ориентированных языков моделирования (разработка цифровых двойников технологических процессов, проектирование технологий и оборудования, документооборот, техническое сопровождение и др.).

Основой новой парадигмы проек-



Производственные технологии

тирования производства (Smart Digital Twin Simulation / Optimization-Based / Big Data – Driven Advanced Design and Manufacturing) является цифровой двойник, формируемый в результате численного моделирования и оптимизации на основе технологии Big Data. Цифровой двойник (Smart Digital Twin) ведет себя с высокой степенью точности так же, как и реальная система на всех этапах жизненного цикла, включая этап эксплуатации. При создании умной модели задается многоуровневая матрица целевых показателей и ресурсных ограничений (временных, финансовых, технологических, производственных).

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642), отмечено, что приоритетами и перспективами научно-технологического развития Российской Федерации в ближайшие 10-15 лет станут переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования; создание систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

В настоящее время нет единой терминологии производственных технологий. Лучше всего проработаны стандарты РФ по аддитивным технологиям. Новые стандарты в области производственных

технологий позволят создать единое терминологическое пространство, разработать общие требования к материалам, оборудованию, файлам обмена информацией, методам испытаний исходного материала и продуктов производства. На рисунке представлена классификация производственных технологий, включающая в себя субтрактивные, аддитивные, мультиаддитивные, гибридные и интеллектуальные технологии.

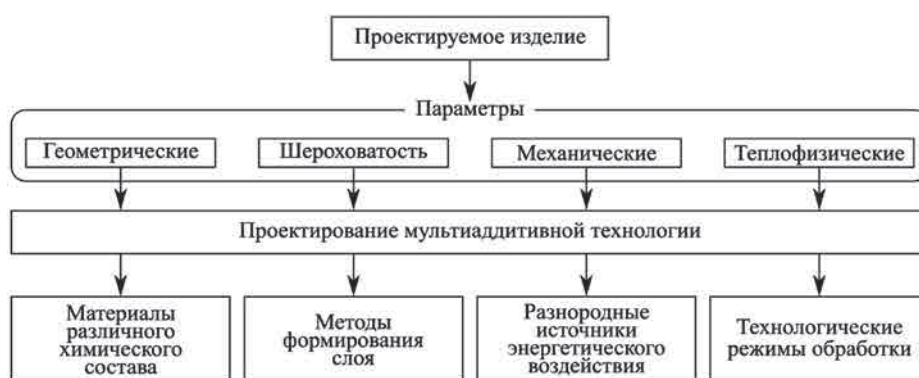
В цифровом производстве традиционные субтрактивные (англ. «subtraction» – вычитание) технологии, к которым относится, механическая обработка изделий на станках с числовым программным управлением (ЧПУ). Механическая обработка материалов обеспечивает высокую точность и оптимальную шероховатость обработанных поверхностей. Механическую обработку металлов можно подразделить на лезвийную и абразивную. К лезвийной обработке относятся процессы точения, сверления, зенкерования, развёртывания, фрезерования, строгания, протягивания, к абразивной обработке – шлифование, хонингование, доводка. Каждый вид обработки решает определённые технологические задачи.

С начала XXI века интенсивное развитие получили аддитивные (англ. «additive» – прибавление) технологии, при которых предполагается изготовление изделия по данным цифровой модели способом послойного добавления материала, в отличие от субтрактивных мето-

дов. Аддитивные технологии (АТ) представляют собой процесс изготовления изделий в послойном режиме. При этом формирование каждого слоя происходит посредством выполнения большого количества технологических переходов (сплавления конечных участков). При таком элементарном разбиении процесса на отдельные составляющие можно определить преимущества и недостатки (ограничения) процесса.

Ключевым преимуществом АТ является обеспечение максимальной свободы конструирования и изготовления изделия непосредственно по цифровой 3D-модели. Аддитивные технологии предоставляют уникальную возможность изготавливать и воспроизводить сложнейшие пространственные формы, объекты, инженерные конструкции и механизмы широкого спектра технического назначения. При этом отсутствует необходимость в технологической оснастке, адаптации к технологической цепочки производства.

Основой для реализации преимуществ АТ являются процедуры численной оптимизации изделий. Методология такой оптимизации обуславливается конкретными показателями оптимизации, видом соответствующей задачи и осуществляется посредством применения методов математического моделирования и различных программных комплексов. В качестве прикладного инструмента для разработки математических моделей используются компьютерные системы автоматизированного проектирования (Computer-Aided Design, CAD), автоматизированного производства (Computer-Aided Manufacturing, CAM), инженерных расчётов (Computer-Aided Engineering, CAE), включая анализ конечных элементов (Finite Element Analysis, FEA), динамику многотельных систем (Multi-Body Dynamics, MBD), вычислительную гидродинамику (Computational Fluid Dynamics, CFD), взаимодействие жидкости (газа) с конструкцией (Fluid-Structure Interaction, FSI), электромагнитный анализ (Electro-Magnetic Analysis, EMA), автоматизированную оптимизацию (Computer-Aided Optimization, CAO). Использование пакетов CFD, FEA, MBD, FSI, EMA, CAO позволяет улучшить основные показатели эффективности производственной системы.



Фазово-параметрическое пространство процесса синтеза изделий на базе мультиаддитивных технологий

АТ представляют экономический интерес как замена субтрактивных технологий для изготовления изделий во многих отраслях промышленности, поскольку позволяют сократить технологическую цепочку, уменьшить временные, материальные и финансовые затраты на их изготовление. Переход от токарной, фрезерной и других видов механической обработки к аддитивным процессам синтеза изделий позволяет снизить вес изготавливаемых деталей, получить изделие оптимальной геометрии на стадии CAD-CAE-проектирования, увеличить коэффициент использования материала, отказаться от использования технологической оснастки.

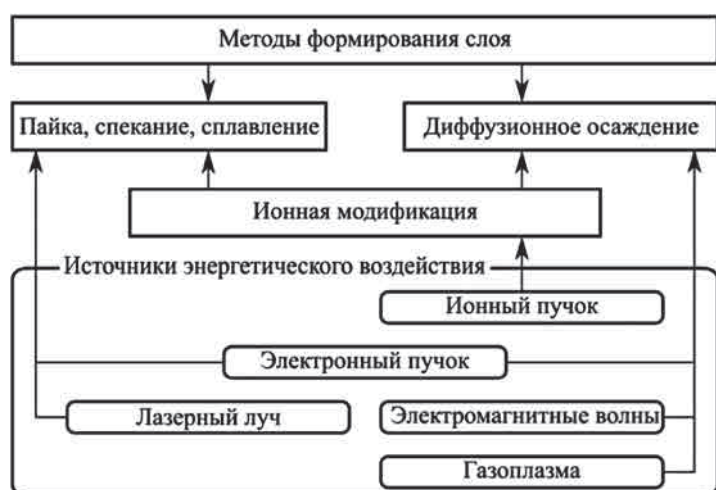
В стандартах РФ по аддитивным технологиям нет ограничений на одновременное использование различных по физической природе источников энергетического воздействия и методов формирования слоя. С одной стороны, сочетание перечисленных компонентов не противоречит требованиям стандартов аддитивного производства, с другой, по сложившимся традиционным решениям в аддитивных системах, как правило, используются один или несколько однотипных источников и только один метод формирования слоя. Поэтому при рассмотрении производственных технологий целесообразно выделить в отдельный класс мультиаддитивные технологии (МТ), под которыми будем понимать технологии, использующие в процессе синтеза изделий разнородные источники энергетического воздействия и различные методы формирования слоя. Фазово-параметрическое пространство процесса синтеза изделий на базе МТ приведено на рисунке.

В качестве источников энергетического воздействия для локального нагрева и модификации поверхности материала могут быть использованы лазерный луч, электронный пучок, ионный пучок, а для формирования слоя – методы пайки, спекания, сплавления, электронно-лучевое, магнетронное, пламенное сверхзвуковое, газотермическое напыление, холодное газодинамическое напыление и др.

Гибридные технологии (ГТ) сочетают в себе аддитивные и субтрактивные методы. Гибридные процессы могут быть реализованы на одной платформе с послойным нанесением исходного материала и механической обработкой. Формируя крупногабаритные металлические изделия, можно преодолеть трудности, связанные с низкой производительностью существующих методов, высокой стоимостью применяемого оборудования, ограниченностью типов применяемых материалов, обусловленной применением традиционных способов.

Помимо механической обработки, возможно применение других методов. Например, одна часть лопатки газотурбинного двигателя может быть получена с использованием одной из литейных технологий, а другая – послойным синтезом.

Важным направлением развития гибридных и мультиаддитивных технологий является совместное использование в процессе электронного и ионного пучков. Разработка и внедрение высокоинтенсивных методов послойной обработки изделий с использованием источника ионов обеспечивает новые технологические возможности: обработка поверхности импульсными потоками энергии формирует материалы с комплексом уникаль-



Методы формирования поверхностного слоя металлических изделий

ных свойств (высокая прочность, твёрдость, ударная вязкость, жаропрочность и жаростойкость).

Модификация поверхности ионным пучком позволяет получить функционально-градиентные, локально управляемые программируемые структуры с контурами нагрузки, износа и др. Перечень ионов, которые можно получить, практически не ограничен. Многие металлы могут переходить в газообразное состояние при соединении с другими элементами таблицы Менделеева.

Особенностью современного этапа развития производства является растущая гармонизация и интеграция большого количества научных дисциплин и открытий. Некоторые специалисты в новаторских разработках систем взаимодействия между микроорганизмами уже совмещают автоматизированное проек-

системы с функциями искусственного интеллекта. Основным свойством и достоинством искусственного интеллекта является способность самостоятельно принимать решения о последовательности технологических операций, формировании переходов, химического состава исходного материала, об алгоритмах управления, о расчёте технологического режима в зависимости от параметров и свойств исходных материалов. Реальным становится воспроизводство цифрового производства с оптимизированной само-модификацией, обуславливающей эволюцию производственного процесса.

К интеллектуальным отнесем технологии, в которых при формировании новых материалов и изготовлении изделий используются различные технологические методы, включая биологические; разнородные источники энергетического

воздействия; аддитивные технологии, инжиниринг материалов и синтетическую биологию. Помимо этого, благодаря стремительному росту вычислительных устройств управления, наличию баз данных и знаний, существенных успехов достигли технологические

перспективы при создании ряда сложных функционально-градиентных конструкций, каждая локальная область которых должна обеспечивать необходимые служебные свойства: износостойкость, биологическую совместимость, жаропрочность, жаростойкость, твёрдость и др. В зависимости от заданных механических и теплофизических свойств изделия производственная система с функциями искусственного интеллекта обеспечивает расчёт количества, очередности и химического состава слоёв; определение методов построения слоя, режимов обработки и др.

Мультиаддитивные, гибридные и интеллектуальные технологии представляют собой инновационный подход к изготовлению изделий сложной геометрической формы и многокомпонентных материалов, обладающих комплексом служебных характеристик и выполняющих различные физические функции. При изготовлении изделий гибридные технологии сочетают субтрактивные и аддитивные методы, интеллектуальные технологии используют различные принципы формирования изделий, включая биологические.

Процесс развития производства обусловлен не только технологической логикой, но и внешней совокупностью социальных и культурных факторов.

ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО

Искусство – художественная составляющая культуры. В условиях доминирования научного стиля мышления в искусство проникают идеалы научной рациональности. Благодаря научному взгляду на мир появились новые направления и стили в искусстве, которые неотделимы от математики, физики и других дисциплин. В свою очередь, идеи деятелей искусства оказали существенное влияние на научные разработки, конструкторские разработки и прикладные технологические решения. Практически одновременно с научными достижениями начала XX века возникли новые течения в живописи. Художники стремились расширить границы интуитивного познания мира, создать новый язык изобразительного искусства для переноса

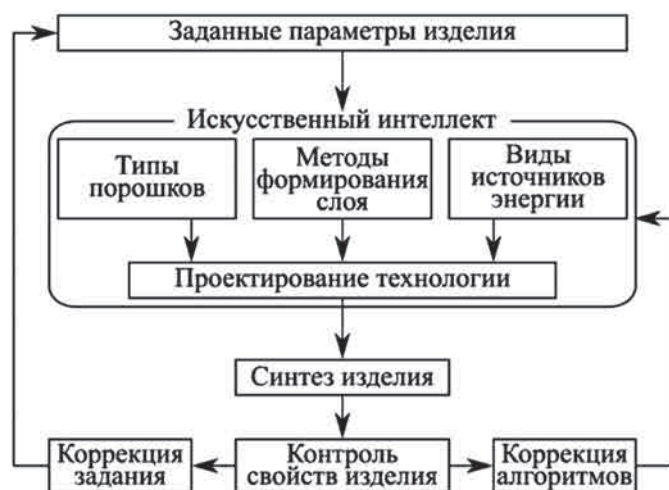


Схема синтеза изделий на базе интеллектуальной технологии

воздействия; математический аппарат с функциями искусственного интеллекта.

Создание и развитие интеллектуальных технологий (ИТ) позволяет говорить о формировании нового направления в области материаловедения, а именно о получении биологических материалов и умных изделий. Синтез изделий на базе ИТ имеет большие

на холст невидимых глазу физических явления, научных открытий, производственных технологий.

Истоки зарождения производственных технологий (субтрактивных, аддитивных, мультиаддитивных, гибридных) определить достаточно сложно. Своим появлением они обязаны множеству открытий и инноваций в различных областях человеческой деятельности. С одной стороны, развитию производственных технологий способствовали работы основоположников различных течений изобразительного искусства (В. Ван Гог, Ж. Сёра, П. Синьяк, П. Сезанн, П. Пикассо, Ж. Брак, Д. Балла, М. Ларионов, Н. Гончарова, А. Родченко, В. Кандинский, К. Малевич, Тео ван Дусбург, П. Мондриан, П. Филонов, В. Вазарели, К. Ноланд и др.), новая парадигма «снизу-вверх» производства, провозглашенная Р. Фейнманом; с другой стороны, необходимые для их реализации технические средства появились только во второй половине XX века в связи с быстрым развитием компьютерных средств моделирования и управления. Многие концептуальные положения аддитивных технологий (3D-моделирование изделия с формированием объёмной полигональной сетки, топологический и генеративный дизайн, нарезка из модели набора 2D-слоёв, разбиение слоя на элементарные ячейки, синтез изделия и др.) созвучны с идеями дивизионизма, кубизма, супрематизма, конструктивизма, конкретизма, неоплатицизма, оп-арта, аналитического искусства.

До кубизма в живописи доминировал метод перспективы эпохи Возрождения, который отвечал требованиям художников того времени: зрительное изображение объектов. Картина П. Пикассо «Портрет Амбруаза Воллара», написанная 1910 году, является подлинным шедевром живописи в стиле аналитического кубизма. Картина разделена на отдельные части различной геометрической формы и размеров, каждая из которых показана в разных ракурсах. Линии, по которым разделяется картина на части, можно рассматривать как пространственно-временные слои, помогающие зрителю увидеть объект с разных ракурсов в различные моменты времени. Каждый из элементов обладает особым внутренним светом,

вибрация которого заставляет воспринимать произведение как живописный эквивалент, находящегося в непрерывном движении мира и творящего из красочной материи. В то же время, собранные в единое целое части представляют на холсте изображение Амбруаза Воллара, напоминающее визуализацию четырехмерных объектов. Портрет отражает сложный противоречивый мир человека.

Идеи, заложенные в кубизме (двухмерность полотна, деление объектов на части различной геометрические формы, использование нескольких ракурсов, наполнение каждой части содержанием, отражающим их специфику, переходы между n-мерными поверхностями, синтез частей в пространстве холста) ассоциируются с решениями задач умного производства:

- ▶ получение новых композиционных, функционально-градиентных и многофункциональных материалов, псевдосплавов, высокоэнтропийных сплавов, интерметаллидов; изделий сложной геометрической формы, обеспечивающих требуемый уровень эксплуатационных и функциональных свойств;
- ▶ разработка и освоение принципиально новых мультиаддитивных, гибридных и интеллектуальных технологий, сочетающих различные способы формирования слоя (сплавление, пайка, спекание, напыление, осаждение и др.) и источники энергетического воздействия разнородной физической природы (лазерный луч, электронный и ионный пучок, плазменная и электрическая дуга).

Принципы технологий послойного синтеза изделий, построенные на основе использования 2D-проекций для формирования 3D-изделий и разбиения каждого слоя на элементарные ячейки сплавления различной геометрической формы, похожи на описание идей аналитического и синтетического кубизма. Геометрическая форма и размеры ячеек сплавления каждого слоя могут быть различными. Помимо этого, при переходе между ячейками изменяется угол штриховки (в живописи – ракурс), который оказывает существенное влияние на уровень тепловых деформаций, направление роста зерна,

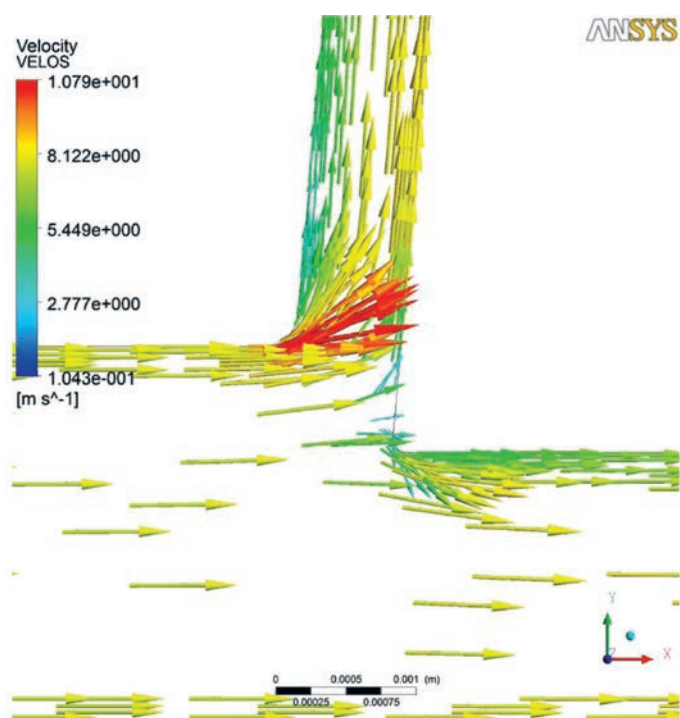


П. Пикассо. Портрет Амбруаза Воллара. 1910 год. Стил: аналитический кубизм

уровень остаточных напряжений в материале.

Отказ от метода перспективы, использование четвертого измерения, основных геометрических фигур, золотого сечения и других геометрических элементов позволило кубистам создать новый язык живописи и пространства. Ж. Метценже и А. Глез в манифесте «О кубизме» отмечали: «Евклид в одном из своих постулатов говорит о неспособности к деформации движущихся фигур, поэтому мы не должны ограничивать себя этим положением. Если бы мы захотели привязать художественное пространство к геометрии, нам следовало бы отнести его к неевклидовой математике, и нам пришлось бы изучать некоторые из теорем Римана».

Появление теорий четвёртого измерения, неевклидовых и многомерных геометрий способствовало зарождению новой философии искусства: отражение объекта во многих измерениях. Идеи о четвёртом измерении, многомерных пространств способствовали появлению интеллектуальных произведений, открывающих новые горизонты для мыслительной деятельности. Благодаря научному взгляду на мир появились новые направления и стили в живописи, неотделимые от математики, физики и других научных дисциплин.



Векторное представление скоростей жидкости

Многие явления технологических процессов, визуальное представление результатов математического моделирования ассоциируются с картинами художников-футуристов. На приведенных рисунках соответственно показано векторное распределение скоростей движения жидкости гидродинамической модели процесса резания материала (расчёт выполнен в среде программного пакета ANSYS CFX) и картина «Линия скорости»

турбулентные (вихревые) потоки, возникающие при быстром течении жидкости или газа. После оцифровки картин оказалось, что вихревые потоки соответствуют математическим закономерностям при описании турбулентности, если вместо скоростей точек в потоке рассматривать распределение яркостей. Спирали и вихри на картине «Звездная ночь» идентичны не только математическому описанию турбулентных потоков воздуха в атмосфере

художника-футуриста Дж. Балла.

К а р т и н а «Звездная ночь», возможно, самая напряженная и драматичная картина из тех, что были написаны В. Ван Гогом в Сен-Реми-де-Прованс: длинные мазки, словно потоки водоворота, охватывают небо спиралевидными сжимающимися кольцами. Исследование картины «Звездная ночь» показало, что на ней изображены невидимые глазу реальные турбу-

Земли, но и на сверхзвуковом вихрях газа и пыли. Характер распределения энергии в вихрях на картине говорит о том, что она очень точно отражает то, как ведут себя потоки газа в плотных газопылевых туманностях, где рождаются новые звезды.

С использованием полного набора математического аппарата академика А.Н. Колмогорова было выявлено соответствие картин «Звёздная ночь», «Вороны над пшеничным полем», «Дорога с кипарисом и звездой» описанию турбулентности.

Большинство течений жидкого металла, газов и плазмы в производственных процессах является турбулентными. Технология электронно-лучевой сплавки (EBM, Electron Beam Melting) предполагает использование сканирующего электронного пучка, который выборочно по ячейкам расплавляет металлический порошок. Вследствие воздействия электронного пучка происходит плавление и растекание материала порошка по поверхности подложки. Турбулентное движение жидкого металла характеризуется хаотическим изменением по времени и пространственным координатам основных газодинамических переменных: скорости, давления, температуры.

На рисунке показан вектор скоростей движения расплавленного титанового порошка. Цветом показан широкий



Дж. Балла. Линия скорости. 1913 год



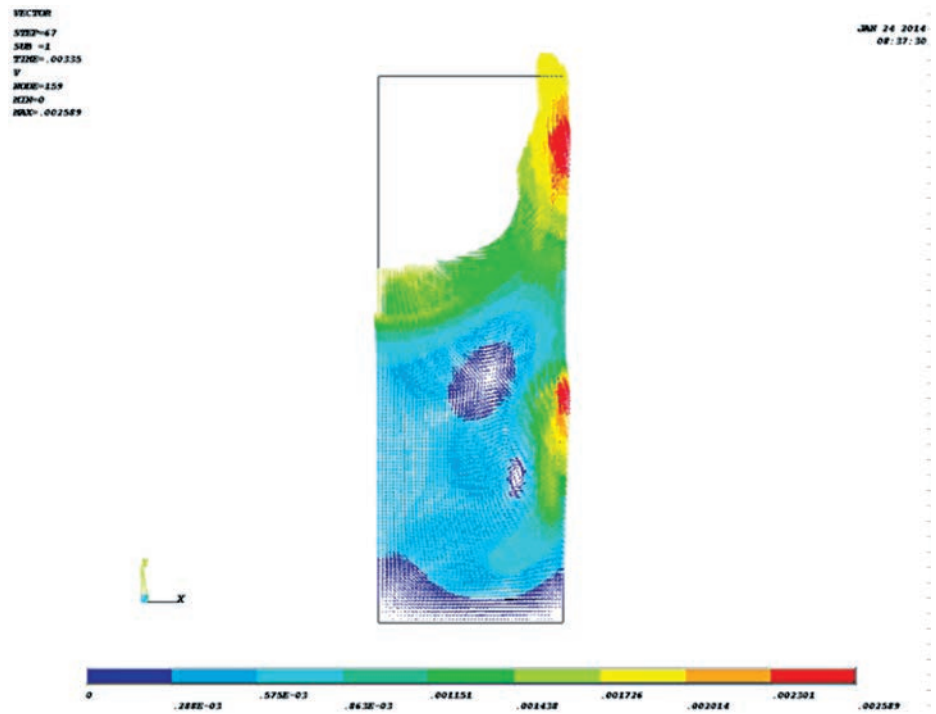
Винсент Ван Гог. Звездная ночь (The Starry Night). 1889 год. Музей современного искусства, Нью Йорк

диапазон изменения скорости движения жидкого металла в различных областях. Термодинамические и гидродинамические характеристики движения металла (векторы скорости, температуры, давления и др.) изменяются в пространстве нерегулярно. Моделирование процесса ЭВМ выполнено в среде программного пакета Ansys. После кристаллизации высота неровностей составляет 20-25 мкм.

Математическая модель позволяет рассчитать характеристики течения жидкого металла слоя порошка. Процесс переноса жидкого металла в зоне плавления оказывает большое влияние на формирование размеров и структуры изделия.

Компьютерные технологии трансформировали структуру изобразительного искусства. Цифровое искусство представляет собой вид творческой деятельности, в которой произведения создаются и модифицируются при помощи языков программирования и компьютерных программ. Основной средой из существования является цифровая, виртуальная среда, расширяющая способы всех видов художественной коммуникации. Создание объекта в цифровом формате сочетает традиционные изобразительные приемы и возможности новых технологий. Для понимания цифрового образа необходимо использовать междисциплинарный подход, действовать на стыке наук, что позволяет выявить синтетическую природу образности произведений цифрового искусства.

Формирование цифровой культуры обусловлено взаимовлиянием философских идей авангарда, научно-технического развития. Культурная динамика XX-XXI веков представляет собой широкую палитру взаимовлияния достижений науки, революционных течений в искусстве до практик цифрового искусства. С одной стороны, цифровое искусство отражает интеграцию различных видов искусства (фотографии, кино, видео, музыки, живописи, литературных жанров), образующую различные конфигурации новых техно-художественных гибридов посредством их компьютерной обработки. С другой стороны, порожденные гибридные формы цифрового искусства



Вектор скоростей движения расплавленного титанового порошка в момент времени 0,00335 с воздействия электронного пучка

благодаря интерактивности и широкой доступности к их производству и распространению позиционируются как

вызов традиционному искусству и утверждают власть технологии над творчеством.

ВЫВОДЫ

Науку, производство и искусство можно рассматривать как сложную систему, к характерным особенностям которой относятся: многокритериальность оценок процессов, разнородность и семиотическая природа информационных связей между подсистемами и элементами; многообразие различных форм связей. Анализ такой системы позволяет более полно понять особенности цифровой экономики, определить отношение к образовательным и социальным процессам.

Большое влияние на экономическую и социальную деятельность человека оказывают информационные технологии. Изменение подхода к организации производства заключается в появлении новых профессий, формировании научного мировоззрения, интеграции производственных и информационных технологий, создании информационной модели производственной системы, прогнозирующей поведение реального объекта с высокой степенью точности на всех этапах жизненного цикла.

Глобальная цифровизация, создание и развитие новых производств на базе аддитивных, мультиаддитивных, гибридных и интеллектуальных технологий предопределяют непрерывный процесс эволюции человека, его мировоззрения и мышления. С одной стороны, цифровая культура расширяет творческие возможности человека, освобождает его от множества рутинных и сложных операций, открывает новые возможности познания мира, включая микромир, с другой стороны, предусматривает непрерывную внутреннюю работу для создания профессиональной и духовной гармонии. Теоретические работы и произведения деятелей искусства, нравственные и этические нормы должны стать не пережитком прошлого, а органичной составляющей цифровой культуры, дополняющей научные и технологические достижения человечества.

Термообработка — на новом уровне

Современные материалы, используемые при строительстве самых совершенных самолетов, требуют и оборудования высокого класса. В соответствии с планом техпереворужения предприятия под программу серийного производства самолета Су-57 была приобретена новая печь для вакуумной термообработки деталей.

Летом 2019 года она была запущена и в третьем квартале введена в технологический процесс цеха.

— Необходимость приобретения данного высокопроизводительного оборудования обусловлена рядом причин, — рассказывает Станислав Поляков, начальник цеха № 15. — Во-первых, при производстве самолетов Су-35, Су-57 стал широко применяться титановый сплав ВТ-23, вторая ступень упрочнения которого производится в печах вакуумного типа. Во-вторых, в конструкции этих самолетов немало крупногабаритных деталей, сварных конструкций, таких как панели центроплана, панели стабилизатора на Су-35, хвостовая балка на Су-57. На конечном этапе эти детали проходят вакуумную термообработку в сборе (плюс довольно тяжелая оснастка). Соответственно, требовалась вакуумная печь с хорошей грузоподъемностью, большим загрузочным столом. Имевшаяся в цехе № 15 печь отработала уже около 30 лет (в том числе 20 лет после модернизации). Она физически изношена, часто выходит из строя, да и по своим параметрам не позволяет проводить термообработку крупногабаритных тяжелых деталей. Поскольку объемы производства по программе Су-57 в филиале растут, было очевидно, что приобретение нового оборудования необходимо.

Специалисты цеха №15 совместно с ОГМт провели значительную подготовительную работу — разработали технико-экономическое обоснование, согласовали его



Новая печь для термообработки титановых сплавов в защитной среде (вакуум) в цехе № 15

с корпоративным центром, провели анализ коммерческих предложений поставщиков, другие обязательные процедуры. Подготовительный этап в целом занял около двух лет. — Надо отметить, что завод-производитель (ОАО «Электромеханика», г. Ржев) после получения заказа отработал оперативно, — говорит Станислав Поляков, — поставка оборудования прошла в срок. Хорошо сработало также бюро монтажа отдела главного механика, все необходимые работы были выполнены своевременно. Без особых осложнений прошли пусконаладочные работы. Проведены испытания по программе, составленной совместно со специалистами ОГМт. Требуемые физические и механические свойства обработанных в новой печи деталей и узлов были подтверждены.

Надо отметить, что у новой печи есть еще одно преимущество: предусмотрена возможность охлаждения

деталей после обработки при помощи инертных газов. Ранее, при модернизации старых печей, такой функции не удавалось достичь. Сейчас эта проблема решена. При обработке особо ответственных деталей, чтобы уложиться в сроки, это хорошее решение. Детали получаются более качественными, товарный вид соответствует требованиям.

Поскольку объемы производства по программе Су-57 в филиале растут, было очевидно, что приобретение нового оборудования необходимо.

Новая печь сдана в эксплуатацию, в нормальном режиме работает уже около шести месяцев. Впереди — планомерная работа по выполнению поставленных перед цехом задач.

СПРАВКА

Как в целом по заводу, в цехе термообработки на протяжении ряда лет ведется последовательная работа по модернизации производственных мощностей. Так, только за последние пять лет здесь ввели в эксплуатацию печь старения «Сикрон» производства Санкт-Петербургского завода, новую вакуумную закалочную печь. Столь существенное обновление производственных мощностей позволяет вывести процессы термообработки изделий на заводе на новый качественный уровень.



Александр Елисеев,
термист

— В марте прошлого года я участвовал в приемке новой печи на заводе-изготовителе. Поставщик учел все наши замечания, и на завод печь поступила с теми характеристиками, которые необходимы для нашего производства. Преимуществ у нового оборудования много. Собственная система водоохлаждения, наличие аварийного дизель-генератора и воздушного компрессора. Это позволяет довести режим термообработки до конца даже в случае нештатных ситуаций.

Управление печью полностью автоматизировано, оператор задает нужные параметры, автоматика их выполняет и контролирует. Более того, все режимы фиксируются, что позволяет при необходимости просмотреть параметры обработки.

Подготовила Марина Левина

Семнадцать лет, которые Татьяна Лебедева работает инженером-конструктором, можно условно разделить на две части. Меньшая прошла для нее за пределами «Электромеханики». А большая, девять лет – все-таки здесь, пусть и, так сказать, в два приема. Хотя изначально ни на это предприятие, ни вообще к конструкторской работе Татьяна не стремилась. Получая профессию эколога в Тверском госуниверситете, она пришла на ржевский завод писать диплом. И попала на собеседование к нынешнему техническому директору ПАО «Электромеханика», а тогда главному инженеру Валерию Дьякову.



СОВМЕСТИТЬ НЕСОВМЕСТИМОЕ

Наверное, что-то такое Валерий Вячеславович во мне увидел, раз отправил сразу в конструкторское бюро, – говорит Татьяна. – А КБ как раз в тот момент осваивало принципиально новый подход к работе: переходило с проектирования «в карандаше» на компьютеры. И для сотрудников было организовано обучение, причем Валерий Вячеславович считал: поскольку будущее именно за трехмерным проектированием, а не за кульманом, освоить систему автоматического проектирования САПР

должны все, даже если позже они не будут работать конструкторами... И мне настолько понравился и сам процесс, и коллектив, и творческая атмосфера, что я осталась на заводе.

Начинала с малого и простого – ручек и втулок. Дальше – больше: под руководством Юрия Петровича Савчука стала заниматься проектированием сварочного оборудования. Однако пришел момент, когда с любимой работы пришлось уйти: 2007 год для завода был сложным, а в городе как раз открылось производственно-техническое подразделение столичной

машиностроительной компании. Но эта экономически более выгодная работа, увы, не была интересной для Татьяны. И она уехала из Ржева в северную столицу трудиться над созданием комфортной городской среды и строительными проектами. Из интересных в те годы она вспоминает реконструкцию театра «Современник», олимпийские Сочинские проекты. Обрато на «Электромеханику» вернуться помог случай: Татьянин сослуживец Максим Комаров, исполняя обязанности главного конструктора завода, узнал о ее приезде в Ржев и пригласил прийти обратно уже в другой должности...

Теперь ведущий инженер-конструктор Татьяна Лебедева возглавляет направление проектирования и изготовления высокотемпературного вакуумного оборудования, основоположником которого на заводе был Олег Михайлович

Проканов. Такие установки различной номенклатуры для завода являются, с одной стороны, стандартной и широко востребованной продукцией, с другой, требуют постоянной модернизации в соответствии с современными требованиями, техническими возможностями и технологическими тонкостями, задаваемыми заказчиком. То, что разрабатывает и выпускает «Электромеханика» сейчас, во многом отличается от установок прежнего поколения.

– Сегодня востребовано производимое нами оборудование, которое позволяет получать экономии энергии, водных ресурсов, сжатого воздуха, не сопровождается тепловым загрязнением, то есть выбросами горячей воды. И, конечно, преимущества – у тех установок, которые превосходят по скорости технологического процесса, поэтому время нагрева до рабочей температуры и охлаждения камеры должно быть минимальным, – рассказывает инженер-конструктор Лебедева. – Это заставляет использовать в конструкции установок более прогрессивные, современные материалы с большей теплоемкостью и современные холодильные агрегаты. И именно технический прогресс и требования экономии времени привели нас к необходимости разработки тех же печей, которые позволяют обрабатывать изделие под давлением (для ускорения охлаждения рабочего пространства туда необходимо напустить газ). В эксплуатацию у наших заказчиков запущены печи, позволяющие получить давление до 12 атмосфер.

Другая тенденция, тоже диктуемая потребителем оборудования (а ими выступают в основном предприятия авиа- и ракетостроения) – к укрупнению установок, с тем, чтобы они могли обрабатывать крупногабаритные детали. А это значит, габаритнее должна стать рабочая камера, что диктует дополнительные сложности. В большом объеме сложнее создать вакуум за короткое время, достичь необходимых температур, которые к тому же должны быть равномерными, без отклонений в разных зонах рабочего пространства. Следовательно, вакуумная система, управление и контроль температур тоже требуют специальной проработки и установки более сложного оборудования.

Первую под конструкторским сопровождением Татьяны Лебедевой крупногабаритную установку для отжига титановых конструкций ПВ-900/1700, где диаметр рабочей камеры был уже не два, а три метра, «Электромеханика» изготовила и поставила заказчику в прошлом году. Надо сказать, что обсуждение деталей предстоящего заказа подчас занимает вдвое-втрое больше времени, чем его исполнение. Иногда случается, что «во время пути собачка могла подрасти» – то есть пока заказчик формулирует свои требования, прогресс диктует новые возможности. И на стадии исполнения контракта получается установка уже по последнему слову техники, с возможностями, о которых в ходе обсуждения и запроса еще никто не думал.

Современное оборудование должно обладать не только всеми перечисленными выше качествами. Оно должно быть еще и максимально универсальным. И потому применяемые ранее двухкамерные установки, где нагрев происходил в одной камере, а охлаждение – в другой, а само изделие нужно было как-то перемещать с соблюдением всех технологических тонкостей процесса, отходят на второй план и уступают место однокамерным. Так, например, на смену вакуумной печи ПВВ-1300, которая с успехом работает на многих предприятиях отрасли, ПАО «Электромеханика» разработало и изготовило однокамерную ПВВ-1300/900. И наше предприятие является единственным в России производителем оборудования с такими возможностями. В модернизированной установке, помимо принципиально нового подхода, реализованы и новые технологии, использованы принципиально иные высокотемпературные материалы, такие, как молибден и ниобий.

А свою самую первую крупную установку ЭЛУ-Р Татьяна Лебедева до сих пор выделяет из череды других разработок. Это установка со станочным комплексом для электронно-лучевой сварки для Рыбинского предприятия «ОДК-Сатурн», которая была сдана как раз накануне ее перехода на другую работу, в 2007 году.

– Недавно, готовясь к выполнению нового заказа на этом предприятии, я ездила туда, и спросила о судьбе той установки. И когда услышала, что она отра-

ботала не десять положенных по сроку службы лет, а уже тринадцать, и продолжает ежедневно работать на сварке ответственных сложных конструкций по сей день, я испытала определенную гордость, – делится Татьяна.

Сегодня в работе снова новинка, с гордостью говорит инженер-конструктор. По заказу предприятия газотурбостроения конструкторы разрабатывают ПВВ-15/25 – печь для отжига валов турбин, сочетающую в себе два режима термообработки (в вакууме на высоких температурах и в среде инертных газов на более низких), где также будут использованы принципиально иные, чем ранее, футеровочные материалы, установлено современнейшее оборудование и контрольно-измерительные приборы.

... Совместить то, что ранее казалось невозможным. Реализовать в металле идею, которая перестала быть фантастикой буквально вчера. Причем сделать это функционально и технически красиво. В этом и заключается работа конструктора, работа творческая, интересная – и раньше исключительно мужская. Теперь в ней успешны и женщины. Мы уже рассказывали о Наталье Титовой, которая также трудится в НТЦ «Электромеханики» и, есть уверенность, будем рассказывать о других представительницах прекрасного пола, успешных в подобной профессии. Блондинка Лебедева – одна из них. Впрочем, совместить несовместимое у нее получается не только на работе. На вопрос, чем увлекается в свободное время ведущий инженер-конструктор, Татьяна ответила: дизайном приусадебного участка, где хорошо растут хвойники. А, помолчав, добавила: и участвую в ралли. Оказывается, это увлечение очень давнее, и Лебедева в качестве штурмана выезжает на такие «покатушки» раз в год, а в качестве зрителя – и того чаще. О гонках по пересеченной местности она рассказывает с тем же энтузиазмом, что и о своих установках. Это для нее и отдушина, и развлечение, и командный дух. Такой же, как и в работе над очередной установкой, где задействованы сразу несколько специалистов, где важны интеллектуальные и творческие качества и где стоит задача совместить несовместимое и получить лучший результат.

ПАНФИЛОВ В.В., руководитель департамента защиты бизнеса Правого Центра «Человек и Закон»

АСПЕКТЫ НОВЫХ ОТНОШЕНИЙ НАЛОГОПЛАТЕЛЬЩИКА И ФИСКАЛЬНОГО ОРГАНА

Материал, опубликованный в предыдущем номере и касавшийся проявления «должной осмотрительности» при выборе контрагента, нашел живой отклик в аудитории, и мы решили продолжить освещение темы взаимоотношений государства и бизнеса.

Представляется целесообразным оставить в стороне рассуждения об увеличении налоговой нагрузки, сокращения возможностей «оптимизации» и другие моменты, так или иначе в большей степени касающиеся эмоционального фона, описывающего «круги ада» во взаимодействии налоговых органов и бизнес-сообщества. Здесь ничего не поменялось «со времен покорения Крыма» и вряд ли поменяется в ближайшее столетие. Как и во всем мире, в России бизнес хочет экономить на платежах государству, используя пробелы в законодательстве, государство, в свою очередь, находит и блокирует прорехи в фискальной политике.

Отметим, что сегодня неоспоримым является тренд на проигрыш бизнеса в этом затянувшемся вечном противостоянии. Это, в принципе, объяснимо. По статистике, налоговые органы выигрывают до 80 процентов судов. Можно сетовать на их аффилированность с судебной системой. Так это и не скрывается, поскольку некоторое время назад в основе судебной практики лежали прецеденты, нашедшие отражение в Постановлении Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской

Федерации от 12.10.2006 N 53 «Об оценке арбитражными судами обоснованности получения налогоплательщиком налоговой выгоды».

В настоящее время ФНС активно взаимодействует с Правительством РФ как инициатором законодательных актов, и уже в Налоговый кодекс вносятся правовые новеллы, обязательные к исполнению налогоплательщиками. Федеральным налоговым ведомством сформулированы для своих сотрудников понятные правила, протоколы или алгоритмы проверок. Что называется, четко определены направления, где в первую очередь искать нарушения и как их документировать, чтобы не возникло в суде сомнений в их относимости к делу и законности получения. Причем установлен серьезный мониторинг за ситуацией, и не нашедшие отражения в законах моменты, возникающие в практике поиска правонарушений, обязательных к исполнению для всех налоговых органов.

Свои плоды по наведению порядка в системе налогообложения дали меры по цифровой централизованной обработке документов бухгалтерского учета



и возможности сквозного отслеживания любой товарно-денежной операции. Проведены беспрецедентные мероприятия по совершенствованию, на основе цифровых технологий, учета юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. В результате комплекса действий в консолидированный бюджет РФ поступило 22,7 трлн. рублей (+1,4 трлн рублей, или на 6,6%). В федеральный бюджет – 12,6 трлн. рублей (+5,7%) или на 0,7 трлн. рублей. Драйверами традиционно выступили НДС с ростом на 19%, или на 683 млрд. рублей, и налог на прибыль (+11%), или на 443 млрд рублей¹.

В свою очередь, не можем не отметить парадокс времени: рост налоговых поступлений существенно опережает темпы увеличения ВВП, за последние пять лет при росте экономики на 3,2% налоговые сборы выросли в 1,4 раза (+36,5%). Вывод напрашивается сам собой: увеличение собираемости налоговых поступлений не следствие бурного роста реального сектора экономики, а серьезное, качественное улучшение фискального, налогового администрирования.

В целом получилось, причем, неплохо. Последовательно и неуклонно налоговые и контролирующие органы движутся к цели – вывод бизнеса из серых зон и максимальное «обеление» их деятельности. Использовать сомнительные схемы

¹ Из доклада руководителя ФНС России Д. Егорова на заседании расширенной коллегии Федеральной налоговой службы 20.02.2020 г.

станет еще сложнее. Государство очень удачно вложилось в цифровую экономику, потратив часть собранных налогов как раз на создание мощного, современного аппаратно-программного комплекса². Автоматизированная информационная система (АИС) «Налог-3» разрабатывалась специалистами ФНС с 2016 года и обошлась бюджету примерно в 2 млрд. рублей, в разработке участвовал 131 подрядчик.

Подведем короткие итоги. Государство от лозунгов и призывов об уплате налогов перешло к решительным, наступательным действиям в сфере наведения порядка с исполнением норм налогового законодательства. Причем выбран достаточно болезненный метод «лечения» в виде значительных денежных начетов. И как бы это парадоксально ни звучало, к выведению бизнеса из серой зоны привлечен он сам. Гениальность в простоте: не вступайте по собственной воле в экономические отношения с сомнительными субъектами хозяйствования и не будет проблем.

В связи с изложенным есть смысл подробнее разобрать законодательные новации.

В 2017 году в Налоговый кодекс РФ введена существенная норма – статья 54.1, в которой закреплены три основных требования налоговой безопасности.

В их числе:

- ▶ п.1. ст 54.1. «не допускается искажение отчетности»³, впервые, наверное, юридическое лицо, как субъект публичного права, наделяется качествами, присущими физическим лицам, а именно, умыслом, то есть законодатель допускает, что нало-

плательщик умышленно, в корыстных целях, может исказить отчетность и тем самым получить выгоду в виде недоплаты денежных средств в бюджет, на этом основании он категорически предупреждает о недопустимости таких действий.

- ▶▶ ч.2. п.2 ст.54.1. «основной целью совершения сделки (операции) не являются неуплата (неполная уплата) и (или) зачет (возврат) суммы налога», законодатель сомневается в том, что все сделки налогоплательщика имеют только коммерческую направленность, т.е. получение прибыли, и поручает фискальным органам оценивать ее с позиции уклонения от уплаты налогов;
- ▶▶ ч.3. п.2 ст. 54.1. «обязательство по сделке (операции) исполнено лицом, являющимся стороной договора, заключенного с налогоплательщиком, и (или) лицом, которому обязательство по исполнению сделки (операции) передано по договору или закону», по аналогии с ч.2 законодатель сомневается в полномочиях подписантов коммерческих сделок и вновь поручает фискальным органам проводить проверку.

Таким образом, сформулированы три требования: не допускать искажения отчетности, иметь коммерческую (деловую) цель сделок, совершать сделки реально и с надлежащим субъектом (не работать с фирмами однодневками и техническими посредниками).

Времени для адаптации к новым, заметим, законным требованиям, у налогоплательщика нет, но ради справедливости все же отметим, указанные выше тенденции объективно проявлялись и не замечать их было неправильно, безрассудно. Возможно, в отдельных случаях и халатно.

Бизнес-процессы достаточно инертны по своей сути, за исключением «купил-продал», хотя и здесь, в условиях снижения покупательской способности от поставки товара до получения денежных средств, проходит от 30 до 180 дней, и на этом фоне нужно быстро вырабатывать и претворять в жизнь управленческие решения, результатом которых будет снижение степени риска попасть под

автоматическую выборку для налоговой проверки.

Как бизнес-сообществу реагировать на быстро эволюционирующую фискальную политику государства?

Остановимся на отдельных факторах, которые в первую очередь для налоговых органов являются, что называются, «путеводной звездой», освещающей дорогу в вашу организацию.

Список факторов не является исчерпывающим и получен путем компиляции из практических дел, где автору пришлось выступать на стороне защиты бизнеса, из различных источников, в том числе из официальных, но объединяет его одна идея – факторы объективно существуют и могут быть выявлены, и если присутствуют по отдельности или в совокупности в вашей организации, то однозначно нужно принимать меры.

К факторам риска можно отнести:

- ▶▶ дробление бизнеса с целью минимизации налогов (для налоговиков симптомы проявляются достаточно просто – схожие юридические и фактические адреса, одно и то же руководство, единая телефонная связь и электронная почта, один сайт, единая кадровая и бухгалтерская службы, один банк, ну и, наверное, совсем экзотическая претензия – единый фирменный стиль оформления документов, и, что самое очевидное, найти разумные, логические ответы на простые вопросы как так получилось будет крайне сложно);
- ▶▶ сокрытие бенефициара (-ов) путем назначения на должности с исполнительно-распорядительными и финансово-хозяйственными функциями фиктивных физических лиц;
- ▶▶ использование в бизнес-модели юридических лиц с признаками «фирм-однодневок» или взаимодействие, в нарушение принципа должной осмотрительности, с непроверенными контрагентами;
- ▶▶ маскировка действительного положения дел фиктивными документами и притворными сделками;
- ▶▶ выплата части заработной платы без законного бухгалтерского оформления (зарплата в «конвертах»). В этой связи следует иметь в виду, что в

² Приказом ФНС РФ №ММВ-7-6/40@ от 31.01.2019 г. в промышленную эксплуатацию введено прикладное программное обеспечение АИС «Налог-3». Программный продукт объединяет все разрозненные сервисы и программы ФНС, многие государственные базы данных и реестры. В настоящее время информационный массив занимает более 705 терабайт и включает в себя всю основную информацию обо всех налогоплательщиках (физ.лицах, самозанятых, ИП, юр.лицах и др.), а также все данные об имуществе, о начисленных и уплаченных налогах.

³ В письме ФНС России от 31.10.2017 N ЕД-4-9/22123@ «О рекомендациях по применению положений статьи 54.1 Налогового кодекса Российской Федерации» подробно изложены рекомендации для территориальных органов налоговой службы по формированию единообразного подхода к сбору доказательственной базы в отношении фактов нарушения налогоплательщиками пределов осуществления прав по исчислению налоговой базы и (или) суммы налога, сбора, страховых взносов.

отчетные формы по налогу на доходы физических лиц (НДФЛ) внесены новые контрольные соотношения, и теперь средняя зарплата каждого работника сопоставляется со среднеотраслевой региональной величиной и, соответственно, тех, кто не доведет уровень зарплат до среднеотраслевой, налоговые органы возьмут в разработку. И второе – ФЗ № 325 от 29.09.2019 г. внесены изменения в п.9 ст. 226 НК РФ, допускающие оплату неудержанного (или не полностью удержанного) налога на доход физических лиц работодателем. Работник при этом не пострадает и имеет право донести о «серой» зарплате в надзирающие органы;

- ▶ использование манипуляции с ценообразованием для минимизации налоговых обязательств;
- ▶ использование статуса индивидуальных предпринимателей для сотрудников, занятых выполнением трудовых обязанностей по основному месту работы. По одному из исков Верховный суд⁴ поддержал требование налоговой и признал договоры фирмы с ИП трудовыми. В результате, компании доначислили налоги и теперь она должна исполнять трудовой кодекс, хотя заключала договоры на оказание услуг. По документам она платила ИП за услуги, а для налоговой оказывается, что платила зарплату сотрудникам, а это, в свою очередь, подоходный налог и взносы в фонды. ИП и тем, кто с ними работает по гражданско-правовым договорам, нужно быть внимательнее. Налоговая может сделать вывод, что вы не заказчик и исполнитель, а работодатель и работник;
- ▶ реорганизация юридического лица путем слияния, объектом наблюдения в таком случае является НДС, который может быть восстановлен в случае, если правопреемник применяет спецрежим или не платит НДС;
- ▶ отсутствие внешних признаков хозяйственной деятельности при постоянном движении денег по расчетным счетам (не соответствующий



денежному обороту штат сотрудников, отсутствие складских помещений с товаром, производственных мощностей, технологического оборудования);

- ▶ не нашедшие объективного подтверждения события логистического характера (имеющийся в наличии транспортно-сопроводительные документы (ТТН) подвергается ревизии и налоговиками запрашиваются сведения о владельце автотранспорта, в последующем он может приглашаться для дачи объяснений, может осматриваться транспорт, получается информация с пунктов видео фиксации ГИБДД системы «Поток»⁵ по маршруту следования транспортного средства, изучаются оплаты в проверяемый период времени через систему «Платон»⁶ и др.).

Не исключено, что практика налоговых проверок наработает еще массу факторов риска. В то же время представляется, что указанных выше факторов риска уже более чем достаточно для

⁵ Система имеет следующие функциональные возможности: фиксация знаков государственной регистрации транспортных средств (ТС); определение транспортных средств, знаки регистрации которых находятся в базах розыска; возможность автоматического вывода на устройства печати изображения разыскиваемого ТС с указанием его номера регистрации; выдача данных о дате и времени проезда ТС через пункт контроля, где установлено средство регистрации; формирование журнала (архива) зафиксированных нарушений с возможностью доступа к нему оператора главного диспетчерского центра и др.

⁶ Система взимания платы «Платон» обеспечивает сбор, обработку, хранение и передачу в автоматическом режиме данных о движении транспортного средства, имеющего разрешенную максимальную массу свыше 12 тонн, и распространяется на все автомобильные дороги общего пользования федерального значения.

серьезного, делового разговора внутри компании.

Предложим несколько алгоритмов, реализованных на практике, в целях минимизации рисков попасть под камеральные проверки налоговых органов.

В части общей стратегии:

- ▶ в зависимости от объема решаемых в повседневной коммерческой деятельности задач (производство, торгово-закупочная, страховая, агентская и др. деятельность) целесообразно подготовить регламент действий уполномоченных должностных лиц структуры, в котором прописать права и обязанности по выполнению функций обеспечения «налоговой безопасности». Как правило, в этот круг входят сотрудники экономической безопасности (если она есть), финансовой и коммерческой служб, бухгалтерии, подразделений закупки и сбыта (продаж);
- ▶ определить поводы и основания для проверки контрагентов, которых, следует разделить на уже действующих и потенциальных. Для этого разрабатывается техническое задание, в котором содержатся исходные данные инициатора установления деловых отношений с контрагентом;
- ▶ вывод о целесообразности сотрудничества с контрагентом делается на основе заключений сотрудников указанных подразделений. И это будет первый, весьма весомый, аргумент в качестве доказательств для налоговой о проявлении должной осмотрительности.

⁴ Определение Верховного суда ВС №32-КГ14-382, Москва 27 февраля 2017 г.



В части общей тактики:

- ▶ приведем перечень открытых информационных ресурсов, которые с достаточной степенью достоверности позволяют сделать вывод о состоянии контрагента (<https://zachestnyibiznes.ru/> – ресурс «За честный бизнес», <https://service.nalog.ru/zd.do> – Задолженность по налогам (ресурс ФНС России), <https://service.nalog.ru/bi.do> – Система информирования о стоянии расчетных счетов, <https://synapsenet.ru/searchorganization/proverka-kontragentov> – Поиск организаций, можно провести анализ и подбор контрагентов, оценить надежность поставщиков и заказчиков. Найти организацию можно по ИНН, ОГРН, названию или адресу, <http://сервисы.гувм.мвд.рф/info-service.htm?sid=2000> – Проверка паспортов, <https://egrinf.com/> – Выписка их ЕГРЮЛ, <http://www.find-org.com/> – Каталог 12,5 млн. организаций России, <https://service.nalog.ru/mrgu.do> – Сведения о физических лицах, являющихся руководителями или учредителями (участниками) нескольких юридических лиц, <https://service.nalog.ru/addrfind.do> – Массовый адрес, <https://service.nalog.ru/svl.do> – Сведения о лицах, в отношении которых факт невозможности участия (осуществления руководства) в организации установлен (подтвержден) в судебном порядке, <https://www.vestnik-gosreg.ru/> – Вестник государственной регистрации, <http://fssprus.ru/iss/ip/> – сервисы службы судебных приставов, <https://kad.arbitr.ru/> – картотека арбитраж-

ных дел, <https://fedresurs.ru/?attempt=1> – Федресурс, <https://fira.ru/> – актуальные сведения о компании, <https://zakupki.gov.ru/epz/dishonestsupplier/quicksearch/search.html> – Реестр недобросовестных организаций; <https://vladelets.online/> – бесплатная проверка контрагентов, https://www.glavbukh.ru/izmeneniya_2019/art/97010 – Планы проверок Генеральной прокуратуры;

- ▶ запрашивать у контрагента документы (информацию), которые не получить из открытых источников (копию устава, чтобы убедиться в полномочиях руководителя или их ограничениях, приказ о назначении директора). Обратите внимание на срок полномочий директора и актуальность сведений в выписке из ЕГРЮЛ, доверенность на представление интересов компании (если договор подписывается по доверенности); копию паспорта директора, справку о постановке на налоговый учет, справку из Росстата, решение об одобрении крупной сделки или письмо о том, что сделка не является крупной; копии лицензий, выписку из реестра СРО (если вид деятельности попадает под соответствующие требования законодательства); сведения о банковских реквизитах, бухгалтерскую, налоговую, статистическую отчетность. Лучше за 2-3 года:
 - ▶ проверить деловую репутацию контрагента через Интернет-поиск, в т.ч. сайт его владельца и содержание.
 - ▶ провести детальный анализ взаимодействия с контрагентами и выстроить бизнес процессы в соответствии с требованиями законодательства;
 - ▶ учитывая, что налоговая выгода не должна быть целью сделок и запрещена законом, отказаться от создания схем ухода или минимизации налоговых отчислений.
- Итак, можно ли назвать взаимоотношения между государством и бизнес-сообществом противостоянием или борьбой, и кто здесь может быть побе-

дителем, а кто побежденным? Очевидно, нет! Это два сиамских близнеца, ослабление каждого приведет к гибели второго. Конечно, вопросов больше, чем ответов. Как бизнесу выживать не только в условиях жесткого надзора с использованием современных методов цифровой обработки больших массивов информации и административного давления со стороны фискальных органов, но и еще конкурировать в экономической среде с падающей покупательской способностью? Как конкурировать с фирмами, продолжающими деятельность в «серой зоне» и использующими агрессивные схемы оптимизации налогов? Более того, в погоне за ежегодным приростом налоговых платежей, созданием надуманных непрозрачных претензий, показательными «порками» можно, как говорится, с пеной и водой выкинуть «ребеночка», т.е. запустить волну, смывающую своим напором молодое поколение бизнесменов и не придающую уверенности старшим товарищам. Или продолжить играть в прятки по принципу «кто не спрятался, я не виноват». Все же, думается, дело в разумном компромиссе. И триггером, запускающим процесс оздоровления отношений, конечно, должно стать государство, в его руках сейчас все рычаги и контрольные «цифры».

В то же время, «добросовестность», «должная осмотрительность», «деловая цель», «необоснованная налоговая выгода» – это не только слова из лексикона налоговиков и судей, это реальность нашего времени, прочно и бесповоротно вошедшая в налоговое законодательство. Эту реальность нужно воспринимать как очевидность и готовиться жить и работать в ней, и не по-компанейски, временно, а настойчиво, ежедневно и кропотливо, обучая себя и подчиненных, как не совершать ошибок или исправлять допущенные.

Ответы на вопросы мы когда-то все равно получим! Кто занимается в реальном секторе экономики, да и любым иным бизнесом, ориентирован на борьбу и созидание.

Если в изложенном материале нам удалось хоть на толику продвинуться в понимании ситуации, то цель достигнута. От себя хочу пожелать успехов, достижения новых высот на тернистом пути предпринимательства.

СИМВОЛ СПОРТА, ЗДОРОВЬЯ И АКТИВНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Почти в каждом номере нашего журнала мы рассказываем о спортивных событиях, связанных с физкультурно-оздоровительным комплексом «Дельфин», который принадлежит предприятию «Электромеханика». Этот комплекс в последнее время стал неотъемлемой частью спортивной жизни города в целом, поскольку именно здесь проходит немалая часть ярких праздников здорового образа жизни и азарта. Здесь работают сильные тренеры, здесь подрастают и закаляют волю к победе будущие спортсмены, здесь поддерживают себя в форме представители старшего поколения. ФОК стал центром притяжения для активных людей и своего рода символом всего, что связано со спортом



КОМАНДА ФОК «ДЕЛЬФИН» – ЧЕМПИОН РОССИИ

В конце прошлого года витрина славы в фойе физкультурно-оздоровительного комплекса «Дельфин» пополнилась еще одним красивым кубком – и каким! Команда ФОКа стала победителем Открытого чемпионата России по пауэрлифтингу, жиму лежа, становой тяге и народному жиму WPF, который проходил в Москве. В командном первенстве она показала результат 270 баллов, обойдя ближайших соперников почти на 30 очков.

Соревнования тяжелоатлетов в последнее время в Ржеве – явление привычное. Один-два раза в год наши спортсмены принимают у себя «дома» состязания регионального и даже всероссийского уровня и сами обязательно ездят на знаковые – не только России, но и чемпионат Европы и Мира.

Наш физкультурно-оздоровительный комплекс имеет один из самых лучших специализированных тренажерных залов, а оборудование для пауэрлифтинга позволяет проводить здесь областные или даже всероссийские турниры, имеющие статус мастерских. Мы не раз писали



о проходившем в ФОК «Дельфин» кубке городов воинской славы и кубке ПАО «Электромеханика», который традиционно проходит в августе и имеет статус соревнований всероссийского уровня. Во многом это заслуга директора ФОК «Дельфин» Сергея Аладышева, который не только сам является действующим спортсменом, но и с 2013 года официально представляет организацию пауэрлифтинга AWPC/WPC в Тверском регионе и является судьей региональной категории.

Нодар Цуцикидзе, Константин Азизмамадов, Алексей Виноградов, Татьяна Балябина и Павел Цветков. Готовился к участию еще один спортсмен, но не смог выступить из-за полученной накануне травмы.

Пауэрлифтинг в Ржеве популярен, и все же для тех, кто пока не знаком с этим видом спорта, расскажем в двух словах, что это такое. Это – силовой вид спорта, суть которого заключается в преодолении максимально тяжелого для спортсме-

лающих было много. Но здесь основную роль играет результативность каждого члена команды, то есть, что именно может дать команде этот спортсмен. Учитывая данный критерий, мы и принимали решение об участии.

Ржевские спортсмены готовились к этим соревнованиям несколько месяцев, тренируясь по определенному циклу. Каждая команда должна была участвовать как минимум в 10 дисциплинах. Но для того, чтобы добиться максимальной

результативности, ржевские тяжелоатлеты выбрали для себя 13. Поэтому каждому пришлось стать своего рода многостаночником. И просто сказать, что они не подкачали – значит, ничего не сказать. Они установили настоящие, очень весомые рекорды!

Известный ржевский спортсмен, победитель многих соревнований Вадим Пронин установил рекорд России в возрастной категории 40-44 года. Пронин выполнил норматив мастера спорта международного класса в жиме лёжа, взяв вес сначала 200, а потом 210 и 215 кг! Ему при-

шлось выступать сразу в двух категориях, причем во второй, открытой, он стал еще и победителем в абсолютном зачете, принеся своей команде 24 дополнительных очка. В общей сложности, Вадим Пронин вложил в общекомандную «копилочку» 96 баллов, так что, можно сказать, победа команды ФОК «Дельфин» – это на треть его победа.

Традиционно удачно выступил Сергей Базанов. Этому спортсмену и тренеру, кажется, и возраст не помеха. В свои 57 лет он показывает такие результаты, за которыми иным молодым еще тянуть-



Два года назад ржевская команда привезла с аналогичного чемпионата, он тогда проходил в Воронеже, третье место. Год спустя соревновательная программа ржевских спортсменов оказалась насыщенной, и чемпионат страны ржевляне пропустили. А в этот раз решили попробовать свои силы вновь.

В соревнованиях состязались более пятисот тяжелоатлетов со всей России, а в командном первенстве были заявлены шесть команд. В составе ржевской выступали Сергей Аладышев, Вадим Пронин, Татьяна Образцова, Сергей Базанов,

на веса. Пауэрлифтинг называют силовым троеборьем, потому что основных соревновательных упражнений в нем три: приседания со штангой, жим штанги лежа и тяга штанги. В каждом упражнении по три подхода. Кроме троеборья, проводятся соревнования по одному отдельно взятому движению: жиму штанги лежа, причем наряду с обычным есть еще народный жим (жим штанги своего веса на количество повторов).

– Отбор в команду для участия в Открытом чемпионате России был строгим, – говорит Сергей Аладышев, – хотя и же-

ся и тянуться. Точнее, качаться и качаться. Норматив мастера спорта международного класса в жиме лёжа и первое место! Еще одно первое место – за народный жим, где ему до такого же норматива не хватило всего двух повторов. Но, тем не менее, свои 60 баллов в общекомандный результат он внес.

Новый рекорд России установил сам Сергей Аладышев (возрастная категория 44-49 лет). В жиме лёжа без экипировки он взял вес 195 кг, побив свой собственный же, установленный им ранее рекорд в 190 кг.

В итоге у ржевских спортсменов – девять первых мест и четыре вторых. Татьяна Образцова в жиме лёжа выполнила норматив мастера спорта и заняла первое место в своей категории, Татьяна Балябина – второе. Нодар Цуцкиридзе в народном жиме поднял от груди штангу весом 110 кг 28 раз (второе место, и первое – в жиме лёжа). Алексей Виноградов всего одного повтора (34) недотянул до норматива мастера спорта международного класса, но в итоге занял два вторых места. В становой тяге, выполнив норматив мастера спорта, стал лучшим Константин Азизмамадов. Он не смог поднять 305 кг со второй попытки, но даже с меньшим результатом стал лучшим в своей дисциплине и весовой категории.

В основном, команда ФОКа – это опытные, зрелые, уже состоявшиеся спортсмены. Но отраднее то, что она пополняется и молодежью. Самой молодой участницей ржевской команды стала 24-летняя Татьяна Балябина. Впервые в команде участвовал и 28-летний Павел Цветков. И успешно: первое место в весовой категории 67,5 кг в становой тяге, и 24 очка в общую «копилку».

Но, как это всегда бывает у спортсменов, останавливаться на достигнутом никто из них не собирается. Потому что



впереди – новые рекорды и новые соревнования. В июне пройдет очередной Чемпионат Европы, в августе – кубок «Электромеханики», после которого останется совсем мало времени на подготовку к

Чемпионату Мира, намеченному на сентябрь.

Но ржевские спортсмены не просто стремятся к высоким результатам. Они уделяют много внимания и пропаганде здорового образа жизни, приобщению к ней молодежи. Традиционными являются выступления тяжелоатлетов, посвященные памятным датам. Так, в конце февраля и начале марта прошли приуроченные к годовщине освобождения Ржева от немецко-фашистских захватчиков состязания. Команда ПАО «Электромеханика» и ФОК «Дельфин» совместно с городским спорткомитетом и «Молодой гвардией Единой России» стала организатором спортивного праздника «Спорт – норма жизни», в рамках которого были организованы показательные выступления по гиревому спорту, тестированию норм ВФСК «ГТО» и турнир по настольному теннису. Кроме этого, в комплексе «Дельфин» состоялись соревнования по народному жиму и плаванию среди учеников школ и колледжей, которые тоже были посвящены освобождению города. Открыл соревнования глава города Ржева. В народном жиме выступили 13 ребят из пяти учебных заведений. И глядя на их результаты, понимаешь: нынешним спортсменам растет достойная смена. Так, школьник Ярослав Коломийцев в народном жиме показал результат в 57 повторов со штангой весом 35 килограмм. Хорошо выступили братья Игнатевы: Кирилл и Артём (у него 62 повтора и третье место). Второе место занял представитель школы №1 Тимофей Голубев. А победителем состязаний стал юный спортсмен, который тренируется в ФОК «Дельфин» Стас Демьянов, 83 жима штанги (половины собственного веса).

ГОРЯЧАЯ СПАРТАКИАДА

Еще одним горячим событием в предпоследний день нынешнего февраля в ФОК «Дельфин» стала городская спартакиада работающей молодежи, в которой участвовали команды 514 АРЗ, в/ч 40963, МО МВД России «Ржевский», Ржевского ЛПУМГ, КСК «Ржевский», «Элтра-Термо», Ржевского железнодорожного узла и «Электромеханики».

Такие соревнования администрация города проводит ежегодно. Диана Каменская, руководитель отдела по делам молодежи, не просто активный организатор, а настоящий энтузиаст и болельщик. В прошлом году впервые за последние годы местом спортивных состязаний была «Зарница» – получился настоящий выездной праздник. Часто такие мероприятия проходят в Нижнем Бору, и основными дисциплинами в них становятся именно зимние виды спорта. В нынешнем году погода такого сделать не позволила, и спартакиаду радушно принял ФОК «Дельфин». Это сделало возможным впервые за долгое время включить в перечень состязательных испытаний плавание. С них и началась спартакиада.

От каждой команды в заплыве на 50 метров участвовало по два человека, мужчина и женщина. Всего же команды состояли из десяти спортивных работников предприятий и организаций. Возраст был определен не старше 35 лет. Хотя уже в ходе соревнований к организаторам поступило предложение на следующий



год увеличить возрастную планку до 40 лет. Аргумент звучал железный: раз государство подняло пенсионный возраст, значит, 40-летние россияне с полным правом могут считать себя молодежью. И не поспоришь! Впрочем, оставим это на усмотрение инициаторов будущих спартакиад, и вернемся к нынешней.

Хоть профессиональных пловцов в командах было немного, каждый из участников выкладывался по полной, стараясь принести дополнительные очки своим товарищам. А остальные, как могли, подбадривали тех, кто плыл за честь команды. Лучший результат у мужчин показал Максим Голубев (КСК «Ржевский») – 28 секунд! Немного отстал от него Андрей Маслов (газокомпрессорная) с результатом 34,2 секунды. В женском заплыве стала первой Анастасия Калашникова, представляющая воинскую часть №

40963. А потом, слегка обсохнув, все участники и участницы переместились в игровой зал. Там одновременно шли соревнования по дартсу (тоже среди мужчин и женщин), гиревому спорту (только сильный пол) и прыжкам через скакалку (только женщины).

Это только кажется, что попасть в мишень с нескольких метров острым дротиком очень просто. На самом деле порой дротик летел и вовсе мимо разноцветного круга, и тут уж приходилось быть на чеку зрителям и болельщикам – тем, кто перемещался от площадки к площадке и мог случайно пересечь «линию огня». К счастью, обошлось без опасных попаданий. А вот попадания в мишень были, и какие! Самой меткой среди девушек стала Светлана Вахненко с ЛПУМГ, выбив 54 очка – она обставила ближайших соперниц Марию Зыкович и Яну Головлеву



с «электромеха» и авиаремонтного завода почти на два десятка очков. Денис Савинов с «Элтра-Термо» сумел набрать 63, заняв первое место, чуть-чуть меньше и второе место – у сотрудника полиции Ивана Козлова.

Чуть поодаль девушки, будто вспоминая детство, прыгали через скакалку. Нужно было суметь сделать как можно больше прыжков за ограниченное время. Конечно, участницы волновались, путались, сбивались, но начинали заново – и в итоге все справились с заданием. Лучшей стала Анастасия Герасина (КСК «Ржевский»), на втором месте – Яна Головлева (514 АРЗ), на третьем – Ульяна Коротаяева (ЛПУМГ).

– Давай-давай! Жми! Еще! Ты можешь! – такими возгласами подбадривали спортсмены участников гиревого состязания. Две увесистые гири нужно было поднять максимальное количество раз, и в итоге самым сильным стал военнослужащий Павел Цветков, который смог поднять тяжеленные снаряды 45 раз. Справедливости ради, отрыв от ближайших соперников в этом случае был минимально возможным. Потому что второе место с результатом 44 занял Дмитрий Чугунов (ЛПУМГ), а третье – Андрей Воробей (МО МВД), у него 42 балла.

Волейбольные миксты, казалось бы, сильно растянутые по времени, еще подогрели страсти. Буквально с первых



минут игры команды начали биться не на шутку. В первой же игре «Электромеханика» с большим отрывом победила КСК «Ржевский», вторыми сошлись войсковая часть и железнодорожники... В итоге за 5 и 6 место через час волейбольных состязаний пришлось сражаться командам отдела полиции и газокомпрессорной станции, за третье и четвертое – военнослужащим и железнодорожникам. Кто будет в волейболе сильнейшим, а кому достанется второе место, решали между собой два крупнейших градообразующих предприятия Ржева: ПАО «Электромеханика» и АО «514 АРЗ». И тут уж, кажется, задрожали и стены. Зрители и соперники, члены команд и журналисты сопровождали

каждый забитый или пропущенный мяч, каждый удачный бросок и досадный промах, каждое падение и звездный момент бурными аплодисментами и возгласами. Первую пятерку очков команды шли ноздря в ноздю, а потом авиаремонтный завод начал вырываться вперед: 5:5 и сразу же 5:9, затем 6:10, 9:13... Казалось, энергетика в зале рискует выплеснуться за стены ФОКа. В итоге, сильная и сыгранная команда в ярких футболках с эмблемой 514 АРЗ одержала победу.

Примерно по той же схеме, сначала по результатам жеребьевки, а потом сильнейший с сильнейшим, проходило состязание по перетягиванию каната. Жаль, что фотографии не могут в пол-





ной мере передать всего происходившего, потому что на это стоило посмотреть. Команды, от каждой из которых к канату выходили по трое парней и девушек, выкладывались по полной. И у каждой была своя методика. Кто-то упирался и тянул назад, а кто-то брал на раскачку под счет капитана... Судья

ми сильными в итоге стали железнодорожники, второе место в перетягивании занял 514 АРЗ, третье – в/ч 40963. По итогу всех состязаний самой спортивной командой стала команда авиаремонтного завода. Им достался кубок, медаль за первое место и грамота. Серебро у войсковой части, бронзу в упор-

бительно следил, когда красный флажок на середине каната выйдет за границу отметки с той или другой стороны, и давал финальный свисток. Самым, пожалуй, зрелищным, стала борьба команды МО МВД с командой газпрома. Сначала ЛПУМГ взяли уверенное лидерство и, казалось, флажок вот-вот будет на их стороне... Но полицейские уперлись насмерть, а потом и вовсе начали перетягивать силачей-соперников вместе с канатом на себя. Чуть, еще чуть, потом на раскачку – и одолели! В этот момент болельщики выдавали шум больше чем на сотню децибел. Самы-

ной борьбе завоевал «Газпром Трансгаз». Остальные команды тоже получили дипломы за участие, но главное – заряд положительной энергетики и командного духа.

Депутат городской Думы, исполняющий обязанности заместителя генерального директора по управлению активами ПАО «Электромеханика» Владимир Привалов, приветствуя команды на награждении, отметил, что для закрепления и улучшения результата подобные соревнования желательно проводить раз в четыре в год. Организаторы же в лице отдела по делам молодежи и городского спорткомитета просили руководство городских предприятий и организаций за участие в соревнованиях. Они оказались зрелищными, дружными и результативными и позволили показать, какая у нас замечательная и активная рабочая молодежь.



ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД

В нынешнем году будет 15 лет, как Владимир Привалов работает на «Электромеханике». Пришел сюда в девятнадцать лет, и порученное ему тогда руководство погрузочно-разгрузочными работами стало для молодого человека испытанием на прочность: сумеет ли справиться? Справился с честью, и поэтому вскоре Владимир стал руководить транспортным подразделением предприятия.

На этой должности до него несколько лет подряд была большая текучка: начальники почему-то не задерживались. Привалов тенденцию сломал. А работу, напротив, наладил, в полном соответствии с основательностью своего характера. Вообще, у этого человека не только в работе, но и в обычной жизни все «по полочкам». Обычно люди, которые ценят порядок и стремятся к нему, вольно и даже невольно упорядочивают и все вокруг. И это как раз про Привалова. С его приходом в транспортном подразделении наладилась работа и укрепился коллектив.

Как зависит от этого подразделения деятельность всего предприятия, пояснять вряд ли нужно. Вовремя привезти комплектующие и материалы, организовать работу спецтехники и доставку специалистов в командировки, на рабочие совещания, вокзалы и аэропорты, оперативно и качественно доставить груз заказчику (а иногда крупногабаритные установки приходится везти за девять тысяч километров)...

Весной сразу несколькими большегрузными машинами с сопровождением огромные камеры для барокомплекса отправлены предприятию-заказчику.

– На моей памяти это вторая настолько сложная отгрузка крупногабаритной установки, – говорит Владимир Андреевич. Первая была в 2008 году, когда «Электромеханика» изготовила и доставила заказчику вакуумную камеру для нанесения специальных покрытий на эле-

менты солнечных батарей для латвийской компании «Sidrabe».

В этом году в межобластной транспортной кооперации задействованы предприятия ПАО «Электромеханика», ООО «Тверьстроймаш» и ООО «Ржевтранссервис». И продумать логистику доставки груза, который по размеру может пройти далеко не под каждым мостом и путепроводом, встречающимся на многих дорогах, то есть грамотно организовать такую сложную перевозку – задача не из легких.

На то, чтобы проложить маршрут и согласовать прохождение груза по всем территориям, где должны будут пройти машины, уходит не меньше месяца. Причем, разрешение на проезд дает отдельно каждый регион и на каждый задействованный автомобиль. А для упомянутой выше крупной перевозки барокомплекса и строительных металлоконструкций было выполнено порядка ста рейсов через половину территории нашего государства, причем две трети из них – перевозка негабаритных грузов.

Всего же в транспортном цехе предприятия около полусотни автомобилей самого разного назначения. Часть автотранспорта ПАО «Электромеханика» предназначена не для перевозки грузов или пассажиров, а для обслуживания



крупной инфраструктуры предприятия, а также деятельности, которая является непрофильной, но безусловно необходимой. В транспортном подразделении есть автовышки и автокраны, вакуумные машины, трактора и экскаваторы... Причем, эти машины часто путают с городскими, потому что заводская автовышка часто занята на опилке деревьев в городе, а после снегопада наряду с техникой муниципального предприятия благоустройства в микрорайон выезжает синий «электромеховский» трактор и впрягается в уборку территории социальных учреждений и городских улиц. Вывезти после общегородского субботника собранный мусор и ветки? Подсыпать раскисшую дорогу к детскому саду? Помочь опилить деревья на территории подшефной школы? Привезти саженцы для мероприятия с участием школьников и родителей? Все это организует транспортный цех и лично его руководитель.

Когда завод в составе инициативной группы ремонтировал дамбу на реке Холынка, строительными работами от предприятия активно руководил Влади-

мир Привалов. Проект прошлого года – реконструкция пешеходного моста – тоже проходил с его непосредственным участием. Обязательным для него стал ежедневный выезд на место, и не по одному разу, ведь там одновременно шла очистка берегов, демонтаж старой конструкции, вывоз строительного мусора и доставка необходимых материалов.

Недавно к обширному списку обязанностей Владимира Привалова добавилась общественная нагрузка: с сентября прошлого года он является депутатом Ржевской городской думы. И избирателям в ходе предвыборной кампании не пришлось знакомиться со своим кандидатом, потому что округ, от которого избирался Владимир Андреевич, его хорошо знает. В этом округе расположены школы, детсады, которым предприятие «Электромеханика» оказывает помощь в самых разных хозяйственных вопросах. Часто для этого нужен транспорт и организация самих работ. А значит, на место выезжает Привалов – вначале оценить масштаб, определиться с порядком предстоящих работ, и потом – организовать процесс и проконтролировать его на каждом этапе.

Работа у этого человека – точно не кабинетная, да и назвать таковым рабочее помещение, где стоит стол и лежат рабочие бумаги Привалова, непросто. Потому что оно расположено непосредственно над транспортным цехом и имеет вход только с улицы, по лестнице, которую принято называть пожарной. Зато территория видна и до цеха близко. Впрочем, в течение рабочего дня цех полупустой – машины в основном находятся в рейсах. А Владимир Андреевич – на обширной территории своего ведения – заводской, депутатской, городской... Совсем недавно, на 15-м году заводского стажа Привалова, у него расширился перечень обязанностей. Новая должность, доверенная Владимиру Андреевичу руководством предприятия, предполагает добавление к транспортному направлению еще и хозгруппу, и стройгруппу «Электромеханики», а также службу энергетики и механиков по оборудованию. Вроде бы, в соответствии с должностью, надо переезжать в административный корпус?

– Ну нет, – возражает Привалов. –



Мне на моем месте нравится. Ремонт делаем, с лестницей что-нибудь придумаем. А места, чтобы провести оперативку, там достаточно.

По всему видно, засиживаться в четырех стенах этот молодой руководитель ни на нынешней, ни на любой другой должности не будет. Впрочем, отдых он предпочитает тоже активный: охота, поездки в лес, спортивные нагрузки для поддержания формы. И, конечно, техника, которой он увлекается всю жизнь. Когда было больше времени, восстанавливал с друзьями автомобили. Старенький

«Запорожец», перебранный и авторски расписанный граффити, теперь зазывает покупателей возле одного из ржевских магазинов спецтехники, а точно такой же сверкающий «УАЗик» – исправно служит новому хозяину. Где-то бороздит бездорожье вездеход-амфибия, очередное творение молодых руководителей (по совместительству – увлеченных энтузиастов-механиков с «Электромеханики»), который они успешно протестировали не только на суше, но и на волжских просторах... Каким будет следующий проект? Скоро узнаем!





ДОСТОЙНЫ ИМЕНИ ГЕРОЯ

Фамилия Константиновых в Ржеве и Ржевском районе – одна из самых известных. Виктор Константинов много лет руководит градообразующим предприятием и является заместителем председателя областного парламента, его сын Андрей, председатель Совета директоров ПАО «Электромеханика», возглавляет городскую Думу, подрастающие внуки показывают первые успехи в спорте и учебе... А пожарная часть № 12 города Ржева много лет носит имя Александра Константинова, орденоснца и Героя Советского Союза. Все они – не однофамильцы, а представители одной семьи, одной яркой династии. 9 марта – 110-летие со дня рождения её основоположника, Александра Константиновича Константинова, который совершил свой подвиг в самые первые часы самой кровопролитной в отечественной истории войн.

В селе Зиновидово, которое располагалось недалеко от Ржева, бедняцкая семья Константиновых слыла трудолюбивой. Юный комсомолец Александр, начав трудовой стаж сначала на родине, потом в столице на фабрике «Приводной ремень» на Сущевском валу. Одновременно учился в вечерней школе. А в октябре 1932 был призван на службу – не просто в армию, а в войска ОГПУ. Там отучился в школе младших командиров, затем в погранучилище. Курсанты училища зачитывались, передавая друг другу, только что вышедшим романом «Как закалялась сталь», и для многих из них, в том числе и для Константинова, образ Павки Корчагина, которому не страшны никакие испытания, стал примером для подражания. И потому к жизненным трудностям юноша был готов...

В 1937 году Александр Константинов был назначен начальником заставы в селе Гедерим неподалеку от Рыбницы в Молдавии. На его счету – множество задержаний нарушителей государственной границы.

«Граница – чувствительнейший барометр состояния межгосударственных отношений. Дружат между собой народы и государства – и барометр этот показывает «ясно». Замышляет одна из сопредельных сторон враждебные действия против соседа – и стрелка склоняется в сторону «пасмурно» или даже «буря». Один из верных признаков здесь – резкая акти-

визация вражеской агентуры», – пишет в книге «Адрес мужества – граница» автор очерка «Звездные дни полковника Константинова» Н. Заборовский. Очерк этот охватывает лишь небольшую часть событий жизни Александра Константинова, однако позволяет понять его характер и осознать масштаб личности, оставившей после себя столь яркий след. После окончания пограничного училища Александр Константинов стал начальником заставы, располагавшейся в селе Гедерим в Молдавии. Именно там у молодого командира были первые задержания опасных нарушителей государственной границы, там им приобретался первый опыт военных операций, но это время оказалось очень спокойным по сравнению новым местом службы. В обстановке начавшейся второй мировой войны Советское правительство приняло решение оградить свои западные рубежи от фашистской опасности, предотвратить оккупацию гитлеровскими войсками западноукраинских и западнобелорусских земель, а граница СССР отодвинулась к берегам Балтики, к Западному Бугу и Саму, в Пруту и Дунаю. Осенью и зимой 1940 года Константинов служил начальником погранзаставы в районе Перемышля, где то и дело приходилось вступать в схватки с группами гитлеровских диверсантов и с бандами буржуазных националистов. А перед самым июнем 1941-го Константинова назначили начальником штаба комендатуры у местечка

Леово в Молдавии... Там застава приняла бой, который оказался вовсе не диверсией, а началом большой кровопролитной войны.

Главной своей задачей старший лейтенант Константинов считал изгнание врага с советской территории. Он не мог знать, что только на участке пятой заставы противник не более чем двадцатипятикратное превосходство в силах – здесь наступали два пехотных полка, поддерживаемых авиацией, артиллерией, танками, инженерно-саперными частями. За сутки эта задача была выполнена. К утру 23 июня на участке пятой заставы не осталось ни одного из переправившихся с того берега фашистов.

Кроме, разумеется, убитых и пленных. Сделали свое дело отлично организованный огонь и решительные контратаки, которые несколько раз были поддержаны налетами наших бомбардировщиков.

К вечеру была восстановлена связь, и только тогда Александр Константинович узнал о заявлении ВКП(б) и Советского правительства о том, что идет большая война на всем протяжении западной границы.

А утром атака возобновилась. Танки врага ворвались на шоссе, смяли боевое охранение и устремились прямо на заставу. Взрывать мост пограничники без приказа свыше не имели права, а пехоте противника занять его пока не удавалось, несмотря на многочисленные попытки. Но против танков у погранични-



ков серьезного оружия не было. По приказу Константинова срочно была создана группа, для которой собрали почти все гранаты, сделали из них связки, и, бросая их под гусеницы из-за насыпи, пограничники отбили танковую атаку!

Но через некоторое время танки вновь двинулись к заставе... Средств, чтобы отразить новую атаку, у пограничников больше не оставалось, и тогда Константинов приказал вызывать артогонь на себя. Бойцам его удалось вовремя отойти, а танки фашистов под градом снарядов повернули назад. А вскоре поступил приказ взорвать оба моста через Прут. На долю группы Константинова выпал железнодорожный мост.

28 советских бойцов и командиров выступили против целого батальона врага! И приказ был выполнен. А Константинов получил ранение. В ночь на второе июля начальник пограничных войск Молдавского округа генерал-майор Н. П. Никольский доложи по телефону в Москву о том, что на участке 25-го пограничного отряда противника на советской территории нет. В конце августа, когда Александр Константинов из госпиталя должен был отбыть к новому месту службы, пришла радостная новость. На первой странице газеты «Правда» был опубликован Указ Президиума Верховного Совета СССР о присвоении Константинову Александру Константиновичу звания Героя Со-

ветского Союза. Потом был Дальний Восток, откуда молодой командир неустанно просился на фронт, затем освободительное движение вместе с Красной Армией к польским границам и беспокойная служба по охране государственной границы, еще не устоявшейся и потому взрывоопасной, у западных рубежей... Александр Константинов за мужество, проявленное в боях по очищению освобожденных районов от фашистского охвостья, был награжден орденом Отечественной войны II степени. Пришел долгожданный День Победы, но для майора Константинова война продолжалась, потому что в за-



паднобелорусских и западноукраинских лесах еще гремели автоматные очереди, в селах пылали подожженные бандитами хаты мирных жителей, погибали люди. В судьбе Александра Константиновича в 1950-м году снова был Дальний Восток, а затем снова – любимая им Молдавия. А

в 1960-м по состоянию здоровья полковник Константинов вынужден был уйти со службы. Тринадцать лет Александр Константинович проработал в Черноморском морском пароходстве. Но жизнь спокойной не стала, она подготовила тяжкие испытания: он ослеп, точно так же, как Павка Корчагин, герой любимой в юности книги «Как закалялась сталь»...

«Это оказалось страшнее всего, что пришлось до сих пор пережить офицеру Константинову. Болезнь отняла возможность видеть лица друзей, изумруд ранней листвы и бездонную голубизну неба, отняла книги, без которых он не представлял свою жизнь. Это был не только удар, после которого устоит не каждый, это было еще и тяжелейшее каждодневное испытание – привыкание к несамостоятельности в передвижении, в общении, в получении информации, еще во многом и многом другом, что раньше не представляло никаких затруднений, было естественным, как сама жизнь. Но полковник Константинов и теперь не сдал ни одной позиции, ни в чем не снизил уровень личной и интеллектуальной жизни, не сузил рамок своей общественной работы, в том числе по военно-патриотическому воспитанию молодежи», – пишет Заборовский.

Константинов скончался 16 июня 1994 года и был похоронен в Одессе. Награжден орденами Ленина, Красного Знамени, Отечественной войны 1-й и 2-й степени, двумя орденами Красной Звезды, медалями. Пограничная застава №5 много лет носила имена трёх воевавших на ней Героев Советского Союза – А. К. Константинова, И. Д. Бузыцкова и В. Ф. Михалькова. А пожарной части №12 города Ржева по ходатайству коллектива ОГПС-4 в 2002 году решением Ржевской городской Думы было присвоено имя Героя Советского Союза А. К. Константинова. На здании пожарной части висит мраморная доска. Мемориальная доска Константинову Александру Константиновичу установлена и на здании Артёмовской школы, и правнук героя Андрей Константинов, председатель Ржевской городской Думы, частый гость в этой школе.



МЕМОРИАЛ ГОД СПУСТЯ

Большая стройка у поворота на Ржев с трассы Москва – Рига и зимой, и весной была видна издалека. Ровная асфальтовая дорога, обычные для обочин пейзажи, указатели, деревья и кустарники, и вдруг... Насыпной десятиметровый курган на бывшем полузаросшем поле, увенчанный вначале металлическим каркасом, а позже строительными лесами с фигурой солдата, пока еще не смонтированной полностью. Но ее размер и монументальность хорошо представляешь уже сегодня. Масштабов Родины-матери она, конечно, не достигнет. Высота памятника под Волгоградом в верхней точке достигает 52 метров. Ржевский памятник будет 25, плюс 10-метровый постамент. Открытие памятника назначено на июнь 2020 года.

В июле 2019 году Путин подписал указ о проведении в 2020 году в России Года памяти и славы в ознаменование 75-летия Победы в Великой Отечественной войне. План праздничных мероприятий включает 116 пунктов. Помимо парада, салюта, приема высоких иностранных гостей, шествия «Бессмертного полка» и других торжеств в Москве, планируется открытие мемориала Советскому солдату в городе Ржев (Тверская область), создание Аллеи героев на Малаховом кургане в Севастополе, открытие обновленной экспозиции музея «Битва за Ленинград» в городе Всеволожске (Ленинградская область), проведение ряда всероссийских конкурсов и форумов по теме Победы.



В одном из прошлых номеров нашего журнала мы рассказывали об истории возникновения идеи строительства подо Ржевом памятника федерального значения. Ржевская битва стала одной из самых кровопролитных в истории Великой Отечественной

войны и, увы, одной из самых закрытых. Земля, пропитанная кровью, не скрывала своих тайн. Но увидеть их, показать и рассказать о том, что здесь происходило, не были готовы мы, люди. Десятилетиями работали в ржевских лесах поисковики, поднимая останки погибших воинов – и



только несколько лет назад работа поисковых отрядов получила здесь официальный статус и постоянную прописку в виде экспедиции «Ржев. Калининский

поддержали на самом высоком уровне. Министерство культуры РФ, Российское военно-историческое общество, руководство Союзного Государства Россия-

В 2020 году Центральный Банк России отчеканит монету с изображением Ржевского мемориала советскому солдату. Конкретная дата выпуска не сообщается, но есть информация, что тираж монеты составит 3 тысячи экземпляров. Номинал монеты составит три рубля.

фронт». Именно там в ходе визита одной из официальных делегаций и была впервые озвучена мысль о строительстве на ржевской земле крупнейшего мемориала погибшим советским воинам. Идею

Беларусь совместно начали вырабатывать концепцию будущего памятника. А осенью 2018 года состоялась закладка камня в основание будущего Мемориала и был сооружен небольшой обелиск –



пятиконечная звезда из кортеновской стали с выбитыми на ней цифрами «1941-1943». В июне 2019 года на строительной площадке начались активные работы. Параллельно шла отливка форм будущей скульптуры в подмосковном Солнечногорске. Интересно, что работа над образом солдата шла еще и тогда, когда площадка готовилась под установку монумента.

– Первый вариант скульптуры воина, представленный мной и Константином Фоминым жюри, был, как мы сейчас понимаем, провальным, – признался «СО-Юзу» скульптор Андрей Коробцов. – Мы пошли по проторенной дорожке – ударились в ненужный пафос. И жюри сразу почувствовало это. Конкурс решено было продлить с лаконичным пожеланием: «добавить души»... Осеняло нас в самых неожиданных местах, а эскизы набрасывали буквально на клочках бумаги – я рисовал свое, Костя – свое. Потом сходились и отбирали стоящее... В результате появились вот эти журавли, а шинель сменила гимнастерка с накинутой на плечи плащ-палаткой. Несколько раз кардинально перерабатывался и постамент...

– У нашего воина главное, все же, лицо, над ним тоже пришлось серьезно повозиться, – продолжает Андрей Коробцов. – Мы хотели, чтобы взгляд солдата проникал в души людей, когда они придут поклониться павшим героям. Мы просмотрели сотни фотографий реальных участников Ржевской битвы. Хотелось сделать лицо задумчивым и даже отрешенным, солдат как бы смотрит внутрь себя...

В конце октября прошлого года 25-метровая скульптура была практически полностью отлита. 600 фрагментов, из которых предстояло собрать главную фигуру памятника, были практически готовы к отправке. И в литейную мастерскую пригласили делегацию ветеранов. Вот как пишет об этом «РГ»:

«Ветеранам сначала показали, как на глиняные детали, которые служат формами для бронзовой отливки, художники накладывают воск. Потом подвели к уже готовой бронзовой голове примерно в два человеческих роста. Иван Кладкевич, уроженец деревни Рудное Гомельской области, участник боев на Ржевско-

Вяземском направлении, а ныне почетный гражданин Твери, заявил, что узнал в войне... своего фронтового друга...

Ветеранам показали уже подготовленные к отправке части скульптуры, в частности, фрагменты шинели, как бы распадающейся на журавлиный клин. – Евгений Книга, житель Ржева, не сдерживает эмоций:

– Очень впечатлил процесс создания памятника! – восклицает он. – Создание монумента подо Ржевом – чрезвычайно важное событие, ведь на этой земле полегло много наших воинов, и память о них священна.

Иван Кладкевич добавляет:

– Я бы очень хотел дожить до открытия мемориала. Доживу!

В одном из боев подо Ржевом Ивану перебило обе ноги. Тогда ему было 18 лет. Выжил чудом. Двух товарищей, находившихся тогда рядом, убило наповал осколками мины. По словам ветерана, «частица моей крови осталась в Ржевской земле».

Дожить до открытия мемориала надеются и другие ветераны.

Помимо самой фигуры солдата, мемориальный комплекс будет включать в себя курган, павильон и центральная часть мемориала – аллею с подпорными стенами в разных уклонах, они дополнительно укрепляют насыпь кургана, а также формируют пространство у подножия монумента, став частью экспозиции мемориала. Здесь же будет открыт филиал Музея Победы, что расположен на Поклонной горе в Москве. Этот музей с помощью медиа-технологий будет знакомить посетителей с ходом боевых действий 1941-1943 годов и примерами героизма Советских солдат, ценой жизни защитивших Родину. В частности, здесь можно будет увидеть военную кинохронику, фотографии бойцов, почитать информацию об участниках сражений из электронного архива Минобороны России.

Композиционно на площади перед скульптурой солдата возведены две стены, их облицуют листами из кортеновской стали. Стены имеют ломаную геометрию, они похожи на окопы времен сражений подо Ржевом. На стенах будут запечатлены танкисты, летчики, пехотинцы, артиллеристы...

Визиты на строительную площадку



высоких гостей здесь не редкость. Представители министерства культуры РФ, Союзного государства, правительства Тверской области, Российского военно-

центральной части мемориала Советскому солдату приехало много высокопоставленных гостей. Заместитель министра культуры РФ Николай Овсиенко, Государс-

Общая сумма народных пожертвований на строительство Ржевского мемориала Советскому солдату уже превысила 500 миллионов российских рублей. Плюс к этому около 200 миллионов перечислило Союзное государство.

исторического общества и Музея Победы с инспекционными визитами приезжают регулярно. Особенным моментом стала установка верхней части фигуры солдата 30 января 2020 года.

На торжественный момент сборки

твенный секретарь Союзного государства Григорий Рапота, губернатор Тверской области Игорь Руденя, народный артист РСФСР Михаил Ножкин, директор Музея Победы Александр Школьник и целые делегации журналистов федеральных СМИ



России и Беларуси, региональных и местных газет и телеканалов.

На стройплощадке смонтированы конструкции, которые будут символизировать собой линию окопов. На подпорных стенах – листы из кортеновской стали с именами почти 18 тысяч погибших под Ржевом и фотографиями реальных людей, воевавших здесь. Идет работа над созданием экспозиции Музея Победы. Его директор Александр Школьник рассказал, что часть ее размещена в стеклянном полу.

В то, что год назад здесь было чистое поле, теперь уже не верится. Местность полностью поменялась. Дорога отремонтирована, поля засеяны озимыми, стройными рядами выделяются молоденькие

ели на обочинах, обрамляющие ровные площадки, а курган с фигурой солдата отлично виден с трассы.

Скульптура война, монтируемая на

Лимитированная серия билета «Единый», посвященная предстоящему в мае открытию Ржевского мемориала, на днях поступила в кассы Московского метрополитена. Тираж билета составил 400 тысяч экземпляров. На его лицевой стороне изображен мемориал, на оборотной – логотипы Российского военно-исторического общества и Музея Победы.

специальном каркасе, условно разделена на три части. Верхняя часть, примерно по пояс – собиралась первой. Во второй низ шинели, третью завершают фигуры журавлей. Строители шли с опережением ранее намеченных сроков, говорит

замминистра культуры РФ. Потому что неизвестно, какой будет весна – вдруг необычайно теплая для здешних широт нынешняя зима решит отыграться и взять свое в марте-апреле? Но в том, что к юбилею Победы памятник будет готов полностью, уверенностью была на сто процентов. Еще и потому, что на открытие ожидают глав сразу нескольких государств, включая Россию и Беларусь.

– Это истинно народная стройка, – комментирует Николай Овсиенко. – Сбор народных средств ведется через платформу Российского военно-исторического общества ДАР.ИСТОРИЯ.РФ. Внести свой вклад в создание мемориала может каждый. Недавно мне рассказали, что пожертвование поступило от семьи Б.И. Воробьева. Он из Ржева, подростком сбежал на фронт и в 15 лет уже был награжден первой медалью. Его отец воевал под Ржевом, а мама находилась в оккупации. Сейчас Воробьеву 88 лет, и он с семьей,

собрал 25 тысяч рублей (большие для обычной семьи деньги), внес их на строительство мемориала.

Почетный гражданин Ржева, народный артист, писатель и поэт Михаил Ножкин признается: всю вторую половину своей жизни он желал признания значения Ржевской битвы. Именно здесь в ополчении воевал его отец. Больше года – под Ржевом, а потом был контужен и попал в плен.

– Несколько тюрем прошел, сначала под Смоленском распределительный лагерь, потом Польша, шахты, два концлагеря – Дахау, Бухенвальд. Сколько он всего прошел – я точно не знаю. Говорил, больше в лагерях издевательств было не от немцев, а от прибалтов и этих всех... – говорит Ножкин на камеру, а телевизионщики переговариваются между собой: эх, не покажут этого, вырежут. Михаил Ножкин продолжает: – То, что я являюсь Почетным гражданином города Ржева, стараюсь говорить везде. Для меня это –





– Большая честь для нашего региона – иметь такой масштабный мемориал, который является собирательным и реальным образом советских солдат, отстоявших Родину и победивших фашизм. Этот мемориал – пример того, как с помощью граждан, патриотических сил нашей страны и зарубежья можно создавать исторические монументы на века. Это место имеет большой потенциал для исторического и культурного воспитания подрастающего поколения, жителей и гостей Тверской области, – отмечает губернатор.

Весной на торжественный момент установки монумента пригласили ветеранов – Антонину Филипповну Гордееву, Марию Ивановну Потапову, Ивана Евгеньевича Кладкевича. Им и остальным гостям предстояло увидеть своими глазами историческое событие – водружение самой вершины памятника, головы фигуры солдата. И оно произошло. По команде строителей огромный подъемный кран, размещенный на площадке, начал поднимать тяжелую конструкцию. Сам процесс длился несколько минут и был заснят на множество фото- и видеокамер. Вокруг

гордость. Ведь песню «Под Ржевом» я написал именно после поездки сюда. Когда приехал во Ржев в первый раз, уже через много лет после смерти отца, мне рассказали, что первые годы после войны трактористы отказывались пахать поля. Потому что трактор по полям шел, как лодка по волнам – земля была рыхлой от того, что лежали в ней наши солдаты в три слоя... И то, что сейчас здесь возводится монумент в честь Советского солдата – очень важно. Ржев – начало очищения нашей совести перед памятью павших.

Ножкин продолжает стихами, написанными больше тридцати лет назад:

*Отгремела война, свой кровавый
собрал урожай,
Сколько лет пронеслось, сколько
новых забот пережито,
Время мчится вперед, время
к новым спешит рубежам, –
Но никто не забыт, и навеки
ничто не забыто!..*

Государственный секретарь Союзного государства России и Беларуси Григорий Рапота – один из инициаторов создания мемориала. Идея эта впервые была высказана на открытии очередной поисковой экспедиции «Ржев. Калининский фронт» и получила такое воплощение, какое тогда вряд ли кто-то предполагал.

Мемориал Советскому солдату – результат коллективной работы Минкультуры РФ, правительства Тверской области, Российского военно-исторического общества и Союзного государства, подчеркивает Григорий Алексеевич.

– Это большое и волнительное для

каждого из нас событие, – говорит Рапота. – И подтверждение того, что если чего-то сильно хотеть и работать для этого – оно будет реализовано. Мемориал Советскому солдату под Ржевом – памятник союзного значения, он заставляет нас вспомнить о тех, кто ценой собственной жизни сдержал здесь вражескую армаду. Наш народ понес огромные жертвы, Ржев был разрушен полностью, земля здесь пропитана кровью. И мне хотелось бы ви-

Героям Ржевской битвы в ноябре посвятил свой концерт известный пианист Денис Мацуев. Вместе с Российским национальным молодежным симфоническим оркестром он выступил в зале имени Чайковского в Москве. Маэстро исполнил бессмертные произведения великих русских композиторов Сергея Рахманинова и Петра Чайковского. Все средства от концерта направлены на строительство Ржевского мемориала Советскому Солдату. Его строят к 75-й годовщине Победы недалеко от трассы М9 в Тверской области. Возводят памятник на народные пожертвования.

деть, как преобразуется и благоустраивается не только территория мемориала, но и весь Ржев, чтобы эти работы и преобразования были единым блоком.

Губернатор Игорь Руденя не раз рассказывал о том, какие именно работы по благоустройству идут в городе и районе, о продолжении ремонта дорог и о том, что планируется пустить до Ржева электрички, для начала продлив маршруты пригородных поездов, которые сейчас ходят до Шаховской. Это и понятно, ведь в связи с открытием мемориала ожидается значительное повышение туристического потока.

крана и фигуры солдата кружили несколько квадрокоптеров, производя съемку с высоты.

...До юбилея Великой Победы, к которому приурочено торжественное открытие мемориала, в день, когда над курганом поднялась голова бронзового солдата, оставалось 99 дней. На открытие памятника, которое обещает стать событием международного значения, ждут глав государств.

В публикации использованы материалы «Российской газеты»



ФИЛЬМ «РЖЕВ»: РЖЕВСКАЯ БИТВА ЯЗЫКОМ КИНО

Фильм «Ржев», прогремевший на всех экранах в начале нынешнего года, собрал большое количество зрителей и сделал название маленького города на Волге знакомым каждому жителю страны. Символично, что предпоказ кинофильма прошел именно здесь, в кинотеатре «Октябрь».

Кинокритики писали, что в этом фильме впервые беспощадная правда о Ржеве рассказана языком современного кино. Честность картины, ее динамика, мощное визуальное решение делает «Ржев» одной из самых важных и значимых картин о войне. Ржевская битва без глянца и пафоса, скрытые до последнего времени события и потери, которые не позволили врагу отвлечь войска для от-

правки подкрепления в Сталинград.

В основу сценария фильма «Ржев» легла повесть «Искупить кровью» писателя-фронтовика, очевидца и участника событий, Вячеслава Кондратьева. В разгар кровопролитной битвы под Ржевом командир советской роты получает приказ – удерживать занятое село Овсянниково любой ценой. Эта цена – жизнь его последних бойцов, продолжающих нести страшные потери. Зима 1942 года. На Ржевско-Вяземском выступе идут ожесточенные бои, уже унесшие жизни сотен тысяч советских солдат. Всего подо Ржевом погибнет более миллиона человек. Ценой огромных потерь рота Красной Армии вытесняет врага из деревни Овсянниково. Но вместо подкрепления командир получает из штаба жестокий

приказ – удерживать село, пока не падет последний солдат. Отбиваясь от мощных атак многократно превосходящего по численности противника, советские бойцы самоотверженно держат оборону. Ситуация в Овсянниково обостряется еще сильнее после прибытия лейтенанта из особого отдела. И цель у него особая – вычислить и уничтожить предателей в собственных рядах.

27 ноября, в день показа все три зала ржевского кинотеатра «Октябрь» были заполнены. Перед просмотром у стелы «Город воинской славы» состоялась акция «Свеча памяти» – в память о солдатах, которые до сих пор лежат в ржевских полях, лесах и болотах. Но ржевляне о них помнили всегда. Даже, когда вся страна молчала о событиях под Ржевом в 1942-

1943 года, когда эту битву называли «бою местного значения». Каждый ржевлянин к теме Ржевской битвы относится очень трепетно. И то волнение, которое испытывала питерская съемочная группа, выйдя перед показом к зрителям, было вполне закономерно.

– Наше кино – попытка подробно показать один день из жизни роты: с боями, переживаниями солдат, смелостью, муками, борьбой со страхом, – сказал в интервью режиссер фильма Игорь Копылов. – Это серьезный драматический фильм. Мы старались сделать его максимально честным и правдивым, показать события так, как было на самом деле.

Примерно то же самое пытались сказать зрителю и все остальные члены съемочной группы: продюсеры Инесса Юрченко и Сергей Щеглов, операторы Гарик Жамгарян и Евгений Кордунский, художник-постановщик Григорий Мичри, композиторы Максим Кашеваров и Александр Маев, актеры Сергей Жарков, Дан Розин, Иван Батарев, Олег Гаянов, Александр Горбатов и другие. В Ржев съемочная группа приехала почти в полном составе.

Продюсер Инесса Юрченко рассказала, как именно снимался фильм. К сожалению, снимать его на ржевской земле оказалось невозможным с точки зрения логистики и размещения съемочной груп-



пы. Но старт съемочному процессу дало посещение разрушенной деревни Овсянниково. Именно здесь создатели фильма смогли пропитаться необходимым для съемок духом, настроением, энергетикой. Работа над фильмом проходила, по-наверное, неслучайному совпадению, на Ржевском полигоне в Ленинградской области, где для съемок была построена настоящая деревня. Работа растянулась на 46 съемочных дней.

– Весь период мы постоянно думали о том, что могли испытывать люди, которые погибали на ржевской земле. Это

было очень важным для нас моментом, – поделилась продюсер.

– Съемочная группа на своем опыте испытала, каково это – постоянно находиться в холоде. На ночных съемках температура воздуха не раз понижалась до минус 30 градусов. Актеров и массовку одевали в форму солдат того времени – кирзовые сапоги, неутепленное белье, – чтобы они находились в тех же условиях, что и бойцы в 42 году подо Ржевом. Это жесткое мужское кино, в котором нет места сантиментам. В нем нет ни одной женской роли. Мы взялись за такую тяжелую тему, потому что хотели показать настоящую правду. Мы позволили себе роскошь репетировать. У нас было творческое счастье – прожить 40 съемочных дней так, как эти люди жили 4 года. Лютый мороз, пар изо рта, обмороженные руки. Генератор не работал, а люди работали, – говорит Игорь Копылов.

Весной 2020 года военную драму «Ржев» режиссера Игоря Копылова показывают на всех российских экранах, а также в других странах. На кинорынке в Санта-Монике фильм был куплен в США, Францию, Германию, Польшу, Японию, Корею. А это значит, что о Ржевской битве узнают в разных городах и странах.



ПУСТЬ ГОРОД СТАНОВИТСЯ ЛУЧШЕ!

Социальная ответственность предприятия перед родным городом – для ПАО «Электромеханика» не просто слова. Это конкретные дела, заботы, обязанности, добровольно взятые на себя заводчанами.

В нашем журнале мы рассказываем об этом часто, потому что каждый сезон руководство предприятия находит возможность в чем-то помочь Ржеву и его жителям. Нынешний период не стал исключением.



Этот год для нашего города особенный в связи с памятной датой: 75-летием Великой Победы. И поэтому внимание было уделено благоустройству памятных мест и общественных территорий, значимых как для жителей, так и для гостей Ржева и Ржевского района. И многие из таких мест усилиями областной и местной власти, а также патриотически настроенных представителей бизнеса, преобразились буквально на глазах.

Соборная гора, где расположен Обелиск – святое для каждого ржевятинина место. Предприятие «Электромеханика» шефствует над нею уже много лет. В нынешнем году был завершен капитальный ремонт памятника и приле-

гающей территории, и заводчане не остались в стороне и приняли участие во многих вспомогательных работах: уборке старых деревьев, очистке волжских берегов, изготовлении ограждений пешеходного моста к Обелиску славы и световых опор на набережных, высадке деревьев.

Обращенный к Волге склон Соборной горы теперь украшает клумба «75 победа!», созданная заводчанами.

В начале весны по всему городу появились баннеры с фотографиями ветеранов и поздравлениями с Днем Победы. А в середине апреля в районе деревни Полунино, на печально известной «высоте 200», где в августе и сентябре 1942-го шли кровопролитные

бои, был установлен Памятный крест. Инициатором этого стал генеральный директор ПАО «Электромеханика» Виктор Константинов, а автором проекта – старейший работник предприятия Юрий Ладыгин.

Въезжая на старый мост в Ржеве, нельзя не обратить внимание на памятник с изображением ордена Отечественной войны I степени, которого удостоен наш город. Этой весной новый знак с изображением ордена изготовили и установили силами нашего предприятия. А еще благодаря тому, что «Электромеханика» снабдила памятники и исторические здания специальной подсветкой, они теперь радуют глаз не только днем. Город становится краше!



17 июля отмечает свое 95-летие «ОДК-УМПО» – одна из крупнейших двигателестроительных компаний России.



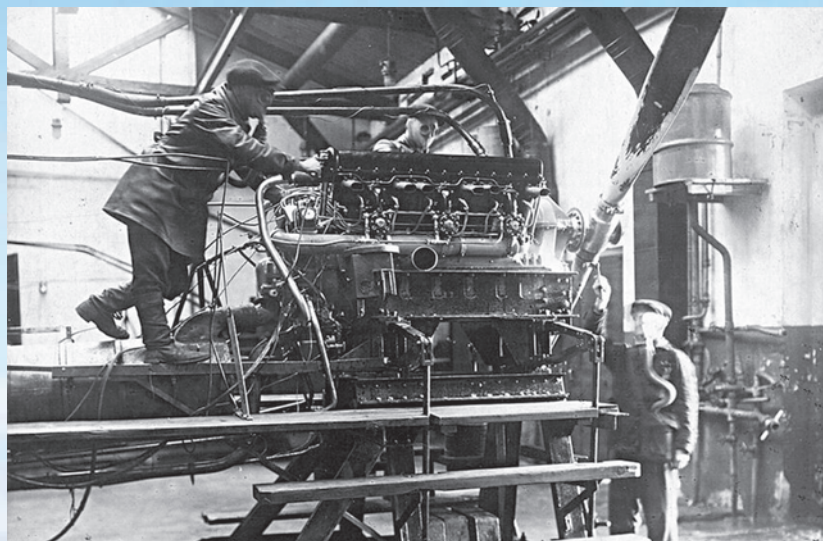
НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО – ВСЕГДА И ВО ВСЕМ

Уфимское моторостроительное производственное объединение было сформировано в конце 1970-х на базе Уфимского моторостроительного завода, но история предприятия началась гораздо раньше. 17 июля 1925 года на базе мелких авиаремонтных мастерских начал формироваться завод по производству авиационных моторов, и уже через три года он был запущен в строй под номером 26. С этого момента почти век предприятие работало без остановок. Даже в сложные военные годы уфимцы работали с удвоенной производительностью и сумели выпустить более 51 тысячи авиационных моторов. На базе завода 26 были объединены мощности сразу нескольких предприятий: это Рыбинский моторный завод номер 26, два ленинградских завода-дублера (234-й и 451-й), частично 219-й из Москвы, проектное бюро ЦИАМ (Москва), конструкторское бюро В. А. Добрынина (Воронеж) и два уфимских завода, — моторный (384-й) и дизельный (336-й). В 1943 году на завод передали задачу создания центрифуги для обогащения урана по проекту Ф. Ф. Ланге, необходимого для атомного проекта СССР.

В дальнейшем предприятие было переименовано в Уфимский моторостроительный завод, на базе которого в 1978 году создано Уфимское моторостроительное производственное объединение, в 1993 году ставшее открытым акционерным обществом «Уфимское моторостроительное производственное объединение».

В августе 2011 года объединение определено головным предприятием в стране по выпуску двигателей для боевой авиации. Предприятие работает над целым рядом перспективных проектов и входит в десятку крупнейших технологических компаний РФ.

Основная задача предприятия – выпуск современной качественной авиационной техники. Им выпущено более 50 базовых и модифицированных авиационных двигателей для 170 типов и модификаций самолетов, более 25 моделей и модификаций жидкостно-ракетных двигателей. Значительный объем работ выполняется в рамках исполнения государственных контрактов и договоров на поставку военной техники для Министерства обороны РФ. Производственные мощности УМПО позволяют выпускать более 300 двигателей в год. Наряду с авиационными, объединение выпускает широкий ассортимент двигателей для газотурбинной энергетики, продолжает освоение новых перспективных авиационных изделий с локализацией производства на собственных площадях, а также узлов авиационной техники в рамках кооперации с российскими и



зарубежными производителями. Продукция объединения востребована на мировом рынке. «УМПО» экспортирует технику с 1952 года. Сегодня в числе партнеров - предприятия из разных стран мира.

Коллектив и руководство ПАО «Электромеханика» поздравляет коллег с юбилеем предприятия и желает новых высоких достижений, реализации успешных проектов и дальнейшего процветания на благо нашей страны!