

УДК 621

В. С. Зевако, П. Н. Желтов

ВАТ «Український науково-дослідний інститут технології машинобудування», Дніпропетровськ

ОАО «Украинский научно-исследовательский институт технологии машиностроения»: 45 лет создания и внедрения наукоемких технологий в промышленность Украины

Надійшла до редакції 14.07.08

Дана ретроспектива розвитку Відкритого акціонерного товариства «Український науково-дослідний інститут технології машинобудування» — головної організації Національного космічного агентства України в комплексному забезпеченні виробництва ракетно-космічної техніки і виробів народногосподарського призначення за 45 років свого існування. Зроблено огляд основних досягнень і можливостей інституту в області створення і впровадження передових технологій у промислове виробництво.

21 октября 2008 г. открытому акционерному обществу «Украинский научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (ОАО УкрНИИТМ) исполняется 45 лет.

Сейчас это фактически один из немногих сохранившихся научно-исследовательских институтов в Украине, который обладает широким комплексом технологий в области оснащения и оборудования производства узлов и деталей из композиционных материалов, гальвано-химических покрытий, неразрушающих методов контроля, сварки, механической обработки, обеспечения чистоты и герметичности.

Институт был создан в 1963 г. в г. Днепропетровске, где располагались разработчики и изготовители изделий ракетно-космической техники — КБ «Южное» и «Южмашзавод». Он создавался как филиал № 4 Московского НИИ технологии машиностроения (ДФ НИИТМ), которому было поручено отвечать за уровень технологии изготовления изделий РКТ, а также за комплек-

сное технологическое обеспечение их разработки и изготовления.

В дальнейшем на институт решением Министерства общего машиностроения СССР была возложена отраслевая ответственность за уровень технологии РКТ по следующим направлениям:

- полимерные композиционные материалы и теплозащитные покрытия;
- гальвано-химические покрытия;
- неразрушающие методы контроля качества и толщины.

В период до 1991 г. в институте разработано целый ряд сложных технологических решений и оборудования, которые были использованы при создании и освоении четырех поколений ракет, в том числе известных комплексов «Зенит», «Циклон», Р-36 (SS-18 «Сатана»), РТ-23 и ряда других, которые до настоящего времени по своим параметрам являются непревзойденными в мире.

География предприятий, с которыми работал институт, очень большая: от Прибалтики до Восточной Сибири (Ленинград, Томск, Сафоново, Москва, Пермь, Омск, Оренбург, Ташкент, Миасс, Златоуст, Усть-Катав, Красноярск).

С 1991 г. институт был подчинен Гособоронпромышлену Украины (в дальнейшем Министерству промышленной политики Украины) и стал называться «Украинский НИИ технологии машиностроения».

В 1995 г. Украинский научно-исследовательский институт технологии машиностроения переименован в Открытое акционерное общество «Украинский научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (ОАО УкрНИИТМ).

С 1999 г. институт в составе Национального космического агентства Украины является головной организацией в комплексном обеспечении технологии производства ракетно-космической техники и изделий народнохозяйственного назначения. С 2006 г. институт вошел в состав научно-производственной группы «Днепротехсервис», где занимается вопросами технологического обеспечения производства таких предприятий как Днепротяжмаш, Днепропетровский завод прокатных валков и др.

Накопленный коллективом института научно-технический опыт создания новых и переоснащения действующих производств может и должен быть использован для решения технологических проблем по выпуску продукции на различных машиностроительных предприятиях.

К числу разработанных нами технологических решений относятся:

по заготовительному производству

- высококачественное литье направленным затвердеванием;
- гибка труб эксцентрической раскаткой в наклонных матрицах;
- изготовление многослойных тонкостенных сифонов;

по механообрабатывающему производству

- формирование канавок на сложнопрофильных поверхностях;
- создание орребренных и вафельных панелей;
- размерная обработка теплозащитных покрытий;

по производству из ПКМ и ТЗП

- нанесение теплозащитных покрытий;
- нанесение тепло- и экранно-вакуумной изоляции;
- изготовление намоткой изделий типа тел вращения, в том числе шаробаллонов высокой прочности и силовых размерностабильных конструкций;
- создание сотовых наполнителей из различных материалов и трехслойных конструкций на их основе;
- создание теплонагруженных изделий из углерод-углеродных материалов;

по гальванохимическому производству

- бессточные экологически чистые технологии нанесения Cr, Ni, Zn покрытий;
- мерное хромирование деталей;
- тонкослойное меднение «мягких» свинцовых сердечников;
- нанесение гальванопокрытий с помощью твердых электролитов;
- совмещение химической обработки с гидроиспытаниями;
- безотходные технологии переработки твердых и жидких отходов гальванических производств;

по сварочному производству

- электродуговая сварка в защитной среде с комплексом соответствующего оборудования;
- автоматизированная сварка неповоротных стыков труб диаметром 6...600 мм;
- автоматизированная сборка-сварка пространственно сложных трубчатых конструкций;
- электронно-лучевая сварка Al и химически активных металлов (Ti, Nb, Zr);

по сборочному производству

- горизонтальная сборка длинномерных конструкций большой массы;
- клепка крупногабаритных узлов;
- контролируемое обеспечение чистоты внутренних поверхностей и полостей крупногабаритных изделий;
- электродуговое распыление химически активных металлов для создания вакуума;

очистки инертных газов, нанесения металлических, нитридных, карбидных и оксидных покрытий;

по испытательному производству

- комплексный контроль герметичности изделий;
- прочностные испытания;
- контроль выходных геометрических параметров, в т. ч. объемов полостей газовым методом;
- определение массоинерционных и массоцентровочных характеристик;

по неразрушающему контролю

- определение качества заготовок и полуфабрикатов, деталей и узлов из металлических и неметаллических материалов;
- контроль физико-механических характеристик (плотности, содержания связующих, степени поликонденсации диэлектрической проницаемости) неметаллических покрытий;
- толщинометрия стенок металлических и неметаллических изделий, покрытий гальванических и теплозащитных;
- контроль неприклея, расслоений, сплошности ТЗП, изделий из ПКМ и КМ;
- метрологическое обеспечение средств НК.

В период выполнения конверсионных программ институтом были разработаны автоматизированные линии изготовления карамели, мороженого, макарон, решены локальные целевые проблемы доочистки питьевой воды и др.

О перспективах возможного сотрудничества можно судить по номенклатуре разработанных нами и реализованных технологических решений в производстве узлов ракет-носителей. Так, например, для изготовления топливного бака ракеты-носителя на жидком топливе из алюминиевого сплава нами разработаны технологии и оборудование, которые обеспечивают:

- формирование вафельных обечаек для снижения веса в 2...3 раза при сохранении прочностных свойств и герметичности оболочки бака;
- сварку (продольные и кольцевые швы) бака с толщиной свариваемых деталей до 30 мм;
- механизированную очистку внутренних поверхностей и полостей бака от жировых ($30\text{--}50\text{ мг/м}^2$) и механических ($0.1\text{--}0.2\text{ мг/м}^2$)

загрязнений с гарантированным объективным контролем уровня остаточных загрязнений;

- контроль суммарной негерметичности с локализацией, в случае необходимости, мест течей, их устранение путем подварки и герметизации сварных швов нанесением герметиков для обеспечения уровня протечек до $1\text{--}3\text{ см}^3/\text{год}$ в баках объемом до 100 м^3 ;
- обмер внешней геометрии бака с точностью до 0.2 мм на длине 20 м при диаметре до 4 м;
- измерение полного объема бака с точностью до 0.2 %;
- механизированное нанесение внешней теплоизоляции на криогенные (жидкий кислород, водород) баки.

При изготовлении корпусов твердотопливных ракетных двигателей разрабатывались технологии и оборудование для:

- изготовления песчано-полимерных оправок;
- намотки и полимеризации и сушки корпусов;
- нанесения внутренней теплоизоляции;
- проведения прочностных гидроиспытаний;
- формирования базы внешней геометрии для последующей стыковки корпуса двигателя с элементами соплового блока, насадком, межступенными отсеками или другими узлами ракеты.

В последние 10—15 лет значительная часть разработок института направлена на решение различных технологических задач предприятий Украины, стран СНГ и дальнего зарубежья, в частности России, Беларуси, Узбекистана, Казахстана, Китая, Франции. Мы решаем вопросы разработки создания и усовершенствования ряда производств, цехов и участков в различных отраслях промышленного производства. Широкое распространение в Украине (от Мариуполя до Львова) получило разработанное нами оборудование и запчасти к нему для производства карамели и мороженого. Не менее обширна география (от Краснодона и Луганска до Шостки и Витебска) внедрения технологий гальванических покрытий: мерное хромирование; ресурсосбережение в гальванических ваннах, оснащенных титановыми нагревателями; меднение абразивных кругов; бронзовые покрытия свинцовых пуль и многое другое. Сварочные технологии и оборудование внедрены в Нижнем Новгороде (РФ), Николаеве, Днепропетровске, Запорожье. Для заказчика из Китая создана и

внедрена автоматизированная установка контроля качества резинометаллического корпуса, на базе которой создана система для контроля не-приклея и расслоений заполненного изделия для Павлоградского химзавода. Растет необходимость в создании теплоизоляционных покрытий, сотовых наполнителей и конструкций на их основе. Расширяется круг предприятий, требующих аккредитации метрологических подразделений.

Таким образом, сегодня наш институт имеет все возможности для разработки и реализации комплексных решений технологических проблем машиностроения, для создания и организации производств новой конкурентоспособной продукции. Мы можем разрабатывать технологии и изготавливать оборудование для совершенствования практически всех технологических разделов машиностроительного комплекса, изготавливающего сельхозтехнику; оборудование для пищевой и перерабатывающей промышленности; транспортные средства (авиация, автобусы, троллейбусы); средства контроля и технологического оснащения для энергетики, нефтегазовой отрасли (емкости, трубопроводы, магистрали, запорно-регулирующая арматура); специальное оснащение для горнодобывающей и металлургической промышленности (трубы, шланги, вакуумные фильтры, магнитные сепараторы); аппаратуру медицинского назначения. Всем предприятиям машиностроения мы можем оказать помощь в решении проблем ресурсоэнергосбережения, улучшения экологической обстановки, неразрушающего контроля качества и толщинометрии изделий из металлов и неметаллов, метрологического обеспечения средств контроля и дефектоскопии, аттестации и аккредитации метрологических служб и подразделений.

Научный задел института за 45 лет работы формировался несколькими поколениями ученых и специалистов-технологов совместно со специалистами десятков предприятий-разработ-

чиков, изготовителей, смежников.

Мы благодарны сотням и тысячам специалистов ГП «КБ «Южное» им. М. К. Янгеля» (г. Днепропетровск), ГП ПО «Южный машиностроительный завод им. А. М. Макарова» (г. Днепропетровск), ГП «Углекомпозит» (г. Запорожье), ФГУП ВМЗ КБХА (г. Воронеж), ГНП РКЦ «ЦСКБ — Прогресс» (г. Самара), ГРЦ «КБ им. академика В. П. Макеева» (г. Миасс, Челябинская обл.), НПО «Техномаш» (г. Москва), ЦНИИмаш (г. Королев, Московская обл.), ОАО НПО «Искра» (г. Пермь), ОАО НПО «Композит» (г. Королев, Московская обл.), ОАО «РКК «Энергия» им. С. П. Королева» (г. Королев, Московская обл.) а также специалистам многих других предприятий за совместную работу по созданию и внедрению передовых технологий в промышленное производство.

Надеемся, что разработки нашего института, как самостоятельные, так и в кооперации с другими предприятиями, будут востребованы и станут полезны машиностроительному комплексу в совершенствовании его производств и в повышении качества выпускаемой им продукции.

PUBLIC JOIN STOCK COMPANY "UKRAINIAN SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF MANUFACTURING ENGINEERING" — 45 YEARS OF CREATION AND APPLICATION OF HIGH TECHNOLOGY TO UKRAINE INDUSTRY

V. S. Zevako, P. N. Zheltov

The 45-th year history of Public Joint Stock Company «Ukrainian Scientific Research Institute of Manufacturing Engineer» is retrospective reviewed. The Institute is head organization of National Space Agency of Ukraine. The Institute tasks are complex ensuring of space-rockets and civil production. This paper presents a review of main Institute achievements and potentials of creation and application of high technology to industrial production.