

## Эстафета апробированных достижений



**Константин Фролов,** академик, председатель Оргкомитета 6-й специализированной выставки «Изделия и технологии двойного назначения. Конверсия ОПК»

Технологии двойного назначения позволяют перенести достижения оборонных отраслей в сферу гражданского производства. Поэтому их всемирное развитие и тиражирование становятся приоритетным направлением государственной научно-технической политики нашей страны, призванным обеспечить ее интеграцию в мировую экономику.

Главная цель 6-й специализированной выставки «Изделия и технологии двойного назначения. Конверсия ОПК» — способствовать активизации процесса передачи знаний и технологий из оборонного в гражданский сектора экономики, развитие технологий двойного применения и расширения их использования.



Москва, ВВЦ  
18—21 октября  
2005 г.



Одним из важнейших стимулов становления и развития двойных технологий в машиностроении является насущная потребность сочетать дальнейшее развитие экономики страны с укреплением ее обороноспособности. Необходимость рационального распределения между этими задачами всегда ограниченных средств, имеющихся и потенциально возможных материальных, информационных и кадровых ресурсов, вынуждает выделять приоритеты в зависимости от данного исторического периода — нарастания или относительного спада международной напряженности, уровня экономического развития по сравнению с наиболее развитыми странами, другими глобальными и внутренними процессами.

Так, в 30-е годы XX века — в годы индустриализации страны — оборонная промышленность строилась на основании теоретических и экспериментальных исследований, создания и испытания в полевых условиях опытных серий новой техники. Производство новых образцов вооружения предполагалось осуществлять путем использования в случае необходимости двойных технологий, заключаемых при строительстве предприятий гражданского машиностроения. Примером тому — Харьковский и Сталинградский тракторные заводы, подобные им предприятия, технологически заранее подготовленные к переходу на серийный выпуск танков или иной военной продукции.

С другой стороны, ряд тридцатых годов — особенностей оборонной промышленности при прочих равных условиях предопределяет целесообразность ее опережающего развития по сравнению с гражданскими отраслями. К таким особенностям, прежде всего, относятся наиболее острая конкуренция международного масштаба на всех этапах жизненного цикла новой военной техники.

Следствием этого являются более высокий уровень научного обеспечения оборонной тематики, разработок и технологий производства новой техники, более высокая квалификация кадров и, как следствие, приоритетное финансирование и освоение (практически — без требования самокупаемости).

При этом конверсия оборонно-промышленного комплекса (ОПК) представляет естественным процессом передачи апробированных научно-технических достижений машиностроению. Впечатляющий пример такого подхода был приведен академиком Е.П. Велиховым при обсуждении проблем инновационных технологий в машиностроении на заседании Президиума РАН.

В порядке конверсии продукции Северный машиностроительный завод ранее выпускавший около 200 подводных лодок, благодаря использованию двойных технологий быстро освоил производство огромных уже второй суперлодок (весом 20 тыс. т, высотой 40 м, шириной 40 м и длиной 140 м. Эти блоки — основа платформ для подводной добычи нефти. Специалисты завода смогли такой блок спроектировать, изготовить, спустить на воду. И готовятся отправить «в составе» платформ на месторождение. Это — начало нового направления в энергомашиностроении — супермаштабного. Речь идет о серийном производстве не только оборудования для добычи нефти и газа, но и для атомной промышленности.

Все более разнообразное применение получают лазерные технологии — от точного фасонного раскроя тонкого металлического листа до упрочняющей наплавки лап сельскохозяйственного культиватора. Лазерный луч эффективно используется также при балансировке быстровращающихся роторов. Уникальные положительные технологические эффекты получены с помощью вибрации при их научно обоснованном дозировании. Исследования показали возможность использования строго управляемой по определенным программам вибрации для стимулирования адаптации мышц космонавта после возвращения из космоса, ускорения сращения поврежденных костей пострадавших, интенсификации процесса резания металла, снижения остаточных напряжений вблизи сварного шва трубопровода, а также для снятия остаточных технологических напряжений при прокатке.

Говоря о прокатке, нельзя ни упомянуть генное изобретение академика А.И.Цемлюкова. Объединив в один комплекс технологии плавления и прокатки стали, он предложил оригинальный процесс непрерывной прокатки стали. Суть его сводится к получению из жидкого металла путем его планового охлаждения в кристаллизаторе при воздействии дозированных вибраций и последующей прокатки между валками высокачественного проката. В том числе — различных сортов, листового проката или проволоки.

Достижения военной авиации — успехи авиационники, совершенствование реактивных двигателей, создание принципиально новых материалов обеспечили достижение сверхзвуковых скоростей, высокой грузоподъемности, невиданной дальности беспосадочных полетов, осуществление межконтинентальных транспортных самовлетами. Опережающее развитие военной авиации обеспечивает надежность и высокую экономическую эффективность гражданской.

В области космонавтики большое значение имеет положительный опыт научно-обоснованной разработки конструкций и технологий создания межконтинентальных и баллистических ракет военного назначения. Еще пример: двойные технологии создания специальных военных машин высокой проходимости нашли широкое применение в гражданском автомобилестроении.

Двойные технологии имеют принципиальное значение для анализа вариантов развития машиностроения и оценки его перспектив. Традиционно здесь есть два направления.

Одно направление ориентировано на создание машиностроительных предприятий, например, отдаленно для выпуска автомобилей (ЗИЛ, ГАЗ, ВАЗ), и отдельно — тракторов. Каждое имеет свой набор оборудования, которое позволяет практически из сырья получать необходимый металл, производить кузнечно-прессовую и механическую обработку заготовок для получения в конечном итоге всех необходимых узлов и деталей. А затем — и их сборку.

(Окончание на 3-й стр.)

## На основе сквозных динамических расчетов



**Генеральный директор-генеральный конструктор ФГУП «ОКБ «Вымпел» Дмитрий Драгун**



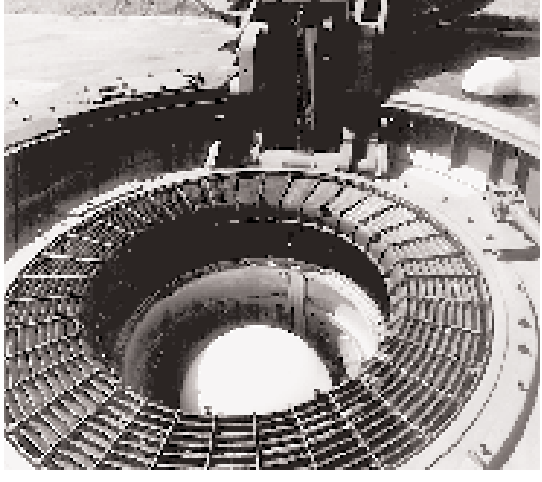
На протяжении более чем 40 лет коллектив ФГУП «ОКБ «Вымпел» плодотворно работает в области создания образцов боевой ракетной техники. Принятие на вооружение созданных его коллективом комплексов внесло существенный вклад в обеспечение обороноспособности страны.

На коллектив, образованный в 1963 г. как филиал №2 ОКБ-52, была возложена задача создания комплексов наземного оборудования для izdelnykh ракетной техники. Она подразумевала проведение работ по созданию наземного оборудования, экспериментальные работы, а также работы по подготовке испытательных баз для всех ракетных систем, разрабатываемых в ОКБ-52 и его филиалах.

Изначально в тематике филиала № 2 ОКБ-52 присутствовали два направления: боевое — в интересах РВСН и космическое — народнохозяйственное. Они успешно развиваются по сей день.

Одной из первых разработок предприятия стал транспортно-пусковой контейнер для ракеты РС-10, что значительно сократило массу, трудоемкость изготовления. И позволило в кратчайшие сроки испытать поставить на вооружение ракетный комплекс. Если первую шахтную пусковую установку проектировал и создавал коллектив КБ, возглавляемого В.П.Барминым, то начиная с следующей модификации баллистических ракет пусковые установки для них создавались Филиалом №2. Это направление стало одним из основных.

Для баллистических ракет РВСН были созданы стартовые комплексы шахтного типа, обладающие повышенной защищенностью к воздействию поражающих факторов. Так, к числу основных разработок



предприятия относятся стартовые комплексы для ракет РС-18 («Стилет»), РС-22А, РТ-12М2 («Тополь-М»). Эти комплексы обеспечивают сегодня стратегический паритет. А заложенные в их конструкции инженерные идеи имеют большой потенциал в части модернизации и улучшения характеристик.

С самого начала работ коллектив предприятия под руководством В.М.Барышева использовал богатый опыт создания самолетов ЗМ, М4, М50, новейшие достижения в области авиационной технологии, что позволило в корне изменить подход к созданию наземных комплексов ракетной техники. Так, при разработке транспортно-пусковых контейнеров ракет были применены пресованные панели и профили из алюминиевого сплава, введена прогрессивная технология сварки.

Для защиты от сейсмического воздействия взрыва на основе авиационных технологий созданы системы амортизации ракеты в контейнере пневмогидравлического типа, обладающие уникально высокой эффективностью и надежностью. А стартовые комплексы обеспечивают высоконадежный пуск ракет из шахтной пусковой установки с применением схем эжекционного и минометного старта.

Создание стартовых комплексов потребовало привлечения самых передовых достижений науки в областях теплопроводности и термогазодинамических расчетов, расчетов динамики нелинейных упругих конструкций и систем амортизации ракет в транспортно-пусковых контейнерах. Исследования ведутся в широкой кооперации с ведущими НИИ и вузами страны, отраслевыми институтами и институтами Минобороны.

Решение научно-конструкторских проблем обеспечивает научная школа, основы которой были заложены еще в конце 60-х — начале 70-х годов. Сегодня она продолжает развиваться на самых современных направлениях развития ракетных комплексов. В 70-е годы началось тесное сотрудничество предприятия с ведущими кафедрами МГУ им. Н.Э.Баумана «Стартовые ракетные комплексы», «Аэрокосмические системы», «Ракеты-носители», М7 (которые продолжается по сей день.

(Окончание на 2-й стр.)

## От медицинских роботов до химических машин



**Ректор Московского государственного индустриального университета Николай Хохлов**



Высшая школа всегда рассматривала проведение исследований и разработок, вовлечение в них студентов, аспирантов и преподавателей как основу качественной подготовки специалистов. Московский государственный индустриальный университет — не исключение. В его стенах реализовано немало смелых проектов, разработаны перспективные устройства и агрегаты.

Одна из таких разработок — супервариатор. Основное преимущество этой новой передачи по сравнению с другими бесступенчатыми — необычно широкий диапазон варьирования передаточного отношения без разрыва потока мощности при предельно высоких значениях кпд. Например, при диапазоне варьирования D=25 средний кпд равен 0,95, достигая 0,98 при малых значениях передаточных отношений. С увеличением диапазона варьирования кпд увеличивается, достигая при D=10 значений 0,98 на значительной части диапазона.

Основной частью новой передачи является планетарный адаптивный дисковый вариатор. Главное назначение новой передачи — бесступенчатая автоматическая коробка передач автомобилей и других транспортных средств. По своим показателям (диапазону, кпд) передача наиболее эффективна для гибридных силовых агрегатов — с маховичным накопителем.

Разработаны варианты конструкции для продольного и поперечного расположения двигателя автомобиля, автобусов — городского и междугородного, легковых и специальных автомобилей. По сложности новая передача не превосходит гидромеханические и другие вариаторные трансмиссии. В результате разработаны научного сотрудничества с Институтом робототехники по гранту Министерства по науке и технологиям Португалии разработан робот, предназначенный для автоматизации операций гуманитарного разминирования. Транспортная система робота базируется на пневматических приводных элементах и имеет роботизированную конструкцию повышенной прочности.

Эта позволяет перемещать на борту оборудование для разминирования массой до 100 кг по неровным и пересеченным местностям с углом наклона до 50 градусов. Педипуляторы робота обладают возможностью адаптации по высоте к препятствиям, что обеспечивает постоянство рабочего положения датчиков мин относительно поверхности перемещения. Сенсорный блок обнаружения мин состоит из металлодетектора, инфракрасного датчика и химического сенсора. Совместный анализ информации с каждого датчика сенсорного блока по оптимизационной программе позволяет определить без ложных срабатываний наличие мины любой конструкции. Робот управляется посредством бортового процессора и оператора, находящегося в зоне безопасности в интерактивном режиме.

В индустриальном технологическом процессе и оборудовании для обработки металлов давлением с комбинированным характером нагружения — штамповка методом осадки с вращением инструмента, комбинированное пресование, многостадийная и циклическая деформация с изменением направления нагружения.

Процессы эти предназначены для получения изделий с повышенными служебными свойствами из проката или порошковых материалов. При обработке заготовок из проката достигается снижение технологических усилий в 3–5 раз, а при уплотнении порошковых материалов на 15–20%. А также более высокая плотность, чем с применением традиционных технологий.

Технология апробированы при уплотнении порошковых композиций смесей на основе железа, меди, вольфрама, керамики. Доказана возможность уплотнения заготовок из порошков до плотности, близкой к теоретической. Применение разработанных технологий обеспечивает получение изделий из труднодеформируемых и малопластичных материалов. Для штамповки методом осадки с вращением инструмента разработано и прошло промышленное освоение специальное оборудование.

В результате разработки альтернативных технологий впервые создана большая группа новых сплавов, производство которых ранее было невозможно. Это — беспористые материалы на основе таких несмешивающихся компонентов, как алюминий-свинец, железо-медь-свинец, алюминий-свинец-олово, железо-медь-свинец-графит и многие другие, содержащие (если это нужно) до 50% по весу тяжелого легкоплавого компонента (свинец, олово, индий, висмут и т.п.).

Технология, разработанная для производства подорожных сплавов базируется на открытии нового явления, наблюдавшегося более 20 лет тому назад. И официально зарегистрированного в 1999 году. Благодаря столь необычному составу новые материалы обладают уникальными антифрикционными и демпфирующими свойствами, повышенной износостойкостью, стойкостью к радиации, радиационно-защитными свойствами.

В зависимости от поставленных задач с помощью разработанных методов производства можно получать композиционные материалы, в которых тяжелый элемент расположен только в поверхностной части изделия заданной толщины. Предварительные исследования, проведенные в МГИУ, позволили получить опытные образцы новых материалов и сред, созданных на основе оригинального сочетания состава, концентрации и структуры наполнителей из УДП разных металлов или их соединений, вводимых в твердые, эластичные или жидкие матрицы и обеспечивающие повышение коэффициента ослабления РИ на 40–60% величины, определяемой облой расчётной экспериментальной зависимостью.

(Окончание на 2-й стр.)

## Опираясь на умение работать с взрывчаткой



**Генеральный директор ФГУП «Федеральный центр двойных технологий «Союз» Юрий Милехин**



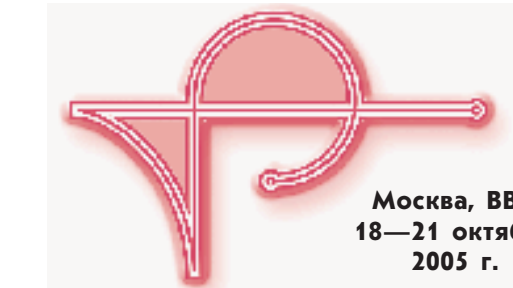
В послании Президента РФ Федеральному собранию важное место было отведено задачам повышения инновационной активности в научно-технической и производственной сферах, улучшения структуры российской экономики и вывода ее на траекторию устойчивого роста с высокими темпами. Необходимый для этого большой научно-технический потенциал сосредоточен в оборонных отраслях промышленности. Широкое развитие в последние десятилетия получили технологии двойного назначения по разработке конкурентоспособной на мировом рынке продукции гражданского назначения.

ФЦДТ «Союз» — ведущее предприятие Российской Федерации в области химии и технологии твердых ракетных топлив и артиллерийских порохов, проектирования и обработки энергетических установок для ракетных комплексов различного назначения, космических систем, установок прямого преобразования энергии, а также создания высокоэффективных технологий двойного назначения.

(Окончание на 2-й стр.)

## 3-я специализированная выставка

# РОБОТОТЕХНИКА

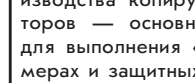


Москва, ВВЦ  
18—21 октября  
2005 г.

Показ передовых технологий, робототехнических, интеллектуальных и мехатронных систем, отбор инновационных разработок и инвестиционных проектов в области робототехники для расширения возможностей их коммерциализации и вывода на мировой рынок высокотехнологичной продукции — все это ждет специалистов и гостей 3-й Международной специализированной выставки «Робототехника-2005».

Ее деловая программа включает семинары по актуальным научным и научно-техническим вопросам, конференции и круглые столы по проблемам интеллектуальной собственности и коммерциализации технологий, а также встречи с промышленниками и представителями финансовых кругов.

## Копируя движения руки человека



Более трех лет в ГИИ ИФВЗ по поручению руководства атомной отрасли велись работы по восстановлению утраченного при распадае СССР опыта разработки и производства копирующих манипуляторов — основного инструмента для выполнения «чужих» операций в горячих камерах и защитных боксах. Сегодня мы можем сказать: поручение выполнено. В 2004 году первая подобная продукция отгружена заказчиком. Но можно ли считать проблему решенной отраслью отечественными копирующими манипуляторами?

Насколько эффективно используются успешно освоены средства конверсии? Быть или не быть российскому манипуляторостроению? Проблема обновления и расширения парка копирующих манипуляторов резко обострилась в конце XX века, что было вызвано прогрессирующим физическим и моральным старением имеющегося оборудования, увеличением объема работ с облученным ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО), реализацией ряда научно-исследовательских и экологических программ.

Положение усугублялось тем, что вследствие распада СССР кооперация предприятий отечественного манипуляторостроения оказалась разрушенной, чем не преминули воспользоваться иностранные производители. Текущие и планируемые расходы на закупку дорогостоящей импортной техники резко пошли вверх. В короткий срок техника трансформировалась в политическую: зависимость от импорта при решении такой задачи, как обеспечение объектов атомной отрасли копирующими манипуляторами могла отразиться на обороноспособности страны.

С целью скорейшего восстановления отечественного манипуляторостроения, руководством отрасли были предприняты меры по консолидации усилий. А ГИИ ИФВЗ определен головным предприятием по разработке и производству копирующих манипуляторов.

(Окончание на 3-й стр.)

## Принципы робототехники для экстремальных ситуаций

**Директор-главный конструктор ГИИ РФ «ЦНИИ робототехники и технической кибернетики», член-корреспондент РАН Виталий Лопота**



Важным средством технического обеспечения деятельности в экстремальных ситуациях является робототехника и, прежде всего, мобильные роботы различного базирования. После мобильных роботов первого поколения с автоматическим программным управлением и чувствительных роботов второго поколения с качественно новыми функциональными возможностями, но реализуемыми не автоматически, а с помощью управляющего ими человека-оператора, на рубеже 2000 года начались поисковые разработки мобильных роботов третьего поколения.

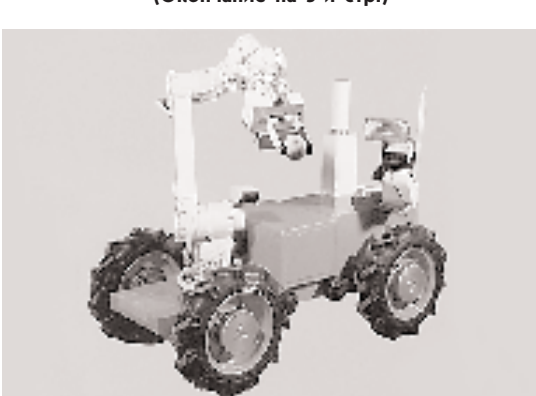
Речь идет об интеллектуальных машинах с повышенной передачей функций оперативного управления от человека-оператора в систему автоматического управления робота. Конечным результатом этих работ должно стать создание автономных интеллектуальных роботов, связанных также интеллектуальным интерфейсом с оператором.

Основной проблемой при этом является создание и организация промышленного производства унифицированных функциональных компонентов для комплектаций требуемых роботов и робототехнических систем.

В основе решения этой задачи лежит модульный принцип построения технических систем. Он призван обеспечить возможность оперативной сборки роботов любой комплектации — вплоть до ее изменения непосредственно в ходе выполнения очередной технологической операции.

В таком понимании модульный принцип является не только оптимальным, но и единственно возможным стратегическим решением задачи технического обеспечения работ в экстремальных ситуациях при заранее неопределенных и непрогнозируемых задачах и условиях деятельности. Этот принцип впервые был одобрен и показал свою высокую эффективность при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Трудности его реализации связаны, прежде всего, с необходимостью межотраслевой организации работы на основе координации и специализации на государственном уровне.

(Окончание на 3-й стр.)



**ПОДПИСКА '2006**

**Мы пришли в этот мир, чтобы отстаивать интересы ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАУКИ**

Если Вам с нами по пути, **выписывайте «Инженерную газету»**

Наш индекс в Каталоге «Роспечать» **50052**  
www.GAZETY.RU



### На основе сквозных динамических расчетов

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Широко развиты и применяются на практике методы сквозных динамических расчетов, в которых стартовое сооружение, система амортизации, контейнер, ракета рассматриваются в составе единой динамической системы. Такой подход позволяет проанализировать вклад каждого звена динамической системы и выявить резервы несущей способности всех входящих в нее элементов.

По своей сути он является продолжением методического подхода, сформулированного академиком В.Н. Челомеевым, который при создании первых ракетных комплексов для сокращения затрат и упрощения конструкторских решений предложил использовать несущую способность оборудования.

Для этого надо было провести ударные испытания и определить, какое оборудование можно устанавливать без системы амортизации, какое можно доработать для обеспечения стойкости, а также оборудование, требующее амортизации.

Применение сквозных динамических расчетов позволяет в полной мере учесть несущую способность ракеты, контейнера, оборудования. И уточнить систему нагрузок на эти элементы, как правило, в сторону снижения. К началу 90-х годов ОКБ «Вымпел» обладало научно-методическим аппаратом расчетов, который позволил эффективно решить вопросы защищенности ракеты «Тополь-М» при размещении ее в шахтной пусковой установке, созданной для ракеты РС-18.

В этих работах были наглядно и по существу впервые продемонстрированы преимущества расчетов по сквозным динамическим схемам. В ходе исследований были выбраны конструктивные меры по доработке системы амортизации, которые позволили получить необходимые качества при сохранении основных конструктивных элементов. Задача обеспечения защищенности ракеты была решена.

На этом этапе были также созданы обобщенные расчетные модели для динамических задач, которые позволили исследовать ряд интересных эффектов и повысить точность расчетов. Ценность научно-методических разработок в решении прикладных задач вполне конкретна: амортизация ракеты нового поколения «Тополь-М» была создана с сохранением 70% наиболее сложных и дорогостоящих узлов системы амортизации ракеты РС-18. А для расчетного случая возмущенного старта ракеты «Тополь-М» из шахтной пусковой установки использование сквозных методов привело к снижению нагрузки до 3—5 раз, по отношению к ранее использовавшимся методам. Это позволило снизить стоимость и повысить надежность комплекса.

Научная и конструкторская школа ОКБ «Вымпел» охватывает не только теоретические задачи. Высокое качество конструкторских решений, разработанные методы контроля и испытания систем амортизации на заводе-изготовителе и при проведении специальных видов динамических и ускоренных климатических испытаний позволили практически полностью исключить конструкторский и технологический брак. И создать системы амортизации уникально высокой надежности: за более чем 25 лет эксплуатации на объектах Ракетных Войск случаев выхода амортизаторов из строя не обнаружено.

По существу метод сквозных расчетов сегодня является основой ресурсосберегающих технологий, которые при переоборудовании позволяют выявить резервы несущей способности и повторно использовать до 70% материальной части комплексов и испытательных стендов.

Из разработок предприятия в этой области можно отметить создание совместно с кафедрой «Стартовые ракетные комплексы» МГТУ им. Н.Э.Баумана программного комплекса мирового уровня SADAS для решения специализированных задач нелинейной динамики конструкции. Учебная версия комплекса введена в программу обучения студентов кафедры.

В результате предприятия отрасли получают практически готовых специалистов, которые с первых дней работы владеют необходимыми математическим багажом для расчетно-теоретических работ. Сотрудничество с ведущими кафедрами МГТУ им. Н.Э. Баумана и других вузов в нынешнее непростое время позволяет поддерживать кадровый научный и конструкторский потенциал.

ОКБ «Вымпел» имеет ряд приоритетных научных и практических разработок в области динамических испытаний.

Деятельность предприятия не ограничивается узко специальной тематикой. ОКБ «Вымпел» активно участвует в решении народнохозяйственных задач, в том числе — в городской программе. В созданной в Москве монорельсовой дороге (разработчик ОКБ «Московские монорельсовые дороги») ОКБ «Вымпел» создал ряд важных систем: парковочное устройство-транспортер, которое обеспечивает выдчу поездов из депо на линию, и стрелочный перевод монорельсовой трассы.

При проектировании и отработке этих конструкций был применен опыт создания ракетно-космической техники. В частности, расчет динамической системы «езда-транспортер-управляемый привод» проводился с использованием метода сквозных расчетов, что позволило определить оптимальные режимы разгона-торможения 38 метровой конструкции трансбордера с установленным на ней поездом массой 40 тонн.

На машиностроительном заводе-изготовителе «Савма» (г. Кимры) была реализована программа экспериментальной отработки с использованием методов динамического моделирования. Это обеспечило высокое качество, позволило создать конструкцию в короткие сроки и с минимальными затратами.

Одним из важных направлений в современных условиях является применение ресурсосберегающих технологий. Это позволяет продлевать сроки эксплуатации ракетной техники, а также использовать ресурс изделий и агрегатов в программах модернизации и реконструкции. Применение этих технологий в значительной степени основано на возможности научно-методического аппарата по анализу роли составных частей структуры комплексов в обеспечении параметров функционирования и надежности.

В последние годы деятельность предприятия отмечена участием в создании ПУ открытого старта для ракеты-носителя космического назначения «Рокет» на космодроме Плесецк. А также направлена на создание пусковой установки космического типа для старта ракеты-носителя космического назначения «Стрела» на космодроме Свободный.

### Гарантия Высоких защитных свойств



Генеральный директор ЗАО «Автоконинвест» Сергей Гайдар

Сегодня в России разработками новых технологий, созданием инновационных продуктов заняты, прежде всего, малые предприятия. Почему так происходит? Дело в том, что крупные предприятия, которые имеют известность и свой рынок потребителей, на самом деле не очень активны в области инноваций. Крупный бизнес призван, в основном, быть потребителем новых разработок. На малых же предприятиях работает небольшое число сотрудников.

Для таких фирм легче пережить какие-то финансовые беды и производственные трудности. Малый бизнес в принципе более мобилен в своей работе, чем крупные компании. Ведь технология разработки новой продукции крайне сложна, иногда на это уходит годы. Поэтому закономерно, что большую часть сегодняшних инноваций в стране генерируют малые предприятия.

Подтверждение тому — опыт нашего ЗАО «Автоконинвест» на 5-й Российской выставке «ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. КОНВЕРСИЯ ОПК». Оно было награждено Дипломом с медалью за лучшее импортозамещающее изделие, консервационный состав «Автокон-ЛС».

Основанием для такой оценки явился весь материал, представленный на конкурс. Но самым значимым аргументом явился отчет ФГУП «Ижевский механический завод», где сравнили защитные свойства состава «Автокон-ЛС» и «Алтокор» фирмы «FUCHS» (Германия). Защитные свойства определялись на оружейных ствольных каналах, — отчетственный состав в два раза эффективней и дешевле. Таким образом оргомнитет и дирекция выставки не ошиблись в своей оценке: продукт стал востребован, как на Российском рынке (более 200 заводов, включая заводы ВПК), так и за рубежом.

Отсутствие на отечественном сырьевом рынке синтетических жирных кислот (СЖК) фракций С10-С16 и С17-С20 являющихся исходным сырьем для получения известных мастрастворимых ингибиторов атмосферной коррозии Н-М-1 и МОДА (в связи с ликвидацией заводов по их выпуску) вызвало необходимость разработки новых ингибиторов с использованием доступных компонентов. Так, специалистами ЗАО «Автоконинвест» разработан новый эффективный ингибитор атмосферной коррозии «Телаз» на основе кислот растительных масел:

- Телаз-Л для защиты черных металлов;
- Телаз-ЛС для черных и цветных металлов;
- Телаз-А для СЖК, технических моющих средств;
- Телаз-В для систем оборотного водоснабжения промышленных и нефтедобывающих предприятий.

Ингибитор коррозии (ИК): марки Л, ЛС — мастрастворимый, марки А, В — водорастворимый. На ОАО «Автомаш» завод им. В.А. Дегтярева и Череповецком сталепрокатном заводе хорошие результаты получены по применению водорастворимого ИК «Телаз-А» для антикоррозионной обработки деталей из металлов стальных сталей.

На основе ИК «Телаз» также производится консервационный состав «Автокон», представляющий раствор в масле или углеводородах. Его защитные свойства соответствуют ГОСТ 9.054—75. Например, углеродистая сталь (Ст 3) при влажности в пределах 85% (плюс-минус три процента) и температуре 40°С начинает корродировать лишь через 45 суток! Причем в таких условиях на 80-90 суток коррозией поражается лишь 0,5% поверхности.

Процент поверхности, пораженной коррозией при испытании в 3% растворе NaCl при полном погружении в течение 30 суток составляет менее 0,5%.

Гарантийный срок защиты в условиях умеренно-холодного климата России (УХЛ2 по ГОСТ 15150-69) не менее 3 лет (при 16% содержании ингибитора коррозии в составе).

В числе свойств консервационного состава следует отметить высокую проникающую способность (хорошо заполняет щели, трещины, микродефекты металлической поверхности и сварных швов). Состав эффективно вытесняет с поверхности влагу и формирует полимолекулярную защитную пленку на металлической поверхности. При нанесении вещества на ржавчину она хорошо пропитывается, а развивающийся под ней коррозионный процесс останавливается. Важное свойство «Автокона» еще и в том, что при распылении на лакокрасочное покрытие, он образует тонкую водоотталкивающую пленку.

Технология применения состава не представляет сложной. Он наносится на защищаемую поверхность пневматическим распылителем или кистью (допускается консервация изделий методом погружения в емкость с консервационным составом). Чтобы избежать перерасхода вещества, поверхность перед обработкой следует вымыть. Кроме того, с поверхности перед обработкой желательна сдувать грязь воздухом каплеуловителем, удалить комья ржавы и пластовую ржавчину. Сушка не требуется.

Расход при распылении с помощью специального оборудования 5—15 г/кв. метр. Поверхность не мыть в течение 48 часов после обработки.

При расконсервации удаления состава не требуется, так как он не ухудшает товарный вид продукции и не изменяет электрические параметры электрооборудования. Допускается в консервированные изделия вводить смазки на основе минеральных и синтетических масел.

Если технологические процессы (покраска, гальванизация и покрытия и т.п.) требуют расконсервации, то ее можно проводить с помощью органических растворителей (бензин, уайт-спирит и т.д.) или техническими моющими средствами.

Класс опасности: 4 (малоопасное вещество). ДП50 более 10г/кг.

Консервационный состав «Автокон» прошел тестирование в таких институтах и лабораториях, как ОАО «ВНИИПП», РАН Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова (аккредитованный центр климатических испытаний ИПЭЭРАН), Аккредитованная опытно-исследовательская лаборатория СОСЛУС (Югославский стандарт) ISO 9001:2005, Научно-исследовательский Институт Эксплуатации Ракетно-Авиационной Техники МО РФ. Сегодня его с успехом используют на ОАО «Череповецкий сталепрокатный завод», ОАО «Завод авиационных подшипников» г. Самара, ФГУП «Ижевский механический завод», ОАО «Тулшинский патронный завод», ЗАО «Степноголовский подшипниковый завод».

Созданы оригинальные технологии получения порошковых покрытий с УДП для: — строительных материалов, кровли, покрытий стен с рентгенозащитными свойствами, защитных материалов на основе резины, пленок, тканей и др., защитных фартуков, салфеток, экранов для рентгенологов и персонала, работающего с источниками РИ, защитных от РИ металлических экранов, рентгеноконтрастных хирургических нитей с контрастным в 2—3 раза превышающей таковую у нитей английской фирмы «Mircoras — 600».

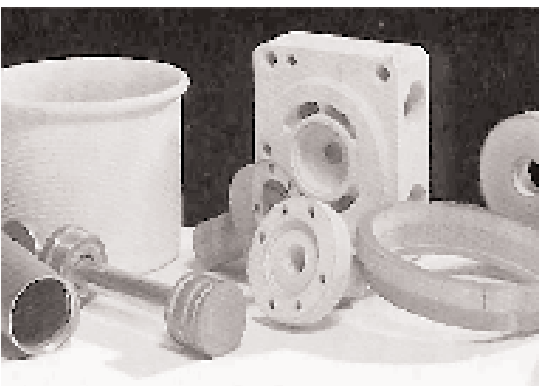
Механические свойства новых материалов (пластичность, прочность и др.) практически не ухудшаются. При этом значительно уменьшается вес по сравнению с материалами, используемыми в настоящее время, повышаются защитные свойства в 2—3 раза по сравнению с существующими материалами аналогичной толщине.

Безабразивная ультразвуковая финишная обработка (БУФО) — эффективный метод поверхностного упрочнения. Она является завершающей операцией в технологическом цикле изготовления детали. И позволяет без использования дополнительного специального оборудования (например, шлифовальных станков) и по сокращенному технологическому маршруту повышать чистоту поверхности деталей до уровня, предъявляемого к финишной обработке.

При этом не требуется применение традиционных абразивных материалов — паст, войлока, абразивных кругов и лент. Еще одно важное преимущество по сравнению с традиционными способами финишной обработки металлов (хонингование, доводка, суперфиниширование) заключается в дополнительном упрочнении поверхностного слоя деталей, в результате чего улучшаются их эксплуатационные свойства (усталостная прочность, контактная выносливость, износостойкость), повышается их надежность.

Предлагаемый метод БУФО основан на применении энергии ультразвука. Комплекты технологического оборудования для БУФО малогабаритны и собираются на базе типовых станков для металлообработки: токарных, строгальных, шлифовальных и др.

В МГУИ накоплен большой опыт в создании защитных керамических покрытий на поверхности деталей методом микродугового окисления (МДО). Этот



### От медицинских роботов до химических машин

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Созданы оригинальные технологии получения порошковых покрытий с УДП для: — строительных материалов, кровли, покрытий стен с рентгенозащитными свойствами, защитных материалов на основе резины, пленок, тканей и др., защитных фартуков, салфеток, экранов для рентгенологов и персонала, работающего с источниками РИ, защитных от РИ металлических экранов, рентгеноконтрастных хирургических нитей с контрастным в 2—3 раза превышающей таковую у нитей английской фирмы «Mircoras — 600».

Механические свойства новых материалов (пластичность, прочность и др.) практически не ухудшаются. При этом значительно уменьшается вес по сравнению с материалами, используемыми в настоящее время, повышаются защитные свойства в 2—3 раза по сравнению с существующими материалами аналогичной толщине.

Безабразивная ультразвуковая финишная обработка (БУФО) — эффективный метод поверхностного упрочнения. Она является завершающей операцией в технологическом цикле изготовления детали. И позволяет без использования дополнительного специального оборудования (например, шлифовальных станков) и по сокращенному технологическому маршруту повышать чистоту поверхности деталей до уровня, предъявляемого к финишной обработке.

При этом не требуется применение традиционных абразивных материалов — паст, войлока, абразивных кругов и лент. Еще одно важное преимущество по сравнению с традиционными способами финишной обработки металлов (хонингование, доводка, суперфиниширование) заключается в дополнительном упрочнении поверхностного слоя деталей, в результате чего улучшаются их эксплуатационные свойства (усталостная прочность, контактная выносливость, износостойкость), повышается их надежность.

Предлагаемый метод БУФО основан на применении энергии ультразвука. Комплекты технологического оборудования для БУФО малогабаритны и собираются на базе типовых станков для металлообработки: токарных, строгальных, шлифовальных и др.

В МГУИ накоплен большой опыт в создании защитных керамических покрытий на поверхности деталей методом микродугового окисления (МДО). Этот

технологический процесс, позволяет выращивать керамическое покрытие толщиной до 200—300 мкм на сложнопрофильных деталях из сплавов вентильных металлов (Al, Ti, Zr, Mg, Nb и т.п.). А также на изделиях из любых других металлов при условии нанесения на них покрытия из перхлоридов выше сплавов.

Имеется опыт обработки деталей, применяемых в текстильной, электротехнической, нефтеперерабатывающей промышленности, а также в двигателестроении и машиностроении. В отдельных случаях МДО настолько повышает износостойкость изделий из алюминиевых сплавов, что они способны заменить дорогостоящие легированные стали.

С 1993 года в Московском государственном индустриальном университете ведутся исследования по разработке макромолекулярных химических машин (МХМ), работающих без внешних источников энергии. И базирующихся на использовании самопроизвольно протекающих физико-химических процессов диффузии, прямого осмоса, растворения и капиллярной конденсации.

Основной целью данных исследований является создание специальных устройств для строго дозированного введения удобрений в растущие растения, а также лекарственных средств в живые организмы при их лечении.

Актуальность данных работ объясняется прежде всего тем фактом, что традиционное внесение удобрений и лекарственных средств не только не экономично, но и вредно. Так например, на каждую тысячу гектаров теплиц ежегодно вносится и вредно расходуются 8000 т высоко эффективных удобрений, что в 5 раз больше необходимого количества.

Проведены лабораторные испытания новых устройств, методика прошла апробирование в ряде оранжерей России, Казахстана и Польши.

В 2003 году осмoticными питательными растворами для контролируемой подачи водных растворов удобрений под корни растений (Алионы) были удостоены Серебряной медали на 52-й Всемирной выставке инноваций, исследований и технологий в Брисселе, и бронзовой медали на 5-й Международной выставке инноваций в Гданьске.

В институте создана система измерения параметров шероховатости поверхности. ИМ-MSU T500, реализованная на базе штатного профилеграфа T500 немецкой фирмы Hommel Werke. Она предназначена для измерения и параметрического анализа шероховатости поверхности.

Система может проводить измерения на горизонтальных, вертикальных и наклонных поверхностях. Обладает функциями лабораторной промышленности: предприятие, научно-исследовательских институтов и учебных заведений. Программное обеспечение системы позволяет проводить оценку параметров шероховатости поверхности согласно ГОСТ 2789-73 и международному стандарту ISO 4287.

Система измерения микрорельефа MSU Infr, реализованная на базе микротермометра МИИ-4 и предназначена для визуальной оценки и измерения высоты неровности поверхностей с низким уровнем шероховатости. Система может также применяться для анализа толщин тонких пленок по толщине их краев. Построена на модульном принципе. Управляющая программа позволяет проводить углубленную визуальную оценку и предварительную обработку фотографий, раскладывает высоту шероховатостей в зависимости от длины волны источника света. Полученные результаты могут быть распечатаны или сохранены на диске в цифровом формате.

### Теоретическая база для машин будущего



Заместитель директора Института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН Юрий Баранов

Институт машиноведения ИМАШ РАН — ведущее научное учреждение в области машиноведения. Его задачей является обеспечение быстрого и качественного периода становления гражданских и оборонных отраслей промышленности России, которые должны обеспечить безопасность и экономическую независимость страны.

Институт машиноведения принимает на протяжении ряда лет активное участие в организации и проведении специализированной выставке «ИЗДЕЛИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ. КОНВЕРСИЯ ОПК». Ряд лабораторий института принимают участие в 6-ой специализированной выставке.

Так в лаборатории вибротехнических систем Института машиноведения разработаны и созданы авторезонансные виброударные сканаторы для лазерных технологических станков. Они предназначены для применения в лазерных технологических процессах заделки, наплавки, сварки, а также могут использоваться в бесконтактных измерительных системах и аэро-оптической съемке.

Сканаторы обеспечивают реализацию стабильного пилообразного закона движения лазерного пучка. Их авторезонансная система управления колебаниями обеспечивает самовозбуждение, выход на оптимальный стационарный режим автоколебаний и его поддержание при изменении параметров сканирующей системы. Преимущество такого вида возбуждения заключается в достижении наивысшей частоты сканирования, линейности закона движения и стабильности амплитуды. В результате происходит наиболее эффективное сглаживание энергетической неоднородности лазерного пучка при термической обработке изделий.

Представленный в экспозиции авторезонансный сканатор для твердотельных лазеров мощностью до 500 Вт имеет следующие основные параметры: частота сканирования 365 Гц; амплитуда колебаний 3,66·10<sup>-7</sup> рад; нестабильность амплитуды значительно меньше 1%; нелинейность закона движения (отклонение от идеального пилообразного) не более 3%; мощность возбуждения 50 Вт; вес сканатора с системой управления 7,7 кг.

В лаборатории также созданы сканаторы для мощных технологических газовых лазеров (5 кВт) с массивными зеркала (0,8 м), частотой 277 Гц и амплитудой 2,02·10<sup>-7</sup> рад; и для измерительных систем не с угловым, а возвратно-поступательным перемещением зеркала.

Поскольку в ИМАШ созданы расчетные методики для расчета нелинейных колебательных систем, то возможно проектирование сканаторов по техническим требованиям Заказчика. Действующие сканаторы, описанные выше, прошли положительные испытания на таких предприятиях, как ПО «ЗИЛ», «ЗВИ» завод «Красный пролетарий» во многих научно-технических лабораториях. На них имеются патенты в ведущих в лазерной технике странах мира, таких как США, Канада, Франция, Германия и т.д.

В Институте машиноведения РАН в лаборатории комплексных физико-механических исследований материалов, совместно с учеными из Института физики перспективных материалов Уни-верситета, разрабатывается новое перспективное направление, связанное с исследованием, получением и применением наноструктурных материалов в машиностроении. Их получение относится к процессам обработки металлов давлением и основано на использовании методов интенсивной пластической деформации. Получаемые материалы в виде полуфабрикатов — прутков, листов, проволоки или фольги резко отличаются по многим свойствам от своих крупнокристаллических аналогов. Например, механические свойства — прочность, сопротивление усталости, износу увеличиваются в несколько раз. Деформируемость наноматериалов, особенно при повышенных температурах, также растет и материал проявляет сверхпластические свойства. Кроме механических, но ряд других физических свойств резко меняется в наноматериалах. Это относится к магнитным, электрическим, диффузионным, трибологическим, оптическим характеристикам и функциональным свойствам, связанным с эффектом памяти формы. Применение наноматериалов в машиностроении и близких отраслях промышленности может дать ряд преимуществ: уменьшение габаритов и веса конструкций или машин; повышение ресурса и коэффициента использования материала при его формовке.

В лаборатории комплексных физико-механических исследований материалов проводятся также работы по изучению влияния мощных электромагнитных полей и импульсных электрических токов на процессы деформации, разрушения, заживления микротрещин и упрочнения металлических материалов. Выполняются исследования электропластического эффекта на металлах и сплавах. Разработаны технологии и создано специальное оборудование для электропластического волочения проволоки. Совместно с ЦАГИ создан прототип стан (единственный в мире) электропластической прокатки металлов.

В связи с резким возрастанием потребности народного хозяйства в традиционных энергоносителях (уголь, газ, нефтепродукты и др.), массовое потребление которых резко возросло и ухудшило экологическую обстановку в городах, ИМАШ РАН проводит исследования по созданию и внедрению экологически чистых и энергосберегающих технологий, связанных с утилизацией низкотемпературного тепла с помощью тепловых насосов на базе обратного термодинамического цикла на изотоптермальных жидкостях (фреоне и др.). Тепловые насосы, разработанные в ИМАШ РАН, используются в настоящее время для отопления многоэтажного экологически чистого гаража в Москве (Ясенево, ЮЗАО). В Москве предусматривается создание всевозможных подогреваемых тепловыми насосами ряда промышленных объектов.



### Опираясь на умение работать с взрывчаткой

Традиционно оставаясь разработчиком и производителем новейшей военной техники и вооружений, предприятие развивает и совершенствует направления деятельности, создавая на базе технологий двойного назначения наукоемкую гражданскую продукцию.

Так, на основе научных и опытно-конструкторских работ по созданию высокотемпературных топлив для авиационных ракет разработаны авиационно-образующие составы, обеспечивающие самый эффективный из всех известных ныне объемный способ тушения пожара в двигателях ракетных двигателей, а также системы, транспорта и коммунального хозяйства. К настоящему времени уже разработано более 30 типов работающих генераторов «Лугра» и «ААГ», взрывоподавителей и аэрозольозащитных завес. Создано и их опытно-промышленное производство.

Выпускаемые генераторы находят применение в России и за рубежом: в бронетанковом, в электро-автомобилей, в морских и речных судах, в дизельных электростанциях, на предприятиях по хранению и переработке зерна, на объектах нефтяной и газовой промышленности, в хранилищах материальных и культурных ценностей, в быту и других объектах.

Для борьбы с лесными пожарами и тушения высотных зданий разработаны автономные быстродействующие жидкостные и пенные импульсные установки пожаротушения, применяемые с подвижного наземного транспорта, вертолетов и др.

Большое значение для обеспечения населения страны жизненно важными сердечно-сосудистыми препаратами скоропомощного и пролонгированного действия имеет проект по созданию широкой гаммы лекарств на основе глицерина — основного компонента аллилатистых ракетных топлив. Федеральным центром обследованы современные производством интродьюсера: инжертронная технология, современный уровень автоматизации, высокая чистота продукта.

Все это заложено фундаментом для изготовления лекарственных субстанций и интродьюсера. Разработана технология и налажено опытно-промышленное производство новой субстанции интродьюсера, необходимой для широкого спектра лекарственных препаратов.

Рубинские препараты способны улучшить население России и стран СНГ в целом ряде лекарственных препаратов самого высокого качества. Кроме широкой номенклатуры сердечно-сосудистых препаратов, это интродьюсера для диагностики и лечения заболеваний суставов, интродьюсера для улучшения почвы, антисептики, противовоспалительные и ряд других препаратов. Добавьте к этому уникальные медицинские приборы на основе лазеров для лечения заболеваний крови, опухолей, а также медицинские полимеры для реализации различных проектов в необходимых масштабах с целью удовлетворения потребностей рынка жизни и инвестиций.

Комплексный подход к проблеме построения МГД-генератора, использование достижений в области ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной плазмы послужили базой для создания ряда геофизических МГД-установок. С их помощью проводятся исследования высокотемпературных плазм, исследуются механизмы взаимодействия на больших глубинах и морских шельфах, долговременному прогнозу землетрясений и изучению глубинного строения земной коры. Разработаны МГД-генераторы не имеют мировых аналогов.

Группа разработчиков послужила основой для промышленных ВВ с улучшенными свойствами, в том числе — высокопродолжительными, термостойкими для взрывных работ в шахтах при геологоразведках, водостойкими и др. А также на основе утилизированных порохов, болонитов, рубиновых порошков, которые являются основой ракетных двигателей и ракетных твердых топлив и ракетных двигателей, технологии жаропрочных материалов, физико-слабоионизированной

## Копируя движения руки человека

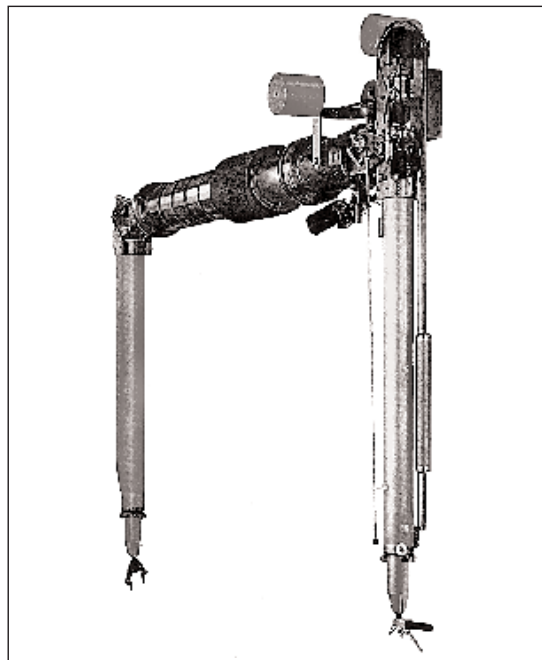
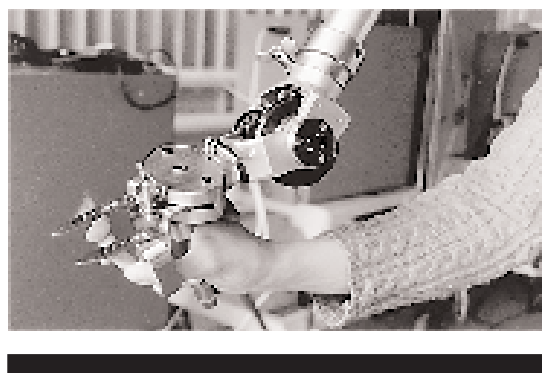
(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Выбор этот не был случайным. В свое время Институт физики высоких энергий приобрел солидный опыт в ходе работ по созданию ускорительного накопительного комплекса (УНК) на энергию 3 ТэВ с использованием сверхпроводящих магнитов. Опытно-экспериментальное производство (ОЭП) института освоило изготовление теплых и сверхпроводящих магнитов, криогенного и вакуумного оборудования, изделий точной механики, высокочастотных и электротехнических изделий, деталей массой от долей грамма до 20 тонн, специального инструмента, штампов, пресс-форм и многого другого.

Работы по созданию УНК в настоящее время практически заморожены. Поэтому предложение направить вектор развития производственного сектора на разработку и поставку копирующих манипуляторов в ГИИ ИФВЭ восприняли с готовностью и ответственностью.

Для реализации поставленной задачи был образован новый отдел — манипуляторной техники и точной механики (НПО МТМ). К концу 2003 года инвестиционный период завершился. И в 2004 году была осуществлена поставка манипуляторного оборудования двум заказчикам — ОАО «Свердловский завод» (партия манипуляторов МЭМ-10СДП1) и ФГУП «НИИ им. Александрова» (комплект манипуляторов М-58 с инструментом).

Как видно, первая продукция созданного центра была представлена исконно отечественными манипуляторами МЭМ-10 и М-58, разработанными и выпущенными ранее в СССР. Эксперты отраслевой рабочей группы полагают, что именно эти модифицированные манипуляторы будут пользоваться спросом при замене физических изношенных и морально устаревшего оборудования на действующих объектах. И именно они должны войти в состав объектов, проектируемых под новые технологии переработки ОЯТ.



Однако практика жизни внесла свои коррективы. Голосу одной рукой за приоритет отечественных разработок, проектировщики другой вносили в свои проекты импортное оборудование, мотивируя дуализм неверием в способность российского предприятия в сжатые сроки разработать и начать серийный выпуск качественной, надежной продукции.

Учитывая сложившуюся ситуацию, ГИИ ИФВЭ был вынужден направить усилия НПО МТМ на разработку и освоение производства копирующих манипуляторов, максимально приближенных по конструкции и характеристикам к наиболее востребованным импортным моделям. В настоящее время отраслевой центр освоил и готов серийно выпускать копирующий манипулятор ММК-10-2 (аналог немецкого манипулятора серии А-200). А в 2006 году будет передан на испытания манипулятор ММК-25 (аналог немецкого манипулятора серии А-100).

Спектр характеристик и параметров разработанных



ных у нас моделей достаточно широк, чтобы эксплуатационные и проектные организации могли в максимальной степени удовлетворить свои потребности. Механический манипулятор М-58 является глубокой модернизацией наиболее распространенного в отрасли механического манипулятора типа М-22. Он выполнен по шарнирно-телескопической схеме. Передача движений от управляющего органа к исполнительному осуществляется с использованием гибких стальных тросов.

Конструкция манипулятора позволяет повысить герметичность прохода через стену горячей камеры с помощью эластичного защитного чехла. Демонтаж манипулятора выполняется в операторское помещение практически без нарушения герметичности камеры: грязный чехол отсоединяется от кисти и сбрасывается в камеру, чистый встает на его место с помощью специального приспособления.

Электрохимический манипулятор МЭМ-10 используется в камерах с верхним расположением исполнительного органа. Каждое из семи возможных движений (степеней свободы) элементов руки манипулятора обеспечивается своим электрохимическим приводом. Передача движения от задающего органа к исполнительному осуществляется электрической связью только по кабелю, проходящему через элементы защиты, что не создает проблем при герметизации опасной рабочей зоны.

Исполнительный орган манипулятора может изготавливаться как из нержавеющей стали, так и из титана. В манипуляторе МЭМ-10 эффективно решена технологическая установка ПО «Мазак» и эксплуатируется в наиболее жестких условиях.

Механический манипулятор ММК-10 выполнен по шарнирно-рычажной кинематической схеме и изготавливается из алюминиевых сплавов. По сравнению с МЭМ-10 и М-58 он более легок в работе, относительно несложен в установке, техническом обслуживании и ремонте. Манипулятор имеет меньшую зону обслуживания, но может устанавливаться на объектах с малогабаритными операторскими помещениями.

Механический манипулятор ММК-25 предназначен для камер большого размера. Он имеет семь рабочих и три установочных движения от электропривода (фронтальное, профильное, радиальное смещение). Демонтаж исполнительного органа производится в камеру, задающего — в операторское помещение без нарушения герметичности камеры. В манипуляторе ММК-25 эффективно решена проблема герметизации прохода из операторского помещения в рабочую камеру путем применения связующего органа с увеличенным диаметром. Он позволяет применить для передачи рабочих движений систему вращающихся валов. Герметизация валов осуществляется манжетными уплотнениями и подается в опору манипулятора воздуха под избыточным давлением.

Сейчас уже можно с уверенностью утверждать, что завершен важный, трудный, но только первый этап комплекса работ по становлению современного конкурентоспособного производства. НПО МТМ предостит в сжатые сроки добиться признания и занять свою нишу на рынке манипуляторной продукции. Без заинтересованной поддержки управленческих структур и предприятий отрасли эффективность освоения инвестиций может быстро снизиться до нулевого уровня.

Для своего развития коллектив НПО МТМ должен вырабатывать продукцию валовой стоимостью не менее 25 млн рублей в год. В этих условиях при минимизированных планово-экономических показателях (рентабельность не более 10%, цеховые расходы — 25% от фонда заработной платы, общепроизводственные накладные расходы — 18% от себестоимости) заработная плата специалистов и рабочих высокой квалификации сможет поддерживаться на уровне 10 тыс. рублей в месяц, что позволит сохранить созданный потенциал. Поэтому для нас задача номер один — обеспечение созданного производства профильными заказами.

Перспективный облик электрохимического манипулятора предусматривает многовариантность его исполнения: управление от традиционного задающего органа с регулируемой по величине обратной связи; использование управления от пульта или «дистанция»; программное управление; возможность организации телеметрического канала управления по длинному кабелю, в радио-инфра- и оптическом диапазонах при размещении исполнительного органа на транспортном средстве.

Как показали предварительные проработки, это можно сделать на основе электропривода манипулятора в виде обратной следящей системы с вентильными двигателями и микропроцессорным управлением. Ведется работа по повышению грузоподъемности и расширению рабочей зоны манипулятора. Несомненный интерес представляют различные модификации закрытых систем исполнительного органа, стойких к абразивному пылевому воздействию и к воздействию агрессивных дезактивирующих растворов. Удачные решения этой задачи могут существенно увеличить ресурс дорогостоящих зубчатых передач и манипулятора в целом.

Возможны различные пути решения наших проблем. Но, безусловно, ни один из них не приведет к положительному результату без заинтересованной поддержки Росатома.

**Б.А. Серебряков,**  
главный инженер  
ГИИ Института физики высоких энергий,  
**В.В. Сорочкин,**  
начальник отдела манипуляторной техники  
и точной механики (НПО МТМ),  
**В.М. Комраков,**  
заместитель начальника НПО МТМ

## Создание робототехники для экстремальных ситуаций

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

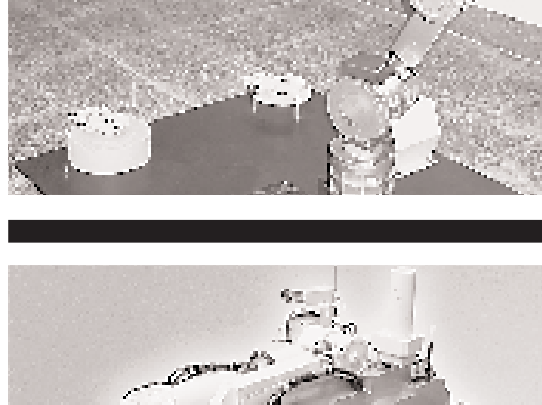
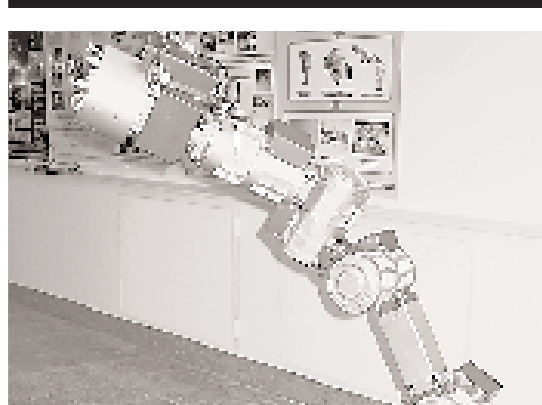
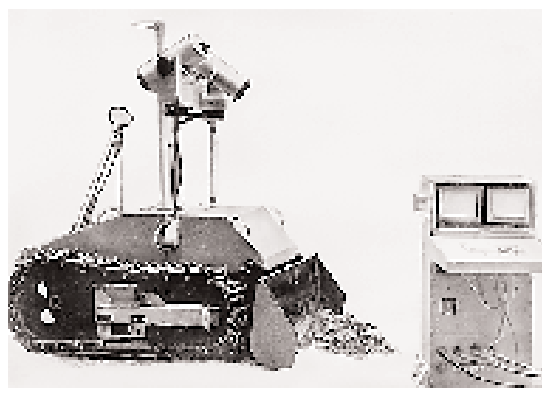
Сегодня по мере возрождения отечественной промышленности, по-видимому, становится все более реальным вернуться к этой проблеме. Простой пример. МЧС, атомная энергетика, другие ведомства продолжают заказывать и закупать отдельные мобильные роботы, планируют оснащение ими своих служб.

ЦНИИ РТК в рамках такого подхода со стороны потребителей создал типовой мобильный робот для поиска радиоактивных источников. Он очень хорошо показал себя в Чечне и даже на маневрах НАТО. Но продемонстрировал бы полную несостоятельность, окажись на его пути достаточно глубокий ручей, вертикальное препятствие в 0,5 метра высотой или, наоборот, ограниченный сверху проход.

Для каждого из таких и многих других случаев потребовалось бы иметь другие роботы. То же относится к вариациям требуемых размеров рабочей зоны манипулятора, его грузоподъемности и т. д. А ведь модульным роботом все подобные проблемы решаются одним простым изменением его комплектации прямо в ходе выполнения задания.

В настоящее время в ЦНИИ РТК ведутся работы по реализации концепции модульного построения мобильных роботов для экстремальных ситуаций. Помимо упомянутого выше кардинального расширения функциональных возможностей таких роботов, и сокращения их номенклатуры, это одновременно позволяет предельно быстро создавать новые типы роботов самого различного назначения. При этом каждый функциональный модуль в виде соответствующего типоразмерного ряда можно автономно совершенствовать, повышая его научно-технический уровень.

Сама система модулей является открытой, расширяющейся по мере развития требуемых номенклатур роботов. И имеет иерархическую структуру. Ее верхний уровень составляют функциональные модули (сенсорные, информационно-управляющие, исполнительные, их рабочие органы, связи и энергопитания). При этом силовые модули (исполнительные и



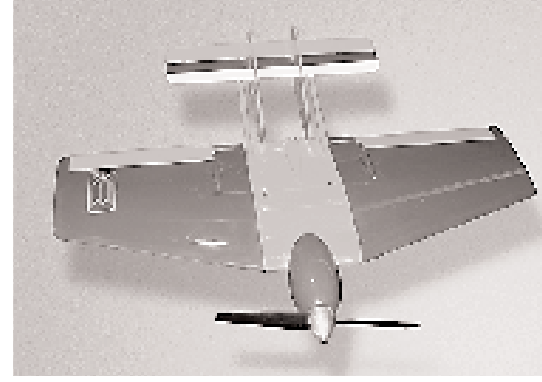
энергопитания) образуют типоразмерные ряды по мощности, а остальные — по массогабаритным параметрам. С развитием мехатроники она стала основой для создания робототехнических модулей. И, прежде всего, мини- и микроучастков их типоразмерных рядов. В этой связи и в новых условиях уместно задаться вопросом: а есть ли альтернатива модульному построению робототехники? Теоретически, действительно, возможны два других пути.

Первый вариант — это современная робототехника. Он соответствует самой исходной идее роботов. И заключается в покрытии потребностей в них ограниченным числом достаточно универсальных машин. Но такое решение — и это подтвердила практика — даже чисто экономически не реально.

Второй вариант — это возможная перспектива на будущее, основанная на новой элементной базе в виде однородных структур с распределенными функциями, реализуемых на мехатронных и микросистемных 3D-технологиях. Этот подход, прежде всего, относится к упомянутым мини- и микроучасткам типоразмерных рядов роботов. И постепенно будет внедряться в концепцию модульного построения роботов как ее дальнейшее развитие с последующим переходом к полностью однородным структурам.

Отсюда можно сформулировать следующие принципы построения мехатронных изделий, ориентированные прежде всего на робототехнику. Принцип первый — это полнота освоения микро- и наноразмерности в виде отдельных поколений развития техники.

Каждый такой этап заключается в создании качественно новой техники, требующей соответственно и новых технологий. При этом для реализации последних необходимо технологическое оборудование, основанное на технике предыдущей размерности. Принцип второй — принцип системного проектирования. Это системный подход к созданию мехатронных систем. Или, иными словами, их синтез на основе общесистемных критериев. Этот принцип, как известно, является основополагающим для мехатроники как самостоятельного научно-технического направления. Он был реализован уже в предшествовавшей мехатронике электромеханике.



Каждый такой этап заключается в создании качественно новой техники, требующей соответственно и новых технологий. При этом для реализации последних необходимо технологическое оборудование, основанное на технике предыдущей размерности. Принцип второй — принцип системного проектирования. Это системный подход к созданию мехатронных систем. Или, иными словами, их синтез на основе общесистемных критериев. Этот принцип, как известно, является основополагающим для мехатроники как самостоятельного научно-технического направления. Он был реализован уже в предшествовавшей мехатронике электромеханике.

Третий принцип — унификация функциональных компонентов. Для изделий дециметрового размера этот принцип реализуется в виде модульного построения систем из конструктивно унифицированных функциональных компонентов — сенсорных, информационно-управляющих, связи, исполнительных (приводных) и энергопитания в виде типоразмерных рядов. С уменьшением габаритных размеров до следующего уровня сантиметровой размерности общесистемная оптимизация приводит к взаимному проникновению (конвергенции) этих функциональных компонентов. Отсюда — снижение массогабаритных параметров, повышение надежности (прежде всего за счет уменьшения межкомпонентных связей) и быстроты действия.

Первым уже достаточно освоенным этапом этого процесса является использование технологий искусственного интеллекта в различных функциональных компонентах — от сенсорных до исполнительных. Аналогичная тенденция к децентрализации наметилась в энергопитании. В основе этих процессов — прозрачному лежит общесистемная оптимизация.

Четвертый принцип — это интеграция функций на базе однородных структур. Этот принцип построения систем приводит к смене модульного в конце типоразмерного ряда последних при переходе к миллиметровой размерности. Отказу от модульного построения и переход к однородным системам с распределенными функциями предшествует указанное выше постепенное взаимное проникновение функциональных компонентов, которое завершается переходом к качественно новому типу организации.

Этот переход, в свою очередь, содержит два этапа. Первый охватывает информационные компоненты (сенсорные, информационно-управляющие связи), а второй — силовые (исполнительные, энергопитания). В настоящее время происходит реализация первого этапа на основе нейроподобных структур. При этом отдельные функции выполняются участками таких структур с возможностью их оперативного перераспределения и изменения границ.

Такая организация подобна мультиагентным системам в компьютерных сетях. Отдельные компоненты теряют свою конструктивную самостоятельность. И превращаются в чисто программный продукт, в программные модули-агенты, размещенные в однородной материальной среде.

При групповом применении роботов, когда возникает их общая информационная среда, эти агенты так же становятся общими для всего сообщества роботов как компоненты единого коллективного «разума». Второй, завершающий этап освоения однородных структур — это реализация этого принципа в силовых функциональных компонентах (исполнительных и энергопитания). Пока это наиболее проблематичная задача, решение которой требует поиска новых физических идей и путей их технической реализации.

Речь идет, прежде всего, о новом подходе к построению приводов по типу искусственных мышц, основанном на параллельно-последовательной работе сотен и тысяч элементарных микроактуаторов. При этом улучшение массогабаритных параметров должно обеспечиваться, прежде всего, за счет новых физических принципов действия и новых материалов (полимеры, композиты).

Очевидно, что переход к таким приводам позволит и кардинально повысить надежность. Пятый принцип — это так называемый закон степени 3/2. Он заключается в том, что в силу разного порядка размерности объема (3) и поверхности (2) объектов при их миниатюризации происходит увеличение значимости поверхностных явлений (теплообмен с внешней средой и т. п.) по сравнению с объемами (инерция и т. п.).

В результате, соответственно, подлежат пересмотру принципы построения, методы расчета и проектирования мехатронных систем по мере их миниатюризации, включая саму концепцию их управления путем привлечения идеи биомеханики.

Как следует из изложенного, общей важной особенностью является непрерывный рост значения биологического подхода. Так, биологическим аналогом системного подхода и унификации компонентов является клеточное построение, а интеграция — нейронные структуры, пронизывающие все органы живых существ.

Особое важное значение при этом имеет техническая реализация принципов самоорганизации живых организмов, обеспечивающих им беспрецедентную надежность. В отличие от техники, она не только не снижается с усложнением этих организмов, а, наоборот, возрастает. Представляет, что именно бионический подход может гарантированно обеспечить кардинальное повышение надежности и ресурса непрерывно усложняющихся современных технических систем.

## РОБОТОТЕХНИКА

Москва, ВВЦ  
18-21 октября  
2005 г.



## ГАЙКА В АВТОМОБИЛЕ

Сегодня требования к качеству автомобилей включают в себя точное выполнение резьбовых соединений в соответствии с заданными параметрами затяжки и углом поворота. В современном автомобиле несколько десятков особо важных резьбовых соединений, влияющих на безопасность, качество и срок службы. Их необходимо не только выполнить, но и сохранить фактическое значение момента затяжки конкретного резьбового соединения, соответствующее заводскому номеру автомобиля, на весь срок эксплуатации.

ЗАО «АДВ-инжиниринг» (Тольятти) представляет новейшие интеллектуальные гайковерты наших партнеров — компании ATLAS Copco (Швеция), применяемые в сборочных производствах ОАО «АвтоВАЗ», совместного производства «ОАМ-АвтоВАЗ», а также некоторых поставщиков комплектующих для этих компаний.

ATLAS Copco Tools развила всестороннюю систему качества для обеспечения требуемого момента, угла и импульсных измерений для всех типов сборочного инструмента. Она включает компьютерную базу данных для сохранения полной истории каждого инструмента и поддерживается системой контроля качества для калибровки инструмента и проведения статистических исследований.

Наша система обеспечения и контроля качества специально предназначена для того, чтобы помочь клиенту соответствовать требованиям ISO 9000 и QS. Каждое изделие после сборки должно быть проверено и испытано, чтобы гарантировать точный момент в каждом соединении. Разбор усилия затяжки изменяется от одного инструмента к другому в зависимости от изделия и его предназначения. Эти анимированные и часто комплексные изменения требуют системы, которая является простой и надежной в использовании, — системы, которая устранит дорогостоящие последствия ошибок и гарантирует правильную сборку изо дня в день.

Автоматизация осуществляется с использованием блоков управления Power Focus 3000, с помощью которых появилась возможность контроля затяжки в режиме реального времени, гибкое и быстрое изменение стратегии и программ затяжки. Блоки управления Power Focus 3000 позволяют с помощью компьютера дистанционно управлять процессом затяжки на всех операциях, где они используются.

В зависимости от условий работы на операции и момента затяжки предлагаются 5 типов исполнения гайковертов: ETV — угловой, ETF — прямой с запломом ручкой на 45 гр., EDT — прямой действия, ETP и SSW — Pistol-летного типа.

Для программирования блоков управления Power Focus 3000 с помощью компьютера предлагается комплект программного обеспечения ToolTalk PF.

В зависимости от операции, типа соединения и его критичности предлагается несколько типов инструмента: Tensol DS — контроль по моменту; Tensol S — контроль по моменту и углу; Tensol ST — контроль по моменту и углу с использованием цифровых технологий передачи данных.

Возможно построение многоуровневой сборочной цепочки, состоящей из нескольких блоков управления Power Focus 3000: PF3000 версия Colour (12" TFT-дисплей) дает возможность программирования и мониторинга работы блоков Contrapt; PF3000 версия Graph — возможность программирования блоков Contrapt; PF3000 версия Compact — «облегченная» версия предыдущего блока без экрана и возможности программирования других BV (есть функция Autolot — «настройка на соединение»); PowerMAX — многофункциональная система.

Блоки управления Power Focus 3000 соединены посредством Ethernet с компьютером, осуществляющим мониторинг работы цепочки с возможностью программирования любого BV с помощью программного обеспечения ToolTalk PF.

Функции мониторинга и программирования с помощью ToolTalk PF можно осуществлять непосредственно на линии посредством, например, ноутбука, подсоединенного к сети. Также блоки управления Power Focus 3000 имеют связь с промышленной сетью по протоколам FieldBus, Profibus, DeviceNet, InterBus, modbus+. Каждый из блоков может иметь внешние устройства, такие, как Selector, Re-alarm, BarCode, и другие.

Данные о работе цепочки обрабатываются и передаются по сети на сервер в общую базу данных предприятия для последующего анализа и архивирования.

За справками обращайтесь:  
ЗАО «АДВ-инжиниринг», 445037 г. Тольятти,  
а/я 1477, тел./факс: +7(8482)70-65-30, e-mail:  
adv@ll.tolot.ru.  
Генеральный директор Шуваев В.Д.

## Эстафета апробированных достижений

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Все многочисленное технологическое оборудование и соответствующие процессы подчинены серийному или массовому выпуску одной модели машины. Это удобно с точки зрения автоматизации, стабильного выпуска данной модели машины. Но только до тех пор, пока не возникает потребность в радикальном изменении технологии, и самой модели.

Другое направление отличается специализацией не по виду конечного изделия, а по технологии производства. Например, завод, специализирующийся на выпуске двигателей, использует двойные технологии обработки блоков цилиндров, коленчатых валов и других изделий как для двигателей автомобилей, так и для двигателей трактора. Других изделий, производство которых использует аналогичные технологии.

Такой подход обеспечивает возможность постоянного совершенства

изделия и технологии. Он считается предпочтительным во многих странах благодаря открытости для инноваций, высокому уровню качества, специализации и кооперации, при которых необходимые изделия собираются из узлов, сделанных на соответствующих технологически специализированных предприятиях.

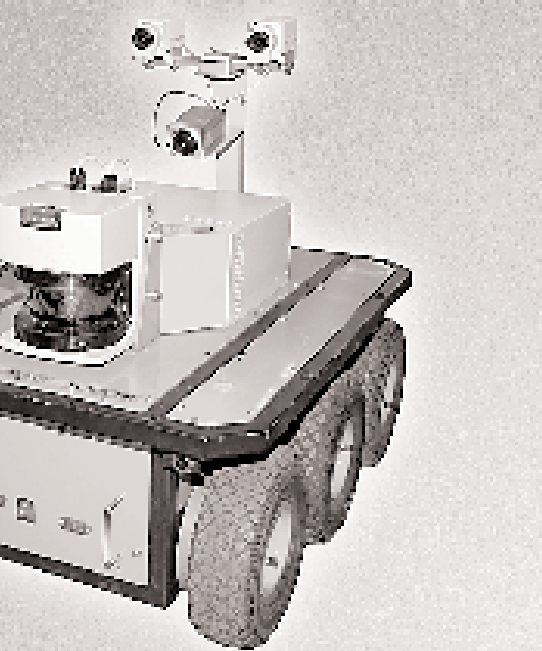
Не могу не вспомнить знаменитый пример оперативности в решении вопроса двойных технологий и конверсии, который в свое время привлек академика А.А. Благонравов, чьим именем назван Институт машиноведения РАН. Вернувшись из США, где он был в качестве члена международной комиссии по освоению космоса, Анатолий Аркадьевич в узком кругу продемонстрировал «совершенно секретный» (по нашим меркам) образец ткани, слишком тонкий для носовой платки и неподходящий для прозрачной для женского платья.

Уловив наше недоумение, он торжественно заявил: «Вот как надо работать».

космический модуль из такой ткани еще летает, а промышленность США уже выпускает из нее дамские зонтики и платки». Судя по тому, что абсолютно непромокаемый плащ из такой ткани легко помещался в боковой кармане, можно предположить, что космический модуль окупился с большим экономическим эффектом.

Огромные потенциальные возможности таят в себе новые лазерные технологии, наноматериалы, технологии управляемого формирования необходимых структур принципиально новых материалов с заданными свойствами.

Научный задел и проводимые институтами Российской академии наук фундаментальные и прикладные исследования являются залогом успешного решения научных проблем на пути дальнейшего развития машиноведения и отечественного машиностроения.



ПАНОРАМА

Используя энергию вулкана

Проект использования энергии действующего вулкана Авачинский для снабжения теплом Петропавловска-Камчатского был представлен на Международной конференции по проблемам геотермальной энергетики на Камчатке.

ластного центра могли наблюдать потоки раскаленной лавы, изливавшейся из кратера вулкана. В настоящее время над вершиной Авачинского нередко поднимаются столбы пара и газа.

РАН, геотермальные ресурсы Камчатки оцениваются в 5000 МВт, что позволяет обеспечивать регион электроэнергией и теплом в течение 100 лет.

А.Архипов Петропавловск-Камчатский

Мир полон неожиданностей, придуманных нами и для нас

В парусах — «солнечный ветер»

После реализации программы «Фобос-грунт», предусматривающей доставку грунта со спутника Марса, российские ученые планируют заняться Меркурием, — заявил директор Института космических исследований (ИКИ) РАН, член-корреспондент РАН Лев Зеленый.

По его словам, программа «Фобос-грунт» — единственная из научных, финансируемых в рамках Федеральной космической программы на 2006—2015 годы.

двух спутников будет использована новая ракета-носитель «Союз-2». Ориентировочный срок запуска — 2008—2010 годы, время активного существования спутников — 5 лет, — рассказал директор ИКИ.

«Особые надежды российские ученые возлагают на космический аппарат «Интерглозонд», с помощью которого они намерены исследовать околоосонное пространство. Как рассказал Л.Зеленый, аппарат планируется направить на близкое расстояние к Солнцу с использованием гравитационного маневра у Венеры и сначала вывести на орбиту с перигелием порядка 60 солнечных радиусов (42 млн километров).

Зима будет теплее обычного

В этом году в России зима будет теплее обычного. Это связано с глобальным повышением температуры в средних широтах северного полушария, — заявил руководитель Росгидромета Александр Бедрицкий.

По его словам, в декабре на большей части территории России температура предполагается близкой к норме. А на большей части Сибири и Якутии температура даже

Наш авторынок привлекает иностранцев

В течение ближайших десяти лет российский автомобильный рынок станет одним из самых перспективных в мире — такой вывод сделан консалтинговой компанией «Рональд Бергер» при участии Восточного комитета германской экономики и Союза германской автомобильной промышленности.

Согласно полученным данным, до 2014 года число новых автомобилей в России будет увеличиваться ежегодно на 6%. Импорт же новых автомобилей возрастет с 300 тысяч, которые

Тайфуны с человеческими именами

До конца сезона ураганов в Атлантическом океане осталось чуть меньше двух месяцев, а имена для тропических ураганов и штормов уже подходят к концу. Как сообщили специалисты из Национального центра по наблюдению за ураганами в Майами (штат Флорида), в перечне на 2005 год сейчас осталось лишь четыре имени — Стэн, Тэмми, Винс и Вилма.

Согласно устойчивой традиции, на год подготавливается список из 21 имени, расположенных в порядке латинского алфавита. В настоящее время названия для ураганов расписаны до 2010 года.

Использовать для этого имена политиков, бывших тогда у всех на слуху. Во время Второй мировой войны американские военные синоптики начали называть карибские ураганы именами своих жен и тех — с явным

Олимпийцев повезет «Аэрофлот»

Компания «Аэрофлот — российские авиалинии» станет официальным перевозчиком российских спортсменов в Италию на XX Олимпийские игры 2006 года в Турине.

Трехсторонний договор на сей счет подписали генеральный директор «Аэрофлота» Валерий Окулов, первый вице-президент Олимпийского комитета России Владимир Васин и руководитель Федерального агентства по физической культуре и спорту Вячеслав Фетисов. Олимпиада пройдет с 10 по 26 февраля 2006 года.

Перевозка российской сборной, членов официальных делегаций, гостей Олимпиады и туристов в Турин, а также доставка объемного и сложного в транспортировке спецбагажа будет осуществляться специальными чартерными рейсами «Аэрофлота» на самолетах «Боинг-767».

Первые самолеты со спортсменами вылетят в Турин накануне открытия Игр. А завершится олимпийские перевозки в конце февраля 2006 года.

По словам В.Окулова, для авиакомпании это «не только колоссальная дополнительная работа, но также и причастность к великому спортивному событию». «Аэрофлот» доставит и перевезет спортсменов России самым наилучшим образом несмотря на дороговизну топлива», — подчеркнул В.Окулов.

На рынке телекоммуникаций

Объем российского рынка телекоммуникаций достигнет к 2008 г. 922,4 млрд руб., — сообщил заместитель министра информационных технологий и связи РФ Дмитрий Милованцев.

По его словам, российский рынок телекоммуникаций в 2006—2008 гг. продолжит быстрый рост. И к концу 2008 г. будет напоминать по структуре американский и европейский рынки телекоммуникаций.

Самый большой сегмент рынка телекоммуникаций — это мобильная связь. Проникновение к концу 2008 г. составит 90%, после чего он замедлит рост.

Доходы от оказания услуг организациям и населению на рынке фиксированной связи составят в 2008 г. 279,7 млрд руб. Причем, доходы от населения будут расти быстрее, чем от организаций. И Москва останется самым крупным рынком в этом сегменте.

«Пятерку» перестанут выпускать

«АвтоВАЗ» планирует в 2007 году завершить производство автомобилей классических моделей Лада 2105 и 2107. Это решение объясняется планами правительства России ввести в 2008 году экологические нормы «Евро-4».

В меморандуме компании также отмечается, что до 2008 года «АвтоВАЗ» планирует обновить весь модельный ряд автомобилей. Кроме того, в соответствии с соглашением между американской корпорацией «Дженерал Моторс» и «АвтоВАЗом» с 2006 года бренд «Нива» переходит к совместному предпринятию «GM-АвтоВАЗ», которое в настоящее время использует его для своего внедорожника «Шверле-Нива».

Доходы москвичей растут

Доходы москвичей каждый год растут в среднем на 25%, а минимальная зарплата бюджетников к 2007 году достигнет не менее 4 тысяч рублей, — сообщил первый заместитель столичного мэра Юрий Росляк.

По его словам, рост регионального валового продукта Москвы в этом году составит 8%. Рост промышленного производства в городе с начала текущего года составил 15,4%.

По его мнению, российская столица — один из самых развитых регионов в сфере взаимодействия государства и частного капитала.

Проблема снижения веса у тучных людей привлекает внимание американских ученых не случайно. По данным Национального центра по статистике здоровья США, около 60 миллионов американцев старше 20 лет страдают избыточным весом.

Если ходить, то медленно

Медленная ходьба способствует сжиганию большего количества калорий у полных людей, чем прогулка в быстром темпе, — к такому выводу пришли американские ученые.

Исследования проводились в университете штата Колорадо. В их ходе были протестированы 40 человек: половина из них имела нормальный вес, а половина страдала от ожирения.

«Мы не призываем к тому, чтобы люди ограничили свою физическую активность. Мы просто хотим сказать, что ходьба медленным темпом позволяет сжигать больше калорий», — говорит один из авторов исследования Рай Браунинг.

«В настоящее время «зависит» большинство людей от лифта, который движется по рельсам, расположенным на высоте 1,5—2 часа до их начала. И позволяет принять на Земле необходимые профилактические меры».

На МКС планируется поставить эксперимент «Русалка» по исследованию воздействия парниковых газов на атмосферу Земли. Как рассказал руководитель эксперимента Виктор Гнедаш, в 2006 году на грузовом корабле «Прогресс» планируется отправить на станцию прибор «Русалка» — ручной спектральный анализатор компонентов атмосферы. С его

Готовится «великое переселение» слонов

Слоновьи стада, бродящие по степям Саскачевана, львы и гепарды, поджидающие добычу в прериях Великих равнин Северной Америки, — в этой картине нет ничего фантастического.

Так, во всяком случае, утверждает группа экологов из США и Канады, разработавшая план «великого переселения» крупных млекопитающих на североамериканский континент.

У этой программы — двойное назначение. Во-первых, попытаться спасти представителей азиатской и африканской мегафауны от полного истребления. Во-вторых, — воссоздать экосистему Северной Америки приблизительно такой, какой она была примерно 13 тыс. лет назад.

«В конце эпохи плейстоцена в мире исчезло около 100 из 150 видов крупных млекопитающих, многие из которых населяли и Северную Америку. Ученые полагают, что это произошло как из-за глобального похолодания, так и в результате охотничьей гиперактивности первобытного человека».

В нынешних условиях специалисты не видят в создании «Плейстоцен-заповедника» на Великих равнинах ничего сверхъестественного. Эти территории относительно мало заселены людьми, на них

Ветрянка в детстве страхует от инфарктов

Перенесенные в детстве вирусные инфекции могут снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний в зрелом возрасте почти на 90% — с таким сенсационным утверждением выступила группа медиков из Финляндии и Швеции.

Так, проведенное ими комплексное исследование показало, что «всплывшие» условия детской гигиены в определенной степени способствовали самой крупной эпидемии ХХ века — бурному росту заболеваний сердечно-сосудистой системы». Эта, так называемая «гигиеническая гипотеза» достаточно подробно описана в современной медицинской литературе.

До момента его триумфального везда в Северную Америку должно пройти не менее полувека — таковы законы функционирования экосистем.

«Идея заключается в том, чтобы прикрепить такого «эксперта» к каждому столу в ресторане, чтобы вино могло предоставить всю информацию о себе «от первого лица», — говорит Даниэля Баронтия, чья тосканская компания «Модуль-граф» наносит последние штрихи к оформлению нового продукта, чтобы выпустить его на рынок в ноябре.

«Мы собираемся поставлять наши «говорящие» этикетки в рестораны, винные магазины и погребки, в которых проводится дегустация», — делится планами Д.Баронтия.

Новая этикетка будет представлять собой чип, вживленный в бутылку. Содержащаяся в нем информация может быть прослушана в винном магазине с помощью специального прибора размером с пачку сигарет.

«Он сможет рассказать вам, как получить наибольшее удовольствие от вина, откуда оно — все, что вы могли бы узнать от сомелье», — говорит Д.Баронтия.

РИМ

О вине расскажут «говорящие» бутылки

В Италии скоро появятся «говорящие» винные бутылки. Их этикетки будут рассказывать любителям вина все, что они пожелают узнать о содержимом каждой конкретной бутылки, начиная с истории производства напитка и заканчивая рекомендациями относительно того, с какой пищей оно лучше всего сочетается.

«Идея заключается в том, чтобы прикрепить такого «эксперта» к каждому столу в ресторане, чтобы вино могло предоставить всю информацию о себе «от первого лица», — говорит Даниэля Баронтия, чья тосканская компания «Модуль-граф» наносит последние штрихи к оформлению нового продукта, чтобы выпустить его на рынок в ноябре.

«Мы собираемся поставлять наши «говорящие» этикетки в рестораны, винные магазины и погребки, в которых проводится дегустация», — делится планами Д.Баронтия.

РИМ