РИТМ

РЕМОНТ · ИННОВАЦИИ · ТЕХНОЛОГИИ · МОДЕРНИЗАЦИЯ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ №5 (43) 2009
ИЮНЬ

Объемная штамповка с помощью винтовых прессов

Технология хонингования для авиастроения — это перспективно

Электроэрозия по-японски или оборудование из страны восходящего солнца

Интеграция промышленных роботов и волоконных лазеров — вопросы и пути их решения

О современном состоянии и перспективах развития автогенной техники

Альтернативные виды ремонта технологического оборудования

RUSTOS

• Металлообработка
• Обработка поверхностей
• Переработка металлолома
• Изделия из углерода и графита

www.rustos.ru

Подробнее на стр. 7

МАШИНЫ ТЕПЛОВОЙ РЕЗКИ
MESSER
Cutting & Welding
since 1898
OmniMat®
MultiTherm®
MESSER
MARCATURA
ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ФИРМЫ
тел.: (495) 564-8680
факс: (495) 564-8682
e-mail: messer@co.ru
http:// messer.ru
Part of the Messer World
зап. части
сервис
разметка
маркировка
резка фасок
автоген
лазер
плазма
технология
машины

R • E • G AG
Regel-, Energie- und Getriebetechnik

R • E • G - Восток
Привод Энергия Автоматизация

Немецко-швейцарская компания R.E.G. специализируется на создании и исполнении проектов новых, реконструкции и автоматизации существующих промышленных предприятий и их отдельных цехов.

Она сотрудничает с правительствами многих регионов России и расположенными там ведущими предприятиями. Выполняя свои проекты, R.E.G. поставляет российским заводам:

Бывшие в эксплуатации и новые станки по металлообработке, их компоненты и инструменты к ним (автоматические, полуавтоматические станки, с ЧПУ и без него) www.reg-ag.com:

- Обрабатывающие центры, сверлильные, фрезерные, шлифовальные станки
- Формовочные, штамповочные и гибочные прессы

Редукторы и приводы всех видов, типов и размеров www.reg-ag.com:

- Цилиндрические, червячные, угловые редукторы
- Высокоточные редукторы, серво-редукторы и приводы, редукторы специального назначения

Компоненты редукторов и высокоточные детали для различных областей применения www.reg-ag.com:

- Цилиндрические, конические, червячные зубчатые колеса, зубчатые и червячные колесные пары внутреннего и наружного зацепления

Компоненты редукторов и высокоточные детали для различных областей применения www.reg-ag.com:

- Цилиндрические, конические, червячные зубчатые колеса, зубчатые и червячные колесные пары внутреннего и наружного зацепления
- Валы, муфты, резьбы
- Высокоточные детали различного применения

НОВИНКА :

Бывшие в эксплуатации и новые станки для обработки пластмасс, их компоненты и инструменты к ним:

- Установки ультразвуковой и термической сварки, штамповочные и гибочные прессы, линии по производству георешетки и т. д.

НОВИНКА :

природно-охранные технологии, бывшие в эксплуатации и новые установки:

- Установки по переработке, сортировке, утилизации отходов
- Линии по производству био-топлива и растительных масел

Поставки на заказ:

Независимо от того, что Вы ищите, **наш инженерный состав подберёт для Вас по выгодной цене:** строительные материалы, сталь и другое сырье, электронные конструктивные элементы, упаковочные линии, дорожно-транспортные и строительные машины, установки по обработке поверхностей различных материалов, разнообразные инструменты и технику любого назначения. Обращайтесь к нам !

АКЦИЯ! РАСПРОДАЖА!

Токарный станок GILDEMEISTER Sprint 32-6
с ЧПУ FANUC 18i Год выпуска 2002

Рабочая зона, мм	
X1 / Y1 / Z1 / X2 / Z2	50 /275 /120 / 245 / 320
Y2 линейная ось с 6 инструментами,	
Диаметр обрабатываемого прутка, мм	до 33
Длина обработки, мм	до 120
Число оборотов шпинделя, мин$^{-1}$	до 8000
Ускореный ход, м/мин	30

Станок подготовлен специально для выпуска несложных деталей (инструментальный магазин на 6 мест) с высокой производительностью
В комплект входит прутковый подачик IEMCA BOSS 545 для работы с прутком длиной до 4400 мм

ЦЕНА: С 65 000

Фрезерный центр GILDEMEISTER DMF 220
***linear* DECKEL MAHO** Год выпуска 2009

Рабочая зона X,Y,Z, мм:	2200 / 560 / 720
Главный привод (40% ПВ), kW	35
Число оборотов	до 12000
Ускоренный ход X/Y/Z, м/мин	100 / 50 / 50
Рабочий ход, м/мин	до 50000
Точность по осям, max., мкм	8 / 8 / 8
Разрешение измерений, мм	0,001
Число инструментов (SK40)	30
Вес инструмента max., кг	6
Диаметр инструмента, мм	80
Длина инструмента max.,мм	300
Стол, мм	2600 x 600
Допустимая нагрузка, кг	2200

ЦЕНА: С 292 850

Вы можете сделать нам письменный запрос или же позвонить нам напрямую! Наши русскоговорящие сотрудники сделают Вам наиболее выгодное предложение, оптимально соответствующее Вашим потребностям.

R • E • G AG
Robert-Bosch-Str. 2-4
76532 Baden-Baden
Deutschland

Tel.: +49 7221-97210-0
Fax: +49 7221-97210-29
E-Mail: info@reg-ag.de
www.reg-ag.com

R • E • G – Восток
Ул. Херсонская 39 А
191167 г. Санкт.Петербург
Российская Федерация

Тел.: +7 (846) 309 21 62
Факс: +7 (846) 309 21 62
эл. почта: reg-ag@mail.ru
www.reg-ag.com

Машиностроительное объединение Нелидовские заводы

Машиностроительное объединение производит листогибочное оборудование и оборудование для резки и штамповки листового и профильного металлопроката.

- широкий ассортимент
- доставка в любой регион России
- пусконаладочные работы
- специальные условия для представителей
- гарантийное и постгарантийное обслуживание
- дополнительный инструмент и оснастка

ЗАО "НелидовПрессМаш"

НЕЛИДОВСКИЙ ЗАВОД ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

Прессы гидравлические

Ножницы гильотинные

Прессы штамповочные

Прессы листогибочные

Машины листогибочные

Машины листогибочные 3-х валковые

Тверская обл., г.Нелидово
ул.Чайковского, д.3
Тел: (48266) 5-77-56, 5-76-64, 5-17-89, 5-20-61
www.nelidovpressmash.ru
E-mail: nelidovpressmash@rambler.ru

Тверская обл., г.Нелидово,
ул.Машиностроителей, д.13
Тел: (48266) 5-40-00, 5-33-63, 5-28-21, 5-28-03.
www.gidropress.ru
E-mail: gidropress@gidropress.ru

СОДЕРЖАНИЕ

УЧРЕДИТЕЛЬ
ООО «Гардэс Машин»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
Ольга Фалина

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Мария Копытина

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Татьяна Карпова

МЕНЕДЖЕР
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
Елена Ерошкина

ДИЗАЙН-ВЕРСТКА
Денис Борисов

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
(495) 755-94-37
Павел Алексеев
Ольга Городничева
Эдуард Матвеев
Елена Пуртова
Ольга Стелинговская
Галина Иванова
Елена Базыкина

КОНСУЛЬТАНТ
К.Л. Разумов-Раздолов

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых
коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ №77-13586 от 20.09.2002
Отпечатано в типографии
ОАО «Московская типография № 13»
Тираж 10 000 экз.
Распространение бесплатно.

125190, Москва, а/я 31
т/ф (495) 755-94-37
(многоканальный)
www.ritm-magazine.ru
E-mail: ritm@gardesmash.com

НОВОСТИ 4

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ 9
Механическая обработка на микроуровне 13
Обработка отверстий в деталях авиационной техники методом хонингования 14
Винтовые прессы для объемной штамповки 16
Особенности точения длинных мелкоразмерных деталей 20
Новые возможности CAM системы для многоканальной обработки на станках ЧПУ 21
Электроэрозия по-японски или оборудование из страны восходящего солнца 22

ТЕРМООБРАБОТКА И СВАРКА 26
Инверторный сварочный источник нового поколения 27
Автогенная техника сегодня, анализ состояния и перспективы развития 28

ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ 33
Волоконные лазеры для промышленных систем 34
Опыт интеграции промышленных роботов и волоконных лазеров 35

ИНСТРУМЕНТ. ОСНАСТКА. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ 39
Инновационная инструментальная система крепления концевого инструмента 39
Способы проведения ремонта технологического оборудования для машиностроения 40
Повышение эффективности системы управления предприятием за счет автоматизации учета товародвижения 42

ВЫСТАВКИ 44

Перепечатка опубликованных материалов разрешается только при согласовании с редакцией.
Все права защищены ®
Редакция не несет ответственности за достоверность информации в рекламных материалах и оставляет за собой право на редакторскую правку текстов. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

РЕМОНТ МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ **РИТМ**

г.Москва, МАИ
26-29 октября 2009 г.

www.mai.ru/conf/aerospace

8-я Международная конференция
«Авиация и космонавтика»

При содействии: Федерального космического агентства, Федерального агентства по промышленности, Федерального агентства по образованию, Российской академии наук, Российской академии космонавтики им. К.Э.Циолковского, Российской академии авиации и воздухоплавания, Российского фонда фундаментальных исследований, Международной академии информатизации и информационных технологий.

Оргкомитет:
125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4,
МАИ, Центр открытого образования,
ученый секретарь, проф. К. А. Карп
телефон: +7 (499) 195-94-83, факс +7 (499) 158-29-77,
e-mail: aviacosmos_2009@mai.ru, aviacosmos_2009@list.ru

О СТАНКОСТРОЕНИИ

26, 27 мая в рамках выставки «Металлообработка-Технофорум-2009» прошел международный форум **«Современные тенденции в технологиях металлообработки и конструкциях металлообрабатывающих машин и механизмов»**, организованный российской Ассоциацией «Станкоинструмент».

Открывая пленарное заседание, президент Ассоциации **Г.В. Самодуров** привел статистические данные о состоянии станкоинструментальной отрасли и обозначил задачи: реструктуризация имущественных комплексов предприятий, повышение эффективности производства за счет освобождения от непрофильных активов, повышение конкурентоспособности предприятий и выпускаемой продукции и др. Среди факторов, сдерживающих развитие отрасли, были отмечены: недостаток инвестиций в предприятия, слабая государственная поддержка, недостаточно эффективное взаимодействие финансовых институтов с производителями, неразвитая законодательная база, опережающий рост цен на комплектующие изделия и материалы.

Председатель совета директоров ассоциации **Н.А. Паничев** затронул вопросы перспективного развития. Он отметил, что доля станкостроения ВВП страны менее 0,5% не позволяет решать задачи перевооружения машиностроения. При численности станочного парка в 1,3 млн. ед. и среднем возрасте оборудования около 20 лет не может быть обеспечено повышение конкурентоспособности продукции. Перед отраслью остро стоит проблема привлечения молодых кадров.

От иностранных Ассоциаций на заседании выступили: представитель немецкого станкостроения, президент центра компетенции машиностроения **Ханс Й Науманн**, директор российского представительства ассоциации производственных технологий (МТА, Великобритания) **Игорь Баженов**.

Работа продолжилась по тематическим секциям. Обсуждались вопросы конструирования современного металлорежущего оборудования и внедрения новых технологий. Прозвучали доклады представителей российских заводов: **А.М. Скрипкина ОАО «КП», В.М. Цветкова ОАО «Савеловский машиностроительный завод», В.Ф.Чистякова ОАО «Ивановский завод тяжелого станкостроения», а также профессора В.А. Михайлова университет «МАМИ»** и др.

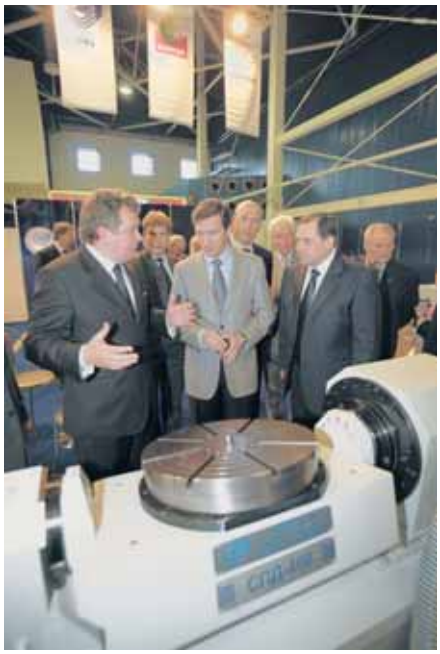
Отдельная секция была посвящена **кузнечнопрессовому оборудованию. Н.П. Петров и С.Н. Жуков** представили продукцию завода **ОАО «Тяжпрессмаш», А.Э. Артес МГТУ «Станкин»** рассказал о новых технологиях обработки металлов давлением, президент **Союза кузнецов России Ю.А. Зимин** обозначил стратегии развития отечественного КПО, технологиям литья посвятили выступления представители **ЗАО «Литаформ» А.А. Волкомич и В.П. Комаров**.

Применению нанотехнологий в металлообработке был посвящен доклад представителя **ОАО «КП» М.Ф. Захаревича**. По вопросам внедрения инструмента и обработки резанием прозвучала серия докладов представителей **ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ»**. В рамках секций по автоматизированным производствам главный инженер ХК «Станкоинструмент» Лисицын А.В. рассказал о проекте технического перевооружения **ОАО «ВАСО»**. Также поднимались темы метрологии и измерений. Среди выступавших были и представителей зарубежных фирм: **Вольфганг Питер «Тешанэр лазер АГ»** (Германия), **Михаил Злотский Renishaw** (Великобритания), **Е.И. Фомин «Хайденхайн»** (Германия) и др.

28 мая прошел круглый стол **«Обеспечение машиностроительного комплекса России современным конкурентоспособным импортозамещающим инструментом отечественного производства»**, на котором собрались разработчики и производители отечественного инструмента. Решение данной задачи является залогом обеспечения технологической безопасности отечественной промышленности.

Как отмечалось в презентации **«ВНИИИНСТРУМЕНТ»**: «В настоящее время оснащение современных машиностроительных производств отечественным инструментом составляет лишь 5-10% от имеющейся потребности… В основе инструментообеспечения — поставки по импорту. При этом объем закупок инструмента по некоторым оценкам составляет от 440 до 550 млн долларов в год». Такое положение дел требует перемен.

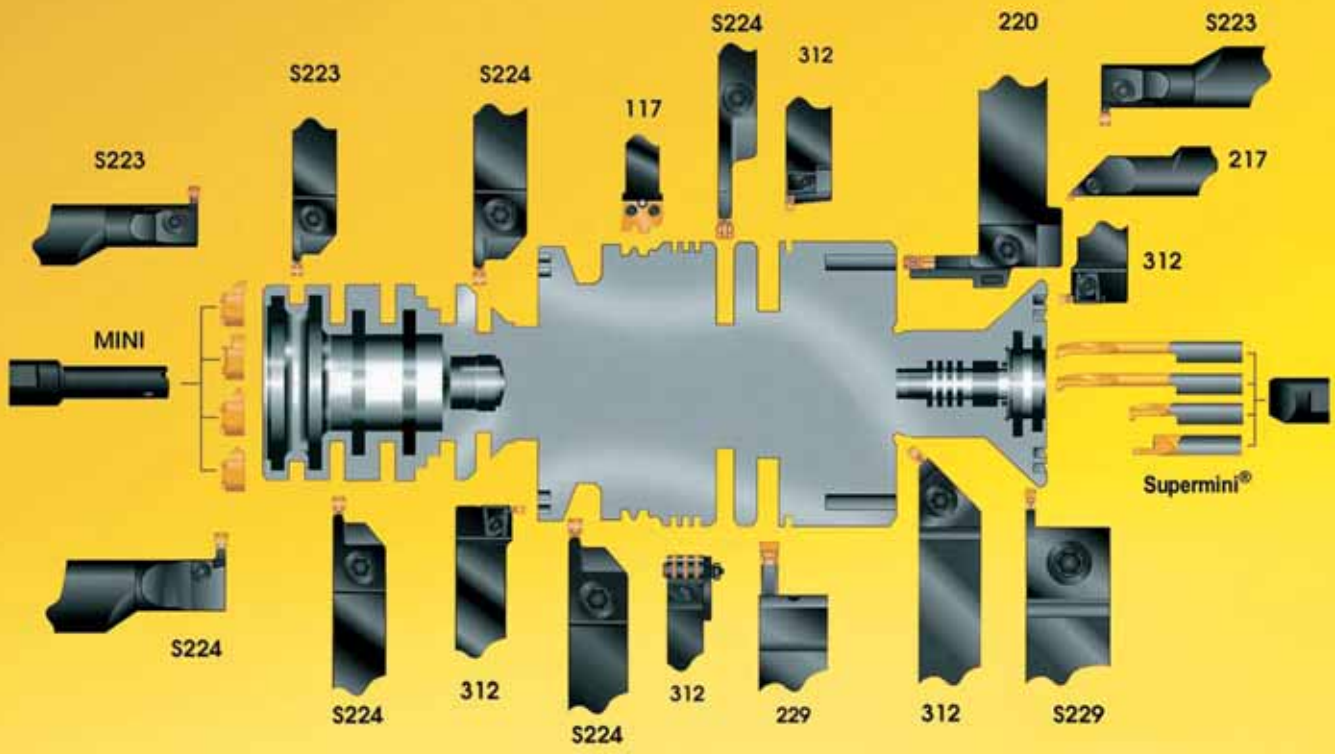
Генеральный директор **«ВНИИИНСТРУМЕНТ» Г.В. Боровский** рассказал о деятельности и планах предприятия. «Конкурентоспособность продукта в XXI веке определяется его новизной, оригинальностью и высокими потребительскими свойствами. Значимость фактора цены постоянно снижается. Поэтому технология изготовления, обеспечивающая наивысшее качество, имеет сегодня первостепенное значение. Переход от действующих на подавляющем числе заводов старых технологий 3, 4 технологических укладов к гибким инновационно-промышленным технологическим комплексам 5 и 6 технологических укладов абсолютно необходим. Этот прорывной путь развития требует крупных концентрированных инвестиций в сравнительно короткие сроки (2-4 года). Но иного нам не дано». В связи с этим перед институтом поставлена первоочередная цель — проведение модернизации в сжатые сроки. Это позволит ему стать научно-производственным и образовательным центром инновационных технологий обработки конструкционных материалов и решать ряд общегосударственных задач, включая экспертизу и аудит технологического перевооружения заводов ОПК и гражданского машиностроения; создание и поддержку единой базы технологических знаний в области обработки материалов резанием; НИОКР; техническое регулирование, стандартизацию и сертификацию инструментальной продукции и др.



О продукции, технических возможностях предприятий и направлениях перевооружения производства в своих выступлениях говорили представители следующих заводов: начальник отдела снабжения завода **«Специнструмент»** (Георгиевск) **А.А. Щербинин**, главный инженер группы компаний **«Томский инструмент» Н.В. Коробейников**, ведущий специалист **«Кировградского завода твердых сплавов» Ю.М. Лопатин**, генеральный директор фирмы **«РИТС» А.В. Дроздов**.

www.stankoinstrument.ru

HORN – ЛИДЕР В ОБРАБОТКЕ КАНАВОК



- расточной инструмент SUPERMINI диаметром от 0,3 мм
- обработка внутренних канавок диаметром от 4,0 мм
- фрезерование канавок диаметром от 16,0 мм
- долбление шпоночных пазов
- инструмент CBN и PCD
- специальные решения

HORN – ВЕРШИНА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

HORN

ТОЧЕНИЕ КАНАВОК • ОТРЕЗКА • ПЛУНЖЕРНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ • ДОЛБЛЕНИЕ • ПРОФИЛЬНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Официальный дистрибьютор в России: ООО «Интеркос-Тулинг» www.intercos-tooling.ru

Головной офис • **Санкт-Петербург**
Россия, 191119, г. Санкт-Петербург,
ул. Марата, 82
тел.: (812)448-6334, факс: (812) 448-6335
e-mail: office@intercos-tooling.ru

Филиал • **Москва**
Россия, 119285, г. Москва,
Воробьевское шоссе, 6, оф. 36
тел./факс: (495) 617-1137
e-mail: NBalashko@intercos-tooling.ru

Филиал • **Пермь**
Россия, 614007, г. Пермь,
ул. Н. Островского, 59/1, оф. 701
тел./факс: (342) 211-5027
e-mail: ASedelnikov@intercos-tooling.ru

Филиал • **Екатеринбург**
Россия, 620026, г. Екатеринбург,
ул. Народной Воли, 65, оф. 311
тел./факс: (343) 253 10 31
e-mail: PGLazyrin@intercos-tooling.ru

КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ

Любое производство живет за счет постоянного притока и обучения новых кадров. Без этого нельзя говорить о развитии отрасли. Поэтому Союз машиностроителей России уделяет особое внимание кадровым вопросам, привлечению и закреплению на предприятиях молодых специалистов.

Комиссия по развитию конкурентоспособности предприятий машиностроительного комплекса во главе с заместителем председателя Союза Владимиром Гутеневым начинает масштабное исследование. Основная его цель — изучение мотивации молодых специалистов машиностроительной отрасли. В ходе исследования будет изучаться опыт российских и зарубежных промышленных предприятий, проводиться выбор направлений в работе с молодыми кадрами. Основными методами станут анкетный опрос представителей компаний-участников и интервью. Результаты исследования будут вынесены на всеобщее обсуждение.

Вторая важная составляющая любого производства — технический потенциал. Для его развития также необходимы новые молодые кадры. Именно этому вопросу будет посвящена вторая Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «**Будущее машиностроения России**», которая пройдет в МГТУ им. Баумана 21 – 25 сентября.

Это мероприятие организует Союз машиностроителей России и Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. Его цель — обсуждение широкого круга вопросов, связанных с использованием последних достижений науки, техники и технологии в машиностроении. В рамках конференции запланированы пленарные и секционные заседания, выставки, круглый стол «Техническое образование в России и качество подготовки кадров для машиностроения». Завершится конференция церемонией награждения молодых ученых и специалистов, чьи научные работы будут признаны лучшими.

А пока оргкомитет приглашает заинтересованных специалистов принять участие в работе конференции.

www.soyuzmash.ru

УСПЕШНОЕ РАЗВИТИЕ

Компания ЗАО «Новый Лизинг» основана в июле 1999 года как поставщик оборудования и комплектующих на предприятия нефтяной и газовой промышленностей.

В период 2002-2008 гг. компания — официальный торговый представитель чешской государственной внешнеторговой компании АО STROJIMPORT — крупнейшего экспортера металлообрабатывающего и технологического оборудования производства Чехии и Словакии.

С марта 2007 года ЗАО «Новый Лизинг» — дистрибьютор английской компании MORGAN CARBON — мирового лидера в производстве изделий из углерода и графита.

А с 2009 г. — эксклюзивный поставщик на территории РФ и стран СНГ машин для литья под давлением моделей CLH, CLV, CLT с усилием запирания от 1000-16000 kN производства завода DEL CASTING, Словакия.

В настоящий момент ЗАО «Новый Лизинг» работает на рынке металлообрабатывающего оборудования под брендом RUSTOS и является официальным дилером крупнейших производителей металлообрабатывающего и технологического оборудования Чехии, Словакии и Австрии.

ЭПОХА ТЯЖЕЛЫХ ПОБЕД

Тяжелое станкостроение, создавая оборудование для обработки крупногабаритных деталей, определяет облик танков, ракет, самолетов, атомных станций. «У людей, пришедших в эту отрасль, вырабатывается определенная интуиция, люди начинают мыслить крупными размерами и весом», — так пишет о главной отрасли в своей жизни Виктор Александрович Федотов в автобиографической книге «Украденные победы моего поколения».

Выпускник Станкина 1953 года, мастер и ведущий конструктор на Коломенском заводе тяжелого станкостроения, начальник отдела и заместитель главного инженера Рязанского станкозавода, главный конструктор, начальник конструкторского отдела главного управления по производству тяжелых и уникальных станков Минстанопрома СССР, он знает отрасль не понаслышке.

Вспоминая, осмысливая, оценивая заново все, чему был свидетелем, Виктор Александрович рассказывает о развитии тяжелого станкостроения, о людях, которые его создавали. С болью вспоминает он о перестройке, когда ошибки и личные амбиции реформаторов разрушили могущественное государство — Советский Союз, его научно-технический и промышленный потенциал. И с надеждой говорит о возрождении отрасли.

Станкостроители со стажем найдут здесь многое, созвучное собственным воспоминаниям. А молодые узнают об истории тяжелого станкостроения и его персоналиях, об опыте построения человеческих и трудовых отношений, внедрении новой техники и технологий.

Книга легко читается и снабжена большим количеством фотоиллюстраций. И, главное, появилась вовремя: сегодня для российских промышленных предприятий остро стоит вопрос технического перевооружения и самое время вспомнить о потенциале современного отечественного станкостроения.

Общий объем книги 752 страницы, включая 208 страниц фотографий.

На цветной обложке издания — фотография «коломенского чуда» — единственного в мире одностоечного карусельного станка модели КУ-466 с диаметром обработки 22 метра, изготовленного для волгодонского «Атоммаша».

Цена книги 500 рублей.

Телефон для заказа (495) 412-07-94

RUSTOS

Компания **ЗАО «НОВЫЙ ЛИЗИНГ»** основана в июле 1999 года как поставщик оборудования и комплектующих на предприятия нефтяной и газовой промышленностей.

В период 2002-2008 гг. компания **ЗАО «НОВЫЙ ЛИЗИНГ»** – официальный торговый представитель чешской государственной внешнеторговой компании **АО «STROJIMPORT»** – крупнейшего экспортера металлообрабатывающего и технологического оборудования производства Чехии и Словакии.

ЗАО «НОВЫЙ ЛИЗИНГ» с марта 2007 года – дистрибьютор английской компании **«MORGAN CARBON»** – мирового лидера в производстве изделий из углерода и графита.

С 2009 года **ЗАО «НОВЫЙ ЛИЗИНГ»** является ЭКСКЛЮЗИВНЫМ поставщиком на территории РФ и стран СНГ машин для литья под давлением моделей CLH, CLV, CLT с усилием запирания от 1000-16000 kN, производства завода **«DEL CASTING»**, Словакия.

В настоящий момент **ЗАО «НОВЫЙ ЛИЗИНГ»** работает на рынке металлообрабатывающего оборудования под брендом RUSTOS и является официальным дилером крупнейших производителей металлообрабатывающего и технологического оборудования Чехии, Словакии и Австрии.

Компания **ЗАО «Новый Лизинг»** является ДИЛЕРОМ и надежным поставщиком оборудования и услуг следующих европейских производителей:

DEL CASTING

PILSEN TOOLS

ЗАО «НОВЫЙ ЛИЗИНГ» – эксклюзивный поставщик

AQUACOMP HARD

KOVO FINIŠ

ReTOS VARNSDORF s.r.o.

Fermat

strojtos STROJTOS LIPNÍK, a. s.

TAJMAC – ZPS

TRENS

emco group

ZDAS

Morgan Carbon A DIVISION OF MORGAN CRUCIBLE

ARMATURY Group

ПУТИ – ДОРОГИ

С 9 по 12 сентября все железные дороги ведут в Щербинку.

Именно там, на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ пройдет очередной **Международный железнодорожный салон ЭКСПО 1520** — событие, значимость которого как для железнодорожного машиностроения, так и для всего транспортного комплекса «пространства 1520» трудно переоценить.

Состоявшись в первый раз в 2007 году, салон сразу завоевал репутацию уникальной площадки, где удалось совместить выставку-демонстрацию железнодорожной техники и технологий и конференцию, посвященную актуальным вопросам железнодорожного машиностроения.

В этом году в Щербинке соберутся все, кому не безразлична судьба железных дорог. Это представители государственной власти РФ, СНГ и стран Балтии, топ-менеджмент ОАО «Российские железные дороги», руководители администраций железных дорог пространств 1520 и 1435, главы крупнейших компаний-производителей железнодорожной техники, операторов подвижного состава, крупнейших компаний-грузовладельцев, финансовых институтов и ВУЗов, поставщики новейших IT решений для железнодорожной отрасли и многие другие.

III Международная конференция «Железнодорожное машиностроение: перспективы, технологии, приоритеты» и серия круглых столов позволят обсудить насущные проблемы отрасли и наладить связи с потенциальными партнерами.

9 – 11 сентября Салон работает для специалистов, а 12 сентября открывается для всех желающих. Традиционно в этот день его посещает множество гостей — все, кто следит за развитием отечественного железнодорожного машиностроения. Они смогут посетить выставку и демонстрацию техники, принять участие в концертно-развлекательной программе. 12 сентября Салон объявляет «Днем молодежи» и приглашает всех молодых людей, готовых выбрать для себя профессию, связанную с железной дорогой.

www.expo1520.ru
ООО «Бизнес Диалог»,
тел./факс: +7(495) 262 9815, 940 6772
E-mail: baziyan@businessdialog.ru

СтанПромСервис
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
СПС
Тел.: (495) 507-39-15; 8-901-526-11-94, (495) 352-67-00
www.stanpromservis.ru e-mail: stanprom.ru@mail.ru
Производим капитальный ремонт, модернизацию станков токарной и фрезерной группы, прессов.
Поставка запчастей, оснастки и ШВП к металлообрабатывающим станкам, в т.ч. производства Украины.
Поставка ЧПУ, приводов, электродвигателей. Изготовление шестерен, винтов, валов по чертежам.
109652 г. Москва, ул. Люблинская, д. 72,
на территории Литейно-механического завода

НАСЫЩЕННЫЙ МАЙ

В мае Московская межотраслевая ассоциация главных сварщиков провела три выездные сессии-симпозиумы. **14 мая** на базе фирмы **«Элсвар»** и **ОАО «Никбоор»** в подмосковной Электростали. **19 и 20 мая** — в рамках выставки **«Машиностроение/ Mashex 2009»**. Но обо всем по порядку.

На электростальском **«Элсваре»** гостей встречал гендиректор компании **Ю. Подкопаев** и директор **«Никбоор» — Н.В. Де**.

Представители фирмы **ESAB** подготовили выступления по тематикам: «Куда движется сварка в России и мире. Самонастраивающееся оборудование для ручной, полуавтоматической аргонодуговой сварки и плазменной резки соответствует мировым тенденциям», «Автоматизация и механизация, как способ борьбы с дефицитом квалифицированных сварщиков».

После перерыва участники семинара ознакомились с техникой для сварки, резки, наплавки сварочных материалов, машин для снятия фасок и др. Далее всех ждал фуршет.

В рамках выставки **Mashex-2009 ММАГС** организовала тематические конференции.

19 мая на конференции **«Роботизация и автоматизация в машиностроении»** доклады-презентации были посвящены автоматизации сварочных процессов.

Гендиректор фирмы **«Элмид-техно» Д.Н. Миронов** представил оборудование для механизации сварки фирмы **ProArc Sale Department** (Тайвань).

В. И. Кравцов из **ООО «ТПИ»** остановился на оборудовании **Varstroj** (Словения), акцентировав внимание на нововведении — изготовлении сварочных стендов по требованиям заказчика, причем часть металлоемкого оборудования (типа металлических столов) может быть изготовлено заказчиком у себя.

Г. М. Волков, МГТУ МАМИ, говорил о холодной молекулярной сварке, которая осуществляется при помощи ремонтных композиционных материалов Реком и имеет ряд преимуществ: отсутствие нагрева и деформации, отсутствие оборудования, осуществление работ вне защитной среды, экологичность и др.

От фирмы **ABB** с презентацией «Технологии робототехники для дуговой сварки» выступал **Д. Е. Копишников**. Фирма предлагает не только роботы, но программное обеспечение и ряд устройств для автоматизации.

Директор фирмы **«Технoплазма» В. Д. Демидов** остановился на ремонтной технологии плазменного напыления, которая дает хорошие результаты для восстановления втулок, коленчатых валов, шатунов, шарнирных соединений и др.

20 мая программа конференции по технологии обработки листового металла была посвящена инновационным и прорывным технологиям обработки листа и листовых конструкций из стали, алюминиевых, титановых и др. сплавов: раскрой, формовка, сварка, антикоррозионная обработка металло и ЛМК покрытий под долговременную эксплуатацию. Были заслушаны доклады: **НПФ «Лазерные комплексы»** гендиректор, д.т.н. **А. Н. Грезев** — «Непрерывная лазерная сварка нержавеющих труб малого диаметра (до 32 мм), лазерный формовочно-трубосварочный стан. **МГТУ МАМИ — Д. Бузлаев** — проблема пружинения и амортизации в автомобилестроении и т. д.

Следующее мероприятие **ММАГС** — объединенные сессии-симпозиумы главных специалистов **«Двух столиц»** пройдет в **Санкт-Петербурге и области с 20 по 25 июля**.

ММАГС (499) 903-31-40

T-CLAMP
ULTRA PLUS

Модульная Система

Расширенные возможности
и повышенная производительность
модулей конструкции T-CLAMP
ULTRA PLUS

Пластина TDXU

точение, отрезка и обработка
канавок одной пластиной

TaeguTec

Представительство в России ООО "ТегоТек РУС" : 123290, г.Москва, ул.2-я Магистральная, д.8А, стр.5
Тел: (495) 662-57-07, 662-57-08, 662-57-09 E-mail: sales@taegutec.ru www.taegutec.ru

О МОДЕРНИЗАЦИИ НА ВЫСШЕМ УРОВНЕ (ЦИТАТЫ)

15 мая, Московская область, Горки.

Вступительное слово Д.А. Медведева на совещании по вопросам модернизации и технологического развития экономики.

Основная проблема заключается в том, что, несмотря на правильные программные установки, никаких существенных изменений в технологическом уровне нашей экономики не происходит. И это особенно очевидно в период глобального финансово-экономического кризиса. Пока не показали серьезных результатов ни малые фирмы, которые мы пытались и пытаемся создавать, ни технопарки, ни различного рода центры трансфера технологий, всякого рода новые формы, которые мы пытаемся использовать, ни российская венчурная компания, ни технико-внедренческие особые экономические зоны. Все это в основном, надо признаться откровенно, существует только на бумаге…

Теперь о тех мерах, которые необходимо предпринять.

Во-первых, мы, конечно, понимаем, что основные проблемы сегодня возникают не на стадии собственно творчества, а на стадии распространения нового продукта… **До 90% производительности сегодня можно было бы увеличить за счет замены устаревших и низкопроизводительных мощностей более современными.**

Очень сложной остается и ситуация с теми предприятиями и университетами, которые сегодня реально должны заниматься научными исследованиями. Качество этих научных исследований пока, мягко говоря, неудовлетворительное. Если говорить о доле затрат на исследования и разработки, то эти цифры тоже пугающие, шокирующие: у наших предприятий такие затраты составляют 6% от общих затрат в бюджете, в то время как у таких инновационных лидеров, как Япония, это 75%, в США — около 70%, в странах Евросоюза — от 25 до 60–65%. То есть мы и тратим-то на это очень и очень мало. И если так и будет продолжаться, то мы ничего не получим…

Одна из главных проблем — это так называемый пояс внедрения, состоящий из организаций малого и среднего бизнеса. Его тоже нет. Хотя понятно, что… без создания такого рода структур невозможно оперативно реагировать на технологические изменения, на инновации…. Наш бизнес просто не хочет этим заниматься… Не хочется вкладывать деньги в то, что не принесет быстрой и высокой отдачи.

Каким образом поменять установку — это как раз тема, которую нам тоже следует обсудить. В противном случае нас ждет довольно печальное будущее.

www.kremlin.ru

18 июня, Москва, «Лаборатория Касперского».

Вступительное слово Д.А. Медведева на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России.

Легче все покупать за границей и поставлять туда наши природные богатства, но мы должны добиться того, чтобы у бизнеса была мотивация производить самые лучшие товары и создавать наиболее конкурентоспособные услуги…

Сегодня мы с вами сосредоточимся на самых главных приоритетах: на направлениях так называемого технологического прорыва — собственно на том, что, на мой взгляд, должно войти в сферу прямого президентского контроля. И критерии выбора здесь следующие.

Во-первых, это те направления, где у нас уже есть значимый задел, где не утрачены, не погибли признаки конкурентоспособности или наши конкурентные возможности.

Во-вторых, это должны быть те сектора экономики, развитие которых даст значимый мультипликативный эффект и послужит катализатором движения модернизации в смежных отраслях.

В-третьих, это привязка к нуждам обороны и вопросам безопасности государства….

Нам нужно поддерживать те направления, где разработки российских исследований сопоставимы с мировым уровнем и с большей долей уверенности могут лечь в основу той продукции, которая в обозримом будущем на рынках будет востребована.

И, наконец, — это социальная отдача от этих проектов, их привлекательность, их значимость для наших людей…

Основной смысл нашей встречи, которая проходит в необычном, но знаковом месте, — обсудить и по итогам утвердить перечень таких проектов с пониманием того, что внутри каждой конкретной темы мы также проведем определенную дифференциацию по направлениям…

Первое направление — это энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива.

Второе — ядерные технологии.

Третье — космические технологии, прежде всего связанные с телекоммуникациями, включая, конечно, и ГЛОНАСС, и программу развития наземной инфраструктуры.

Четвертое — медицинские технологии…

И пятое — это стратегические информационные технологии…

По каждому из этих направлений должны быть подготовлены отдельные планы, а также созданы соответствующие рабочие группы…

Для продвижения названных проектов необходимы, конечно, и новые инструменты, и эффективное использование тех инструментов, которые мы создали на нормативном уровне, утвердили, но которые у нас работают пока вполсилы, а то и на 5%. Имею в виду такие инструменты, как венчурные фонды, особые экономические зоны, технопарки.

Кроме того, важным является, конечно, и целенаправленная поддержка научных исследований и образовательных программ, совершенствование технических стандартов, использование в целях модернизации системы государственных закупок и части проектов софинансирования.

Чуть подробнее скажу в отношении такого системообразующего проекта, как энергоэффективная и ресурсосберегающая экономика. Считаю, что к этому же блоку можно было бы отнести и задачи по углубленной переработке ресурсов.

С проблемой энергоэффективности у нас в стране пока очень плохо… Себестоимость не падает, несмотря на то, что зачастую и производство останавливается, и конкурентоспособность резко снизилась…

www.kremlin.ru

27 мая, Москва.

Выступление В.В. Путина на расширенном заседании правления Торгово-промышленной палаты РФ.

…модернизационный подход заложен в идеологию антикризисного плана Правительства. Я еще раз подчеркну: это не просто план выживания в период кризиса — это план развития. Задача не только минимизировать потери, сохранить экономический, производственный потенциал, но и обновить, усилить его, нарастить наш «человеческий капитал», добиться качественных сдвигов в структуре производства и экспорта.

В противном случае, ничего не меняя, мы лишь законсервируем малоэффективную и очень уязвимую от внешней конъюнктуры модель. Без должной отдачи

потратим огромные ресурсы и средства налогоплательщиков и по-прежнему будем отставать от ведущих стран мира.

Сегодня нам крайне важно стимулировать вложения бизнеса в новые разработки, модернизацию производства и передовые технологии. Вы знаете, что в последнее время на этом направлении был предпринят целый ряд конкретных шагов. Имею в виду увеличение амортизационной премии с 10 до 30%, снижение налогов на инвестиции предприятий в НИОКРы и техническое перевооружение, освобождение от НДС импорта оборудования, аналоги которого не производятся в Российской Федерации.

Ускорены также процедуры таможенного оформления экспорта и импорта высокотехнологичной продукции, разработан упрощенный порядок выведения на рынок новой инновационной продукции, основанный на добровольном декларировании соответствия.

Мы намерены стимулировать спрос на инновации и через федеральные целевые программы. Высокотехнологичные проекты, осуществляемые при поддержке государства, будем стараться сохранять и в будущем.

В скорректированном бюджете на 2009 год по максимуму сохранены расходы на развитие таких высокотехнологичных и наукоемких отраслей, как авиа- и судостроение, космос, атомная энергетика, радиоэлектронная промышленность. На эти цели в этом году мы выделяем более 300 млрд рублей. Я должен сказать, было очень сложно сохранить эти ресурсы в условиях сокращения доходов. Нужно было выбирать приоритеты. Имею в виду и высоко поднятую планку социальных расходов. И это надо было сохранить, и макроэкономику не поставить в трудную и опасную ситуацию.

В названных высокотехнологичных сферах у нас есть серьезные заделы и конкурентные преимущества, и мы можем существенно укрепить свое присутствие на глобальных рынках, например, увеличить российскую долю в коммерческих космических запусках с сегодняшних 40% до примерно половины рынка. При этом, конечно же, будем наращивать и научную часть космической деятельности.

Несмотря на все известные ограничения, продолжим развивать и программу по нанотехнологиям. Уже в ближайшее время планируется развернуть ряд таких производств. Причем они будут иметь мультипликативный эффект для целого ряда отраслей — энергетики, электроники, медицины.

Далее. К финансированию инвестиционных проектов в высокотехнологичных секторах экономики активно привлекаются ресурсы Банка развития, субсидируются ставки по кредитам, которые направляются на цели технического перевооружения. Планируем расширять подобную практику и в будущем.

Хотел бы еще раз отметить: **предоставляя финансовую поддержку компаниям реального сектора экономики, мы ставим достаточно жесткие условия. На каждом предприятии-получателе господдержки должны быть реализованы программы модернизации производства, а также повышения производительности труда и энергосбережения.**

И в первую очередь, это относится к естественным монополиям, госкорпорациям, предприятиям с госучастием. Эти компании сейчас ищут пути снижения своих издержек, но думаю, что ассигнования на научные разработки и инновации — это, конечно же, не статья для экономии.

Следующая задача: нам надо завершить создание по-настоящему интегрированной инновационной инфраструктуры, пока она все еще фрагментарна и не способна эффективно поддерживать инновационный процесс на протяжении всей цепочки — от генерации идеи до внедрения новых продуктов на рынок.

Мы должны продолжить формирование рынка прав на результаты интеллектуальной деятельности, совместно с бизнесом и наукой создать систему научного и технологического прогнозирования.

Считаю, что нам надо шире использовать различные формы частно-государственного партнерства в инновационной сфере, например, формировать тематику НИОКРов с упором на заинтересованность предприятий в их результатах или передавать технологии, созданные за счет федерального бюджета, для последующей коммерциализации с привлечением внебюджетных источников. Думаю, в этом и государство, и бизнес были бы заинтересованы.

За последние годы мы уже вложили порядка 30 млрд рублей в развитие инженерной, транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры особых экономических зон, технопарков и наукоградов. Эти инвестиции обязательно должны принести отдачу.

Один из самых восприимчивых к инновациям секторов экономики — это малый бизнес. Депутатами внесен законопроект, который даст возможность бюджетным научным и образовательным учреждениям, хочу это подчеркнуть, создавать малые инновационные предприятия. Причем они смогут вкладывать в уставный капитал этих компаний права на результаты своих научных разработок. Правительство поддерживает такую идею и уже дало положительное заключение на этот законопроект. Я очень рассчитываю на то, что широкая сеть наших высших учебных заведений, да, может быть, даже и средних учебных заведений, сможет реально включиться в инновационную экономику.

Могу также сказать, что средства Российской венчурной компании будут использованы для создания т.н. «посевных фондов». Речь идет о финансовой поддержке малых предприятий на начальной, высоко рискованной стадии развития инновационных производств.

И, конечно, многое зависит и от позиции объединений бизнеса, такого, например, объединения, как ваше. В деловой среде нужно повышать статус и престиж инноватора, изобретателя, в целом формировать новую инновационную культуру, если позволите выразиться таким образом, — создавать моду на креатив.

www.government.ru

25 мая, Москва. Приветственное слово заместителя министра промышленности и торговли Российской Федерации Андрея Дементьева на торжественном открытии международной выставки «Металлообработка-Техно-форум-2009».

Если вы пройдете по выставке, то обратите внимание, что российская продукция действительно конкурентоспособна, она по многим параметрам не отличается от аналогов, которые в соседнем зале показывают наши зарубежные конкуренты. **Это абсолютно достойное оборудование, которое совершенно спокойно может и должно встраиваться в цепочку модернизации в наших ведущих машиностроительных проектах...** В случае, если российская промышленность найдет в себе силы не остановить процессы техперевооружения и модернизации, то ситуация, которая сложились сегодня в экономике, — это большой шанс для российского станкостроения.

www.minprom.gov.ru

INTERCOS MACCH

MADE IN ITALY

SK 40
n=10000
На складе
в СПб

... Маленький
да
удаленький...

Вертикальные обрабатывающие центры

SERR TECH

M1 | M2 Rotopallet | M3-X5 | M4 | M5

ООО “Интеркос-Мак”, Санкт-Петербург, ул. Софийская 72
тел. (812) 453-93-03, факс. (812) 453-95-53,
www.intercos-macch.ru, e-mail: office@intercos-macch.ru

УЛЬТРАПРЕЦИЗИОННЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ ФИРМЫ KERN — МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА НА МИКРОУРОВНЕ УЖЕ СЕГОДНЯ

Фирма **KERN Micro- und Freinwerktechnik GmbH und Co. Kg** на протяжении многих десятилетий специализируется на создании ультрапрецизионных обрабатывающих центров для заказчиков, предъявляющих исключительные требования к изготавливаемым изделиям:

- качество получаемой поверхности Ra = 0,1 мкм,
- точность на детали до 1 мкм,
- фрезерование и сверление труднообрабатываемых материалов, таких как: титан, бериллий, керамика, графит, твердые сплавы и т.п.,
- высокая степень механизации как для единичного, так и для серийного производства.

Станки фирмы **KERN** работают на более чем 500 ведущих предприятиях-производителей прецизионных изделий (системы управления, лазерная техника, оптика, медицина, часовая промышленность и т.п.), таких как: **ROLEX, SIEMENS, BOSCH, DaimlerChrysler, Omicron Nano Technology, SAGEM** и т.д.

В настоящее время модельный ряд фирмы **KERN** представляют 3 модели станка:

- **KERN Micro** точность ± 1 мкм,
- **KERN Evo** точность ± 0,5 мкм,
- **KERN Pyramid Nano** точность ± 0,3 мкм.

Рассмотрим более подробно ультрапрецизионный обрабатывающий центр **KERN Pyramid Nano**.

Станок **KERN Pyramid Nano** разработан специально для решения задач, в которых требуется высочайшая точность обработки и качество поверхности, причем на достаточно крупных деталях и за минимальное время обработки. Специализация по области применения станка — обработка материалов от алюминиевых сплавов до сталей с твердостью 64 HRc и керамики.

За счет чего достигаются феноменальные заявленные точностные характеристики станков **KERN**?

1. Станина:

- Станина станка, изготовленная из армированного полимербетона, имеет симметричную портальную конструкцию. Данный принцип идеальным образом объединяет в себе высочайшие показатели жесткости и устойчивость к тепловым расширениям. Новый материал **KERN ARMORITH®** обладает высокой прочностью на разрыв и на разрез. Он также обладает исключительными показателями гашения вибрационных колебаний. Благодаря встроенной системе поддержания одинаковых температур и ограниченной теплопроводности станины обеспечивается нечувствительность всей системы к перепадам температур.

Технические характеристики фрезерного центра KERN Pyramid Nano	
Перемещение по X/Y/Z	500/500/300 мм
Рабочий стол	600 x 600 мм
Привод осей	гидростатический
Направляющие осей	гидростатические
Вес заготовки (максимальный)	250 кг
Скорость подачи	0,01-30 000 мм/мин
Ускорение	10 м/сек^2
Разрешение	0,1 мкм
Повторяемость позиционирования Ps	±0,3 мкм
Точность позиционирования P	±0,4 мкм
Точность на детали (3 оси)	±1,0 мкм
Выбор шпинделей:	до 50 000, 90 000, 160 000 об/мин и т.д.
Система ЧПУ	Heidenhain

2. Интеллектуальная система поддержания температуры:

- Централизованная система охлаждения шпинделя, гидравлических узлов и электрического шкафа станка;
- Постоянное охлаждение приводов осей, направляющих и станины происходит благодаря циркулирующей охлаждающей жидкости;
- Поддержание температуры в центральном охлаждающем агрегате ± 0,25°C.

3. Гидростатические направляющие:

Гидростатические оси X, Y, Z позволяют производить обработку с точностью до наноразмеров и при этом достигать высочайшего качества обрабатываемой поверхности. Гидростатический механизм подач позволяет достигать высоких ускорений при одновременном абсолютном гашении вибраций. Преимущества гидростатики:

- Высочайшее качество поверхности,
- Дискретность подач до 0,1 мкм,
- Направляющие и приводы практически не подвержены износу,
- Практически отсутствует трение при движении,
- Высокая динамическая жесткость,
- Масляная циркуляционная охлаждающая система поддерживает необходимую температуру осей и приводов станка,
- Все электроприводы находятся вне осей обработки — тем самым сводится к минимуму тепловое воздействие.

Интегрированные в станок **KERN Pyramid Nano** роботизированные узлы позволяют работать без вмешательства человека и выполнять задачи, требующие одновременной 5-ти осевой обработки. Станок **KERN Pyramid Nano** оснащается следующими автоматизированными узлами:

- Устройство автоматической смены инструмента HSK 25/40: 32/25, 64/50 или 96/75 позиций;
- Встроенная система автоматической смены заготовок до 20 позиций (макс. 70 x 70 x 150 мм);
- Альтернативно: внешняя система автоматической смены паллет (макс. размер паллеты 300 x 300 мм);
- Лазерный контроль инструмента;
- Контактная измерительная головка для автоматического измерения инструмента.

Из всего вышеперечисленного, несомненно, можно констатировать факт, что обрабатывающие центры фирмы **KERN Micro- und Freinwerktechnik GmbH und Co. Kg** являются наилучшим выбором для высокопроизводительной обработки высокоточных деталей из труднообрабатываемых материалов.

В настоящее время преимущества станков **KERN** уже оценили заказчики в России. Станки **KERN** позволили сократить временные издержки и повысить качество изготовления изделий на ведущих приборостроительных предприятиях России.

В России и СНГ эксклюзивным представителем фирмы **KERN Micro- und Freinwerktechnik GmbH und Co. Kg** является фирма «**Штрай-Техно**».

Специалисты «**Штрай-Техно**», обладая высокими знаниями современных технологий, отечественного и европейского рынка оборудования, инструмента и оснастки, помогут Вам сориентироваться в огромном ассортименте предлагаемого товара в области машиностроения.

Обратившись в фирму «**Штрай-Техно**», заказчик не только получает весь комплект оборудования **KERN** у одного поставщика, включая оснастку, инструмент, инжиниринг и обучение персонала, но и послегарантийное обслуживание с поставкой запасных частей ко всему спектру импортного оборудования, находящегося у покупателя.

Н.Н. Николаев, ведущий специалист департамента технологического оборудования ООО «Штрай-Техно»
Группа компаний «Штрай»
117437, Москва,
ул, Островитянова, 13
Тел.: +7 (495) 956-68-00,
231-78-71, 737-76-52
Факс: +7 (495) 956-62-00
e-mail: info@shtray.ru
Internet: www.shtray.ru

ХОНИНГОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Детали авиационной техники весьма разнообразны по форме и материалу, но все предъявляют высочайшие требования по точности отверстий. Для некоторых деталей топливных систем отклонение от правильной геометрической формы отверстия должно быть не более 0,3 микрона, для деталей гидравлических устройств требования по точности — от 1 до 3-х микрон. Стыковочные узлы, стойки шасси, амортизаторы и прочие цилиндры должны иметь отверстия не менее точные. Для обеспечения таких высоких требований применяют технологический процесс — хонингование.

Рис. 1. Хонинговальные инструменты

Главным в хонинговании является инструмент. Как это ни парадоксально, хонинговальный станок не является прецизионным, так как система «станок-приспособление-инструмент-деталь» не является жесткой. Станок — это лишь средство для обеспечения возвратно-поступательного движения, вращения и разжима режущей части инструмента. На **рисунке 1** показаны основные типы хонинговального инструмента. Главные признаки хонинговального инструмента — это связанный абразив и механизм его подачи в ходе обработки. Связанный абразив — это хонинговальные бруски или металлические втулки, на которые нанесен слой из алмазных зерен. Механизм подачи может быть выполнен в виде конуса, клина или шлицевого вала, которые при взаимодействии с ответными элементами бруска или втулки обеспечивают их подачу в процессе обработки. Здесь надо отметить, что эта система должна быть жесткой, без подпружинивающих элементов, в противном случае инструмент будет повторять форму предварительной обработки отверстия, а не исправлять ее.

Для обеспечения высокой точности отверстий в деталях авиационной техники при обработке хонингованием необходимо обеспечить выполнение следующих условий.

- Хорошо подготовленный, выхоженный инструмент.
- Чистая СОЖ и эффективное охлаждение зоны резания.
- Оптимальный режим резания.
- Оптимальный зажим детали в приспособлении.
- Точная предварительная обработка.

Эти условия были подробно изложены в статье «Борьба за микроны» в журнале РИТМ № 1 (31) 2008 г.

Рис. 2. Хонингование отверстий стыковочного узла

Рассмотрим примеры обработки. На **рисунке 2** показан процесс восстановления правильной геометрической формы отверстий при ремонте стыковочного узла крыла с фюзеляжем. Наглядно видно, что главным в процессе является инструмент. Станок в данном случае даже не применяют. Достаточно ручного привода, который вращает инструмент, возвратно-поступательное движение инструменту придает оператор, а подачу брусков осуществляет специальный адаптер. При этом достигается точность по цилиндричности и соосности отверстий в пределах 2-3-х микрон. Причем исправление овальности, конусности и других отклонений от правильной геометрической формы происходит при минимальном снятии припуска. Так при исправлении овальности величиной 0,1 мм мы получаем отверстие лишь на 0,01 мм больше максимального размера овала.

В авиации нет простых деталей, но, пожалуй, самая сложная и трудоемкая деталь — это стойка шасси. На **рисунке 3** изображена обработка внутреннего отверстия стойки шасси на горизонтальном хонинговальном станке серии НТС фирмы Sunnen с компьютерным контролем параметров. Такой контроль позволяет станку в автоматическом режиме находить узкое место в отверстии, определять его локализацию и в зависимости от величины зауженния задавать количество локальных ходов и их амплитуду. Т.е. цилиндричность отверстия

Рис. 3. Хонингование отверстия самолетного шасси

обеспечивается в автоматическом режиме. У станка данной серии есть и другие полезные функции: режим выхаживания, который позволяет на одну ступень улучшить чистоту поверхности, функция обработки глухих отверстий, функция обработки конуса.

Рис. 4. Один станок позволяют обрабатывать такие разные детали

Авиационное производство крупносерийным не назовешь, да и на мелкосерийное в наши дни оно не тянет. Поэтому очень важным является оснащение производства широкодиапазонными и широкоуниверсальными станками. Упомянутая серия НТС, например, для одной из модификаций способна обрабатывать отверстия от 3 до 25 мм на длину до 2-х метров, для другой — отверстия в диапазоне от 25 до 1000 мм на длину до 16 метров. Хонинговальные станки серии ML для обработки отверстий в деталях топливной и гидравлической аппаратуры работают в диапазоне от ø1,5 до ø165 мм и длиной обработки до 400 мм (**рис. 4**).

О перспективности хонинговальной технологии говорит тот факт, что оборудование фирмы Sunnen успешно работает на более чем 20 российских авиапредприятиях со времен Советского Союза и отвечает необходимым требованиям точности обработки и универсальности оборудования.

К.Г. Котов
Генеральный директор
ООО «Саннен РУС» Москва
Т./ф (495) 258-43-43, 765-53-97
E-mail: sunnen@sunnen-russia.ru
www.sunnen.ru, www.sunnen.com

«ГАРДЭС-СТАНКО»

ПОСТАВЩИК НОВОГО МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

GDW Werkzeugmaschinen Herzogenaurach GmbH — ГЕРМАНИЯ — ТОКАРНЫЕ СТАНКИ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ

„FLOTT" — ГЕРМАНИЯ — СВЕРЛИЛЬНЫЕ, СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ

SCHMITT EUROPE, LTD. — АНГЛИЯ — БАЛАНСИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

BMS BAUDRAND MACHINES SPÉCIALISÉES — ФРАНЦИЯ — ГИБОЧНЫЕ И НАВИВОЧНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРУЖИН И ФАСОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРОВОЛОКИ

KAMIOKA — ТАЙВАНЬ — ТОКАРНЫЕ СТАНКИ CNC, ФРЕЗЕРНЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ, ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Geldmacher — ГЕРМАНИЯ — УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ

LAZZATI High-Performance Boring-Mills — ИТАЛИЯ — ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНО-РАСТОЧНЫЕ СТАНКИ

доставка • пусконаладочные работы • обучение персонала • гарантии
документация на русском языке

СОДЕЙСТВУЕМ В ПРИОБРЕТЕНИИ ОБОРУДОВАНИЯ В КРЕДИТ И В ЛИЗИНГ

Гардэс-Станко
к успеху вместе

Телефон/факс : (495) 755 89 28
secretary@gardesmash.com
http://www.gardesmash.com

ВИНТОВЫЕ ПРЕССЫ
ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

К винтовым прессам относятся кузнечно-штамповочные машины, использующие энергию привода для накопления кинетической энергии вращательного и поступательного движения рабочих масс и преобразования ее в работу пластического деформирования поковки с помощью винтового несамотормозящего рабочего механизма.

Винтовые прессы применяют для холодной и горячей объемной штамповки и чеканки поковок повышенной точности в серийном производстве. Штамповку проводят до упора штампов.

Принцип действия винтовых прессов заключается в разгоне рабочих частей (винт с маховиком или без маховика, ползун и верхний штамп) энергией привода во время движения по направлению к поковке до определенной линейной (или угловой) скорости с целью накопления кинетической энергии вращательного и поступательного движения. Во время рабочего хода эта энергия используется для деформирования поковки.

Обычно кинетическая энергия вращательного движения составляет (0,8…0,9) максимальной энергии, линейная скорость рабочих частей 0,5…1 (до 1,5) м/с, время деформирования ~ 0,1…0,2 с.

Во время рабочего хода происходит соударение рабочих частей пресса с поковкой и трансформация кинетической энергии в работу пластического деформирования поковки, упругого деформирования деталей пресса и штампов и преодоления трения. Рабочие части пресса движутся за счет запаса кинетической энергии.

Этот процесс в винтовых прессах характеризуется сочетанием ударного характера нагружения поковки (как у молотов) и нажимного воздействия на поковку технологической силой (как у прессов) вследствие реакции в резьбе винтового механизма, передающейся на станину. Это послужило основанием называть винтовые прессы винтовыми пресс-молотами (А.И. Зимин). Однако в стандартах России и других стран они названы винтовыми прессами.

Винтовые прессы широко применяются в машиностроительной промышленности для точной горячей и холодной объемной штамповки стали, алюминия и других цветных металлов и сплавов. Это объясняется рядом преимуществ винтового несамотормозящего (угол подъема резьбы примерно 12°30") рабочего механизма: благоприятный для горячей штамповки диапазон скорости деформирования, отсутствие влияния упругой деформации системы пресс-штамп-поковка на точность высотного размера поковки, отсутствие опасности заклинивания рабочего механизма. Уступая по производительности КГШП в массовом производстве, они успешно применяются в серийном производстве. Винтовые прессы оснащают роботами-манипуляторами, они более экологичны, не вызывают вибрации основания, не требуют громоздких фундаментов и часто заменяют паровоздушные штамповочные молоты.

В зависимости от типа привода и передаточного механизма винтовые прессы подразделяют на фрикционные, гидровинтовые, электровинтовые и муфтовые. Все эти типы конструкций, применяемые в современной промышленности, как правило, оборудованы системами программного управления и дозирования кинетической энергии.

Главные параметры и показатели. К главным параметрам винтовых прессов относятся: номинальная и допускаемая сила, эффективная энергия, наибольший ход ползуна, размеры штампового пространства, быстроходность и другие.

Винтовые прессы относятся к машинам ударного (квазиударного, почти ударного) воздействия на поковку, поэтому величина силы зависит от баланса расхода кинетической энергии рабочих частей во время деформирования поковки. Кинетическая энергия рабочих частей во время рабочего хода расходуется на полезную работу пластического деформирования поковки, упругую деформацию деталей пресса, штампов (и поковки), преодоление трения в элементах машины и штампа, а избыточная энергия поглощается предохранительным устройством.

Номинальная сила пресса — это условный расчетный параметр, по которому составлены размерные ряды стандартов и технических характеристик винтовых прессов. Номинальной силой считается деформирующая сила, которую может развить пресс с максимальной кинетической энергией при штамповке поковки с затратой расчетной работы деформирования без срабатывания предохранителя.

Максимальная сила пресса обычно больше номинальной силы. Она получается при так называемом «холодном ударе» штампа о штамп без поковки. В современных прессах величину максимальной силы ограничивают фрикционными или гидравлическими предохранителями на уровне 1,25…1,6 номинальной силы. Эта величина названа *допускаемой силой пресса*.

Размерные ряды номинальных сил винтовых прессов, как и других типов кузнечно-штамповочного оборудования, устанавливают на основе ряда предпочтительных чисел. Для отечественных винтовых прессов на основе анализа номенклатуры поковок (которые возможно и экономически целесообразно изготавли-

вать на этих прессах в различных отраслях промышленности), технико-экономических показателей и затрат на изготовление и эксплуатацию установлен размерный ряд сил по десятичному ряду R5 чисел геометрической прогрессии со знаменателем 1,6 в пределах 0,4…100 МН. В зарубежной практике используют различные ряды чисел геометрической прогрессии со знаменателями 1,25; 1,3; 1,6.

Отечественные фрикционные и электровинтовые прессы номинальной силой 0,4…10 МН изготавливались до 1991 г. серийно **ЧЗПА** (Чимкент). Опытные образцы гидровинтовых прессов имели номинальную силу 1,6; 4 и 6,3 МН. Самые крупные в мире винтовые прессы: гидровинтовой пресс номинальной силой 125 МН — фирмы **Hasenklever** (Германия), электровинтовой пресс номинальной силой 310 МН — фирмы **Muller-Weingarten** (Германия).

Винтовые фрикционные прессы. В конструкциях фрикционных прессов для движения вниз и вверх винта с маховиком и ползуна пресса используют крутящий момент трения, который возникает на ободе маховика при нажатии на него приводным диском или роликом (ведущим элементом фрикционного передаточного механизма). Направление движения ползуна изменяется нажатием фрикционных дисков или роликов, вращающихся в противоположных направлениях.

Наибольшее распространение в промышленности получили фрикционные двухдисковые винтовые прессы с лобовым фрикционным передаточным механизмом.

Конструкции фрикционных винтовых прессов. Винтовые фрикционные прессы изготавливают с двухдисковым передаточным механизмом привода и винтовым или вращательным движением винта. Зарубежные прессы номинальной силой до 80 МН изготавливают преимущественно с вращательным движением винта (**Hasenclever** — Германия, **Vaccari** — Италия и др).

На вторичном рынке кузнечно-штамповочного оборудования имеются предложения на винтовые фрикционные прессы различных моделей, например FPRN 180, 190, 224, 250, 280, 315, 355, 400 номинальной силой 3,15, 3,6, 5, 6,3, 8, 10, 12,5, 16 МН соответственно, фирмы **Hasenclever** (Германия) и др.

Гидровинтовые прессы. Принцип действия гидровинтовых прессов заключается в приводе винта с маховиком, ползуна и других рабочих частей с помощью гидроцилиндра или гидромотора (винтового или вращательного движения).

В прессах с приводными гидроцилиндрами, давлением насосно-аккумуляторного гидропривода винт с маховиком, ползун и другие рабочие части разгоняются до скорости 0,5…1 м/с и развивают кинетическую энергию поступательного и вращательного движения приведенных масс рабочих частей. Эта энергия используется для деформирования поковки во время рабочего хода.

В конструкциях гидровинтовых прессов с приводными гидромоторами вращательного движения рабочие массы, разгоняясь до максимальной угловой скорости, развивают кинетическую энергию, необходимую для выполнения работы деформирования поковки.

По предложению проф. А.И. Зимина на **ПО ЧЗПА** до 1991 г выпускались опытно-промышленные гидровинтовые прессы с приводными гидроцилиндрами винтового движения типа **Ф2732А** номинальной силой 1,6 МН с насосно-аккумуляторным приводом.

Гидровинтовой пресс **Ф2738 МВТУ-ЧЗПА** с номинальной силой 6,3 МН оборудован водно-эмульсионным насосно-аккумуляторным гидроприводом конструкции **ЭНИКмаш**. В качестве рабочей жидкости применена водная эмульсия на основе эмульсолов **ВНИИНП-117** или **ВНИТОЛ**.

Воронежским ПО ТМП изготовлен самый крупный в России гидровинтовой пресс номинальной силой 25 МН, эффективной энергией 450 кДж с разгруженной от динамического крутящего момента станиной.

В конструкциях типа **PVM** (**Muller**, Германия) осевое воздействие на винт осуществляется двумя поршневыми гидроцилиндрами через хомут с упорным подшипником качения. Такая схема используется для модернизации винтовых фрикционных прессов путем замены фрикционного привода гидравлическим.

Гидровинтовые прессы типа **LVH** (**Zdas**, Чехия) номинальной силой (2,5…40) МН и кинетической энергией 20…700 кДж широко применялись в отечественной авиационной промышленности для штамповки турбинных и компрессорных лопаток и других поковок повышенной точности.

Поставка современного металлорежущего оборудования
ПРОМЭЛЕКТРОНСЕРВИС
На рынке оборудования более 25 лет

СКХ-6150
Токарно-патронный станок с ЧПУ
Система ЧПУ — NC210, приводы SA/HA, двигатели подач Yaskawa.
1 500 000 р.

JCM-1360
Фрезерный станок с ЧПУ
Система ЧПУ — NC210, приводы SA/HA, двигатели подач Yaskawa.
1 650 000 р.

16Б16Т1
Токарно-патронный станок с ЧПУ NC220, OMRON, PRAGATI
985 000 р.

HTC2050z
Токарный обрабатывающий центр
Система ЧПУ Fanuc 0i-TC, Приводы Fanuc, Duplomatic приводной инструмент, Ось «С».
2 300 000 р.

24К40
Вертикально-фрезерно-расточной станок с ЧПУ NC220, OMRON. 1 200 000 р.

ГФ2171
Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ NC210, OMRON.
1 2 00 000 р.

16М30Ф3
Токарно-патронный станок с ЧПУ NC220, OMRON, PRAGATI.
1 900 000 р.

16А20Ф3
Токарно-патронный станок с ЧПУ NC220, OMRON, УГ9326.
1 003 000 р.

16К20
Универсальный токарно-винторезный.
250 000 р.

1Н983
Универсальный токарно-труборезный.
1 400 000 р.

Подбор оборудования под заказ.
Ремонт, модернизация,
запуск металлообрабатывающих станков

Москва, Каширский проезд, д. 13
www.metallstanki.ru, www.stanki-service.ru
т/ф (495)785-0289, (499)611-1364
rif1@tlms.ru

Винтовые прессы с муфтовым приводом фирмы Eumuco

В конструкции гидровинтового пресса серии **HSPRZ 800** фирмы **Hasenclever** (Германия) номинальной силой 63 МН, допустимой силой 100 МН и эффективной энергией 2360 кДж, маховик соединен с верхней частью винта диаметром 800 мм посредством фрикционного предохранителя. Рабочие части пресса приводятся в движение шестью равномерно расположенными по окружности аксиально-плунжерными гидромоторами вращательного движения посредством косозубых зубчатых передач. С целью снижения трения и уровня шума малые шестерни выполнены из пластмассы. Угол наклона зубьев примерно равен углу наклона резьбы рабочего винта 12 – 12,5°.

Привод пресса насосно-аккумуляторный. Мощность электродвигателей привода 635 кВт. Все прессы этой серии оборудованы электрогидравлической системой дозирования и контроля кинетической энергии по скорости поступательного движения ползуна. Скорость ползуна 0,1…0,7 м/с и соответствующая ей кинетическая энергия могут быть заданы бесступенчато и выдерживаются постоянными. Деформирующая сила измеряется с помощью тензодатчиков, установленных на стяжных шпильках станины. На вторичном рынке предлагаются гидровинтовые прессы модели **HSPRZ 800** номинальной силой 63 МН фирмы **Hasenclever** (Германия) и другие.

Электровинтовые прессы. В этих конструкциях маховик, скрепленный с винтом, служит ротором специального асинхронного двигателя, круговой или дуговой статор которого неподвижно установлен на станине пресса. Принцип действия электровинтовых прессов с непосредственным безредукторным приводом заключается в разгоне ротора-маховика крутящим моментом электромагнитного поля статора электродвигателя до угловой скорости. Эта скорость обеспечивает эффективную кинетическую энергию, которая расходуется на работу пластического деформирования поковки во время рабочего хода ползуна

Перед началом рабочего хода электродвигатель отключается, и деформирование поковки осуществляется кинетической энергией рабочих частей пресса. Возвратный ход происходит при реверсировании электродвигателя. Поскольку электродвигатель работает в переходных режимах, то электрические потери энергии выделяются в виде тепла. Для охлаждения статора применяют вентилятор с автономным электродвигателем. С целью снижения пиковых бросков тока в электросети применяют тиристорные преобразователи частоты.

В электровинтовых прессах с электромеханическим редукторным приводом крутящий момент передается шестерне-маховику от одного или нескольких специальных электродвигателей посредством зубчатой передачи. Для снижения величины пусковых токов применяют коммутацию поочередного включения электродвигателей.

На **ПО ЧЗПА** до 1991 г. изготавливались электровинтовые прессы с дугостаторным приводом (дугостаторные) номинальной силой 0,4…10 МН и основными параметрами по ГОСТ 713-88. Маховик, жестко скрепленный с винтом, приводится во вращение двумя дуговыми статорами, установленными на верхней поперечине станины. На вторичном рынке предлагаются прессы моделей **ФА1730, ФБ1732, ФА1734** силой 1,0; 1,6; 2,5 МН.

Электровинтовые прессы с круговым статором и вращательным движением винта с маховиком изготовляют фирмы: **Weingarten** (Германия), **FICEP** (Италия) и др. На вторичном рынке предлагаются прессы моделей PS 140, 160, 180 номинальной силой 1,4; 1,8; 3,15 МН (**Weingarten**) и др.

В КНР изготавливают электровинтовые прессы аналогичных конструкций с круговым статором и винтовым движением маховика с винтом.

Электровинтовые прессы с электромеханическим приводом номинальной силой более 1,8 МН конструкции фирмы **Muller-Weingarten** (Германия) оснащены асинхронными электродвигателями с механической зубчатой передачей движения на маховик. Для привода прессов используют два, четыре или шесть асинхронных электродвигателя специального вертикального исполнения (600 об/мин, средняя мощность 250…300 кВт), которые вращают маховик через зубчатую передачу с передаточным отношением около 4...5. Самый крупный винтовой пресс с номинальной силой 320 МН и кинетической энергией 4,7 МДж с таким электромеханическим приводом применяют для горячей объемной штамповки крупных поковок и турбинных лопаток на фирме **Berco** (Италия). Другой подобный пресс силой 300 МН установлен на заводе в КНР. Для снижения динамических нагрузок на фундамент применены демпфирующие устройства. Для снижения высоких пусковых токов используется электронная коммутация поочередного включения электродвигателей и тиристорные преобразователи частоты тока.

Винтовые муфтовые прессы. Принцип действия винтовых муфтовых прессов заключается в применении для деформирования поковок части кинетической энергии главного маховика, постоянно вращаемого электродвигателем. Для привода винта с ползуном вниз главный маховик соединяется со вспомогательным с помощью фрикционной муфты по аналогии с кривошипным прессом.

В конструкциях винтовых муфтовых прессов фирм **Simpelkamp, Berenberg, Hasenclever, Eumuco** (Германия) ведущий маховик вращается постоянно (как в кривошипных прессах) и соединяется фрикционной муфтой с вспомогательным маховиком для разгона рабочих частей пресса вниз. Муфта отключает вспомогательный маховик от главного во время рабочего хода (деформирования поковки). Для возвратного хода ползуна применяют пневматические или гидравлические цилиндры,

Промышленным производством широкой номенклатуры винтовых муфтовых прессов с вращательным движением винта аналогичной конструкции заняты фирмы **Berenberg, Simpelkamp, Hasenclever** и другие (Германия). Эти прессы нашли применение для точной горячей объемной штамповки на многих предприятиях в странах Европейского Союза. Прессы модели **SPK Hasenclever** (Германия) изготавливают с номинальной силой 4…100 МН и максимальной допустимой силой 5…125 МН (средний диаметр резьбы винта 180…900 мм соответственно). Эффективная энергия, рассчитанная при номинальном скольжении электродвигателя 15%, составляет 35…4500 кДж при мощности электродвигателей привода 18…450 кВт. Максимальная скорость ползуна для всех моделей 0,55 м/с при быстроходности (25…5) мин$^{-1}$.

Наиболее крупный муфтовый винтовой пресс силой 310 МН изготовлен фирмой **Muller-Weingarten** (Германия).

На вторичном рынке предлагаются винтовые муфтовые прессы моделей RSPP 200-400 силой 4,0 МН фирмы **Berrenberg** (Германия).

Ю.А. Бочаров, д.т.н., проф,. МГТУ им. Н.Э Баумана

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование. — М.: Академия, 2008. — 480 с.
2. Машиностроение: энциклопедия. — Т. IV: Машины и оборудование кузнечно-штамповочного и литейного производства / [Ю.А. Бочаров, И.В. Матвеенко и др. ; под ред. Ю.А. Бочарова и И.В. Матвеенко]. — М.: Машиностроение, 2005— 960 с.
3. PRESS TRADE pressenhandel GmbH, http://www.presstrade.com

Прямые поставки

бывшего в употреблении оборудования ведущих европейских фирм

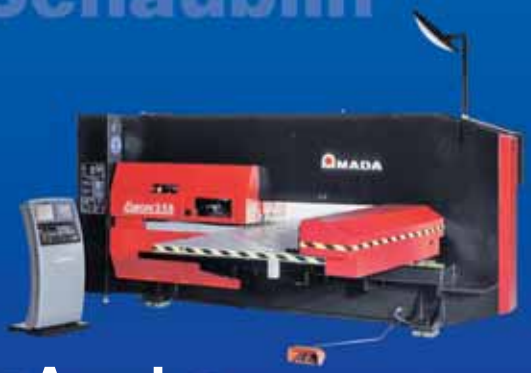
Компания "ГАРДЭС-СТАНКО" предлагает:

- ▶Универсальное оборудование
- ▶пружинонавивочные автоматы
- ▶токарные и фрезерные обрабатывающие центры
- ▶шлифовальные станки с ЧПУ
- ▶зубошлифовальные станки
- ▶координатно-расточные станки
- ▶электроэрозионные станки
- ▶листогибочные станки
- ▶координатно-пробивные прессы
- ▶установки плазменной резки
- ▶термопластавтоматы
- ▶Разработка технологий по чертежам заказчика
- ▶подбор оборудования
- ▶доставка
- ▶пусконаладка
- ▶обучение персонала
- ▶документация на русском языке
- ▶гарантия

Schaublin

Deckel Maho

Gildemeister



Amada

AGIE

Mikron

Гардэс-Станко
к успеху вместе

Телефон/факс: (495) 755 89 28
secretary@gardesmash.com
http://www.gardesmash.com

ТОЧЕНИЕ ДЛИННЫХ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Некоторые детали (валы, иглы, рукоятки, плунжеры и т.д.) имеют маленький диаметр и большую длину, что создает трудности в обработке. Кроме того, такие детали, как правило, имеют жесткие допуски и высокое качество поверхности. В процессе обработки проблемы с отжимом могут возникать уже при отношении длины к диаметру 3:1. Отжим детали вызывает появление конусности и вибраций. В худшем случае заготовка под действием сил резания может оказаться выше центра, что приведет к выкрашиванию режущей кромки или даже повреждению заготовки.

АВТОМАТ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ ШВЕЙЦАРСКОГО ТИПА

Предположим, стоит задача произвести 500 валов из стали 40Х длиной 90 мм, диаметром 10 мм, канавкой на одной из сторон и небольшим количеством внутренней обработки. Если у вас есть автомат продольного точения швейцарского типа, то проблем не возникнет. Благодаря подающей цанге на таких станках можно обеспечить и соответствие размеров жестким допускам, и хорошее качество поверхности. Длина детали ограничена только длиной прутка, диаметр, как правило, ограничен 25 мм. Однако цена такого станка может быть до двух раз выше цены аналогичного по размерам с револьверной головкой и такое оборудование есть не на каждом производстве.

Что же делать, если у вас нет автомата продольного точения швейцарского типа?

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ

Многие токарные станки с ЧПУ оснащаются задней бабкой, подводимой вручную или программно управляемой. Если диаметр детали не очень маленький — можно использовать вращающийся центр.

Иногда проблема заключается в том, что не на всех деталях допускается наличие центровочных отверстий. Что же делать в таком случае?

Одним из возможных решений может стать использование программируемого люнета. Он перемещается синхронно с режущим инструментом, обеспечивая достаточную жесткость в зоне

Автомат продольного точения швейцарского типа

Специальная головка с опорными роликами и резцом

Программно управляемый люнет

резания. Такие устройства устанавливаются на станок и управляются М-кодами либо с помощью макрокоманд. На рынке представлено достаточно много программно управляемых люнетов, но их стоимость составляет несколько тысяч долларов США, кроме того для их установки требуются квалифицированные специалисты. Есть также некоторые ограничения в применении программно управляемых люнетов. Одно из них заключается в том, что если у вас не 4-х осевой токарный станок с двумя револьверными головками, то люнет придется установить в неподвижном положении. Применение программируемого люнета также является нецелесообразным для деталей диаметром менее 5 мм.

Есть и более практичное решение для точения длинных мелкоразмерных деталей — применение специальной головки с опорными роликами и резцом. Такие головки часто применяются при обработке винтов. При их покупке следует обратить внимание на возможность применения сменных твердосплавных пластин. Стоит в первую очередь ориентироваться на максимально возможный для вашего станка типоразмер головки — так вы обеспечите максимальную жесткость.

Головку нужно настроить на обрабатываемый диаметр. После выключения вращения шпинделя переместите головку к торцу детали. Ослабьте гайку, фиксирующую регулировочный механизм и с помощью регулировочного винта настройте вершину резца на требуемый диаметр (приблизительно). После этого затяните гайку, сделайте пробный проход, измерьте диаметр. При необходимости повторите регулировку. После того как вы настроились на нужный размер, не забывайте о том, что коррекцию на износ инструмента необходимо вводить с помощью регулировочного винта. После установки головки необходимо отрегулировать ролики, обеспечивающие опору заготовке при обработке. Ролики имеют заходные конические поверхности, направленные к торцу детали. Головки такого типа используются для обработки деталей диаметром до 15 мм.

При токарной обработке мелкоразмерных деталей большое значение имеет выбор инструмента и оснастки. Лучшим решением может стать консультация специалистов в области обработки металлов резанием, которые помогут оптимальным образом выбрать инструментальный материал, геометрию инструмента и режимы резания.

Дмитрий Тренев
Генеральный директор компании Мир Станочника
dtrenev@mirstan.ru
Изображения предоставлены компанией Sandvik Coromant

МНОГОКАНАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА С ЧПУ В СИСТЕМЕ ADEM-VX

У модуля CAM системы **ADEM-VX** появилась новая возможность — многоканальная обработка на станках с ЧПУ.

Основные изменения старого функционала коснулись принципов управления каналами и синхронизации их работы во времени. Мы отказались от представления УП каждого канала в виде линейного текста и ручной синхронизации частей УП по времени работы. Для упрощения программирования в систему был введен новый объект — «Канал». Пересмотрены функции технологической команды «Контрольная точка» и объекта «Зона обработки».

Прежде чем описать новую схему работы, дадим несколько определений.

- *Зона обработки* — совокупность технологических переходов, обрабатываемых в одной системе координат. Для каждой зоны можно определить свою систему координат, позицию смены инструмента и координаты начала обработки.
- *Канал* — объект, объединяющий совокупность технологических переходов, которые определяют перемещения закрепленного за ним рабочего органа. На практике для упрощения программирования за каждым каналом закрепляется определенный суппорт или инструментальная голова.
- *Контрольная точка* — объект в маршруте обработки, после появления которого все доступные каналы могут начать работу одновременно. Если канал не указан или не содержит ни одного перехода, то считается, что он находится в состоянии ожидания до прихода следующей контрольной точки. Канал, закончивший работу раньше других, также переходит в состояние ожидания.

Рис. 1. Маршрут обработки.

При создании технологии обработки необходимо определить места в маршруте, в которых следует синхронизировать работу — определить число контрольных точек (КТ). Затем в каждую КТ добавляются каналы, которые должны начинать работу одновременно. После чего в каждом из каналов определяется набор объектов, реализующих обработку определенной части детали. На **рис. 1** представлен фрагмент маршрута, где показаны две контрольные точки, в каждой из которых работает одновременно по два канала.

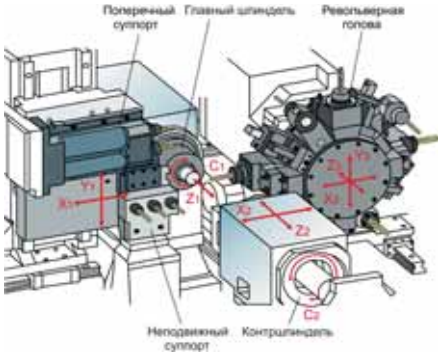


Рис 2. Компоновка основных узлов станка ВН38.

Представленный метод был опробован при внедрении системы **ADEM-VX** на Рыбинском приборном заводе (г. Рыбинск, Ярославская область). Обработка выполнялась на токарном автомате продольного точения модели ВН38 (фирмы TSUGAMI, Япония — *www.tsugami.co.jp*), компоновка основных узлов которого представлена на **рис. 2**. Количество управляемых осей — 8. Система ЧПУ — FANUC 31 IA позволяет одновременно отрабатывать до трех управляющих программ.

Каналы на станке определялись следующим способом:

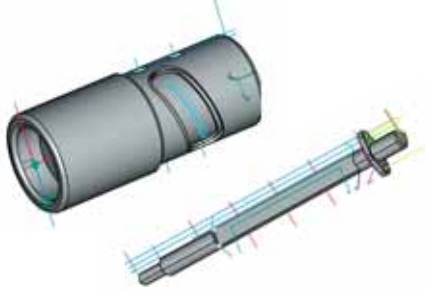
1. Первый основной канал содержит управляющий код только для перемещений поперечного суппорта (оси X1 и Y1). В его начале обязательно нужно вызвать все совместно отрабатываемые управляющие программы и указать, сколько каналов будет задействовано.

2. Второй канал содержит управляющий код для перемещения контршпинделя (оси X2, Z2 и C2) и револьверной головы (оси X3, Y3 и Z3) в том случае, если закрепленный в ней инструмент обрабатывает деталь, зажатую в контршпинделе.

3. Третий канал содержит управляющий код для перемещения револьверной головы в том случае, если закрепленный в ней инструмент обрабатывает деталь, зажатую в главном шпинделе (оси Z1 и C1).

В процессе внедрения системы и обучения специалистов предприятия была спроектирована обработка двух деталей: малой и большой длины (**рис. 3**). На них были протестированы: многоканальное управление, сбалансированная и синхронизированная обработка, совмещенное и комплексное управление различными осями.

Рис. 3. Тестовые детали.



Как видно из **рис. 2** обработка детали, зажатой в главном шпинделе, может происходить с помощью поперечного суппорта и револьверной головы. Большие размеры блоков, с помощью которых приводной инструмент крепится в револьверную голову, мешают подводу инструмента к главному шпинделю. Поэтому при обработке коротких деталей для третьего канала используют режим комплексного управления осями Z1 и Z3. В этом режиме вместо оси Z3, принадлежащей револьверной голове, в обработке участвует ось Z1 — продольное движение главного шпинделя.

Вторая деталь — длинный тонкий вал (L=100 мм, D=6 мм) с ромбовидной вставкой и длинной лыской. Если вылет детали из главного шпинделя достаточно большой, используется режим обработки детали, зажатой одновременно в двух шпинделях. При этом также необходимо активировать режим синхронизации осей C1/C2 и Z1/Z2.

Инструменты предварительно позиционируются с небольшим перебегом относительно друг друга (обычно 0,2 – 0,5 мм), далее включается синхронизация осей X1-X3 и станок переходит в режим управления третьим каналом из первого. Таким образом все перемещения, указанные в управляющей программе для первого канала, будут синхронно отрабатываться и для поперечного суппорта, и для револьверной головы.

В системе **ADEM-VX** имеется возможность создания пользовательских команд. Так, для станка ВН38 прямо на предприятии были созданы дополнительные технологические команды:

- «Пиноль» — выдвинуть деталь из главного шпинделя на заданную длину.
- «Синхронная работа двух шпинделей/перехват детали»
- «Отвод контршпинделя» — работа контршпинделя во время перехвата или выдвижения детали.

Механизм полностью подтвердил свою жизнеспособность. Запуск подобных станков с применением нашей системы, включая создание маршрута, написание постпроцессора, формирование УП и полного комплекта технологической документации, занимает не более 3 – 4 недель.

А.А. Казаков, А.М. Сальников

Группа компаний ADEM
Москва, ул. Иркутская, д.11, корп.1, офис 244
Тел./факс (495) 462 01 56, 502 13 41
e-mail: omegat@aha.ru, www.adem.ru

ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ФИРМ ЯПОНИИ

Производством ЭЭ оборудования в Японии занимается несколько крупных фирм. Станки японских производителей отличает высокое качество и не удивительно, что их продукция по линии ЭЭ оборудования занимает до 50% мирового рынка.

Фирма Makino Milling Machine Co., Ltd. (Япония) является крупной станкостроительной фирмой, производящей металлообрабатывающее оборудование различного назначения.

Копировально–прошивочные ЭЭ станки выпускаются трех серий, имеют развитые компьютерные ЧПУ, с широким спектром технологических возможностей.

Станки первой группы определены моделями **EDAC 1** и **EDFH 1** для изготовления небольших деталей.

EDAC 1: ход по X, Y, Z = 220x180x220 мм, ванна L, W, H = 450x350x200 мм, массы m Эл/Заг = 5/50 кг.

EDFH 1: для изготовления отверстий диаметром от 0,02 до 3 мм с вращением шпинделя с частотой 10…2000 мин$^{-1}$, ход по X, Y, Z = 220x180x300 мм, ванна L, W, H = 450x350x200 мм, массы m Эл/Заг = 5/50 кг.

Станки серии **EDGE Series: EDGE 2 и EDGE 3** обеспечивают достаточно высокую точность обработки.

EDGE 2: ход по X, Y, Z = 300x250x250 мм, ванна L, W, H = 650x450x300 мм, массы m Эл/Заг = 50/500кг.

EDGE 3: ход по X, Y, Z = 450x300x320 мм, ванна L, W, H = 800x550x350 мм, массы m Эл/Заг = 50/800 кг.

Станки в группе **EDNC Series** исполняются шести моделей: и предназначены для обработки деталей средних и крупных размеров.

EDNC65: ход по X, Y, Z = 650x450x350 мм, ванна L, W, H = 1100x750x450 мм, массы m Эл/Заг =100/1500кг.

EDNC85: ход по X, Y, Z = 800x500x400 мм, ванна L, W, H = 1400x900x500 мм, массы m Эл/Заг = 300/3000кг.

EDNC106: ход по X, Y, Z = 1000x600x500 мм, ванна L, W, H = 1500x1100x500 мм, массы m Эл/Заг = 300/3000кг.

EDNC157: ход по X, Y, Z = 1500x700x500 мм, ванна L, W, H = 2500x1400x800 мм, массы m Эл/Заг = 500/10000кг.

EDNC207: ход по X, Y, Z = 2000x700x600 мм, ванна L, W, H = 2800x1600x1050 мм, массы m Эл/Заг = 750/10000кг.

EDNC2015 – 2H: ход по X, Y, Z = 2000x1500x600 мм, ванна L, W, H = 3100x1800x1000 мм, массы m Эл/Заг = 300 + 300/10000кг. Станок имеет два шпинделя.

Проволочно – вырезные ЭЭ станки фирмы **Makino** представляются пятью сериями. Все станки имеют развитые компьютерные ЧПУ, обеспечивающие широкий спектр технологических возможностей.

Станки **DUO Series** предназначены для изготовления деталей малых и средних размеров. Указывается, что с использованием технологий H.E.A.T. (High Energy Applied Technology) и GS – Cut при работе на проволоке диаметром 0,3 мм станки обеспечивают производительность 130 мм^2/мин с получением приемлемой шероховатости и точности 5 мкм на сторону на заготовке толщиной 150 мм.

DUO 43: ход по X, Y, Z = 450x300x320 мм, ход по U, V = ± 101 мм, заготовка L, B, H = 710x560x300 мм, масса до 800 кг.

DUO 64: ход по X, Y, Z = 650x400x420 мм, ход по U, V = ± 101 мм, заготовка L, B, H = 910x660x400 мм, масса до 1200 кг.

Станки серии **U Series** предназначены для изготовления деталей широкого профиля и различного назначения. Добавленная (к указанным выше) программа P – Cut обеспечивает получение шероховатости Rz 15 мкм на первом проходе при скорости обработки до 120 мм^2/мин, программа V – Corner обеспечивает получение острых углов и приемлемой прямолинейности. Работают с проволокой диаметром от 0,07 до 0,3 мм.

U 32j: ход по X, Y, Z = 370x270x220, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = 780x590x220 мм, масса до 600 кг.

U 53j: ход по X, Y, Z = 550x370x220, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = 960x690x220 мм, масса до 1500 кг.

U 53 Tj: ход по X, Y, Z = 550x370x420, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = до 960x690x420 мм, масса до 1700 кг.

U 86: ход по X, Y, Z = 800x600x300 (500), ход по U, V = ± 101 мм, заготовка L, B, H = 1220x910x320 (500) мм, масса до 3000 кг. Станок работает с проволокой диаметрами 0,20; 0,25; 0,30 мм.

Станки серии **UP Series** предназначены для изготовления деталей широкого профиля и различного назначения с повышенными требованиями к качеству поверхности. Шероховатость до Ry = 0,8…2 мкм возможна к получению с программой Crystal II machining. Станки работают с проволокой диаметром от 0,07 до 0,3 мм.

UP 32j: ход по X, Y, Z = 370x270x220, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = 780x590x220 мм, масса до 600 кг.

UP 53j: ход по X, Y, Z = 550x370x220, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = 960x690x220 мм, масса до 1500 кг.

Станки моделей **UPN – 01, UPJ – 2 и UPH - 2** предназначены для получения микро миниатюрных изделия с высокой точностью (до ± 1,0 мкм), с низкой шероховатостью поверхности (до Rz 0,17 мкм).

UPN–01: ход по X, Y, Z = 160x160x50, ход по U, V = ± 7 мм, заготовка L, B, H = 150x150x40 мм, масса до 8 кг. Станок работает с проволокой диаметром от 0,02 до 0,1 мм.

Станки моделей **UPJ–2 и UPH–2**: ход по X, Y, Z = 220x210x70, ход по U, V = ± 10 мм, заготовка L, B, H = 200x200x60 мм, масса до 20 кг. Станок модели **UPJ–2** работает с проволокой диаметром от 0,02 до 0,20 мм, а станок модели **UPH-2** работает с проволокой диаметром от 0,03 до 0, 20 мм.

Станки моделей **W32 FB и W53 FB** предназначены для обработки отверстий и полостей в заготовках при наличии стартового заправочного отверстия малого диаметра (0, 4…0,5 мм) с получением точности до ± 1,0 мкм и с шероховатостью поверхности до Ry 0,8…2 мкм. Станки работают с проволокой диаметром от 0,07 до 0,25 мм.

W32 FB: ход по X, Y, Z = 370x270x220, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = 780x590x220 мм, масса до 600 кг.

Копировально-прошивной станок EDNC 157 фирмы Makino

Проволочно-вырезной станок UPN-01 фирмы Makino

Фото предоставлено «ИРЛЕН-ИНЖИНИРИНГ», ЗАО

Фото предоставлено фирмой «АБАМЕТ»

Высокоскоростной и высокоточный ЭЭ вырезной станок Fanuc Robocut-α-iC серии

Проволочно-вырезной станок FA 20S фирмы Mitsubishi

Копировально-прошивочный станок EA 12V фирмы Mitsubishi

W53 FB: ход по X, Y, Z = 550x370x220, ход по U, V = ± 50 мм, заготовка L, B, H = 960x690 x220 мм, масса до 1500 кг.

Фирма FANUC Ltd (Япония) является известнейшей фирмой в области робототехники, станкостроения, цифровых систем управления. Из электроэрозионного оборудования производит только проволочно-вырезные станки, которые представлены моделями серии **α – iD**. Управление осуществляется современной компьютерной системой ЧПУ модели CNC FANUC Series 310is-WA, имеющей соответствующие функции и модули автоматизации ЭЭ процесса высокого уровня. Система обеспечивает одновременное 5–ти осевое управление при работах на проволоке диаметром от (0,05) 0,1 до 0,3 мм с получением шероховатости до Ra 0,07 мкм.

α – 0iD и **α – 0iDe**: ход по X, Y, Z = 370x270x255 мм, по U, V = ± 60 мм, заготовка L, B, H = 700x600x250 мм, масса до 500 кг.

α – 0iDp: ход по X, Y, Z = 370x270x255 мм, по U, V = ± 60 мм, заготовка L, B, H = 700x600x250 мм, масса до 250 кг.

α – 1iD и **α – 1iDe**: ход по X, Y, Z = 600x400x310 мм, по V = ± 100 мм, заготовка L, B, H = 1050x820x300 (400) мм, масса до 1000 кг.

α – 1iDp: ход по X, Y, Z = 600x400x310 мм, по U, V = ± 100 мм, заготовка L, B, H = 1050x820x300 (400) мм, масса до 500 кг.

Фирма Hitachi Ltd. (Япония) — одна из крупнейших мировых корпораций по производству электроники. В области ЭЭ оборудования фирма особенно специализируется на производстве проволоки всех видов для проволочно–вырезных ЭЭ станков, трубчатых электродов к прошивным ЭЭ станкам для изготовления отверстий, фильтров и других расходных элементов.

Фирма Mitsubishi Electric Co. (Япония) является отделением концерна Mitsubishi, одного из крупнейших мировых производителей широкого спектра продукции — от автомобилей до изделий электроники, бытовой техники и т.п. В Советском Союзе электроэрозионные станки Mitsubishi Electric поставлялись из Европы фирмой Schiess Nasovia под марками OPTICUT и OPTIMAT. ЭЭ оборудование фирмой представляется разных типов и назначений. Все станки имеют развитые компьютерные ЧПУ.

Проволочно–вырезные ЭЭ станки производятся нескольких групп.

Станки серии **FA – M**, как указывается, обеспечивают точность обработки до 2 мкм при достижимой шероховатости Ry = 1 мкм и представляются тремя моделями:

FA 10M: ход по X, Y, Z = 350x250x220 мм, по U, V = ± 32 мм, заготовка L, B, H = 800x600x215 мм, масса до 500 кг.

FA 20M: ход по X, Y, Z = 500x350x300 мм, по U, V = ± 32 мм, заготовка L, B, H = 1050x800x295 мм, масса до 800 кг.

FA 30M: ход по X, Y, Z = 750x500x350 мм, по U, V = ± 32 мм, заготовка L, B, H = 1300x1000x345 мм, масса до 3000 кг.

Станки для обработки элементов медицинской техники из твердых материалов представлены станком модели **MD+PRO II**: ход по X, Y, Z = 320x250x220 мм, по U, V = ± 32 мм, заготовка L, B, H = 700x550x215 мм, масса до 500 кг.

Станки универсальной серии **BA** представляется станком модели **BA 24**: ход по X, Y, Z = 600x400x420 мм, по U, V = ± 75 мм, заготовка L, B, H = 1050x 820x415 мм, масса до 1500 кг.

Станки серии **FA** представляются девятью моделями: **FA - 10S ADVANCE, FA - 20S ADVANCE, FA – 10 VS ADVANCE, FA – 20 VS ADVANCE, FA – 30 V, FA – 40 V, FA – 50 V, FA – 10PS ADVANCE, FA – 20PS ADVANCE.**

FA - 10S ADVANCE: ход по X, Y, Z = 350x250x220 мм, по U, V = ± 32 мм, заготовка L, B, H = 800x600x215 мм, масса до 500 кг.

FA – 20 VS ADVANCE: ход по X, Y, Z = 500x350x450 мм, по U, V = ± 75 мм, заготовка L, B, H = 1050x800x445 мм, масса до 1500 кг.

FA – 50 V: ход по X, Y, Z = 1300x1000x400 мм, по = U, V = ± 75 мм, заготовка L, B, H = 2000x1600x400 мм, масса до 4000 кг.

FA – 20 PS ADVANCE: ход по X, Y, Z = 500x350x300 мм, по U, V = ± 75 мм, заготовка L, B, H = 1050x800x295 мм, масса до 1500 кг. Станок работает на проволоке с диаметром от 0,05 до 0,3 мм.

Копировально–прошивочные ЭЭ станки выпускаются трех серий. Все станки имеют развитые компьютерные ЧПУ, позволяющие широкий спектр технологических возможностей.

Станки группы **EA** определены шестью моделями: **EA8, EA8PV ADVANCE, EA12D EA12V ADVANCE , EA28V ADVANCE.**

EA8: ход по X, Y, Z = 300x250x250 мм, ванна L, W, H = 770x500x250 мм, массы m Эл/Заг = 25/550 кг.

EA12D: ход по X, Y, Z = 400x300x300 мм, ванна L, B, H = 1050x700x450 мм, массы m Эл/Заг = 50/1000 кг.

EA28V ADVANCE: ход по X, Y, Z = 650x450x350 мм, ванна L, W, H = 1100x810x450 мм, массы m Эл/Заг = 200/2000 кг.

EA30E: ход по X, Y, Z = 700x500x350 мм, ванна L, W, H = 1220x850x435 мм, массы m Эл/Заг = 200/2000 кг.

Станок модели **VA10** предназначен для изготовления малых деталей и небольших отверстий.

Станки серии **GANTRY** определены пятью моделями: **Gantry 500, Gantry 800, Gantry 1200, Gantry 1500, Gantry 2000.**

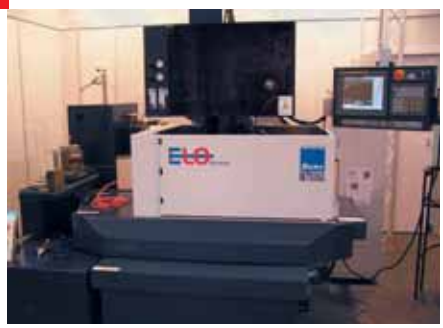
Gantry 500: ход по X, Y, Z = 525x400x450 мм, бак L, W, H = 750x650x420 мм, массы m Эл/Заг = 100/1000 кг.

Gantry 1500: ход по X, Y, Z = 1050x2050x1000 мм, бак L, W, H = 1520x2520x945 мм, массы m Эл/Заг = 1500/20000 кг.

Gantry 2000: ход по X, Y, Z = 1550x2750x1000 мм, бак L, W, H = 2020x3220x1350 мм, массы m Эл/Заг = 1500/30000 кг.

Фирма Seibu Electric & Machinery Co., Ltd. (Япония) производит *проволочно–вырезные ЭЭ станки*. Все станки снабжены компьютерными системами ЧПУ, обеспечивающими соответствующие функции и модули автоматизации ЭЭ процесса.

Станки серии **M** определены тремя моделями. Все станки работают на проволоке диаметром от 0,1 до 0,3 мм.



Прецизионный проволочный ЭЭ центр М-750S фирмы Seibu

M 350 S: ход по X, Y, Z = 350x250x230 мм, по U, V = ± 60 мм, заготовка L, B, H = 600x550x220 мм, масса до 350 кг.

M 500 S: ход по X, Y, Z = 500x350x310 мм, по U, V = ± 60 мм, заготовка L, B, H = 800x650x300 мм, масса 800 кг.

M 750 S: ход по X, Y, Z = 750x500x310 мм, по U, V = ± 60 мм, заготовка L, B, H = 900x700 x250 (300) мм, масса до 1000 кг.

Станки серии **MM** определены как особо точные. Все станки работают на проволоке диаметром от 0,1 до 0,3 мм.

MM 350 S: ход по X, Y, Z = 350x250x230 мм, по U, V ± 60 мм, заготовка L, B, H = 600x550x220 мм, масса до 350 кг.

MM 500 S: ход по X, Y, Z = 500x350x310 мм, по = U, V = ± 60 мм, заготовка L, B, H = 800x650x300 мм, масса до 800 кг.

Станки серии **MP** определены моделью **MP 250 S**: ход по X, Y, Z = 250x180x220 мм, по U, V = ± 35 мм, заготовка L, B, H = 350x280x120 мм, масса до 800 кг. Станок определен как особо точный для обработки небольших деталей проволокой диаметром от 0,05 до 0, 2 мм с получением шероховатости до Ry 0,49 мкм.

Проволочно-вырезной станок AD325L фирмы Sodick

Рабочая часть копировально-прошивного станка AG35L фирмы Sodick

Sodick Co., Ltd. (Япония) производит в год более 3000 ЭЭ установок с компьютерными ЧПУ — четверть продаж мирового рынка ЭЭ станков с ЧПУ. Фирме принадлежит более 20% доли мирового рынка и около 50% рынка Японии.

Одно из главных достижений **Sodick Co., Ltd.** в конце прошлого века — разработка и внедрение в серийный выпуск ЭЭ станков линейных двигателей для подач рабочих органов по всем осям. ЭЭ станков фирмы с линейными двигателями уже выпущено более 22 000 единиц.

Разработка **Sodick** — тонкая керамика **FineXCera®** специально для ЭЭ станков, — важнейший элемент уникальной температурной стабильности, определяющий высочайшую точность обработки на ЭЭ станках **Sodick**. Интересная разработка — ЭЭ проволочно–вырезные станки, работающие последовательно с двумя рабочими жидкостями — с водой и углеводородной РЖ. Особые работы — выпуск ультрапрецизионных ЭЭ станков с нанометровой точностью, создание первого гибридного станка, представляющего комбинацию гидроабразивного режущего блока и ЭЭ проволочно–вырезной машины.

В производстве у фирмы **Sodick** целый ряд моделей ЭЭ станков.

Станки **(3 модели)** *с нанометровой* (1 нм = 0,001 мкм) *дискретностью* со сдвоенными линейными бессердечниковыми приводами подач, полнокерамические конструкции с собственным термостатированием, закрытые аэростатические направляющие, лазерные линейные датчики с нанометровой дискретностью (1 нм).

Копировально-прошивочный станок **Nano EDM AE – 05 SPACE series**: ход по X, Y, Z = 50x50x25 мм, ванна L, W, H = 306x116x38 мм, массы m Эл/Заг = 0,5/2кг, частота вращения шпинделя 50000 мин$^{-1}$. Возможна прошивка пазов и отверстий размером менее 3 мкм.

Проволочно–вырезной станок модели **EXC 100L**: ход по X, Y, Z = 100x120x100 мм, по U, V = ±20 мм, заготовка масса до 10 кг. Ультра прецизионный погружной проволочно–вырезной с линейными приводами по осям XYUVZ, работает в углеводородной РЖ проволоками диаметром от 0,03 до 0,1 мм, достижимая точность обработки ± 0,5 мкм при получении шероховатости Ra 0,35 мкм (12 класс по ГОСТ 2789 – 50.

Копировально-прошивной станок AG35L фирмы Sodick

Компания также производит механический обрабатывающий центр Super NANO 100 с дискретностью обратной связи 0,07 нм! **Проволочно–вырезные установки** с КЧПУ–генераторами (до 8–ми осей одновременного управления) представлены двумя сериями. Все станки с линейными сервоприводами, встроенные 3D CAD/CAM системы, автопрограммирование с автотехнологом.

Проволочно–вырезные станки серии **«AQ _ L»** — прецизионные погружные проволочной вырезки в воде, линейные приводы по осям XY и UV, полнобиполярная антиэлектролизная система Super BS, достижимая точность обработки ± 2,5…3, 0 мкм. Модели:

AD325L: ход по X, Y, Z = 320x250x220 мм, ход по U, V = ± 80 мм, максимальный угол ±15°/120 мм, заготовка L, B, H = 570x420x240 мм, масса до 500 кг.

AQ327L Premium: ход по X, Y, Z = 370x270x250 мм, ход по U, V = ± 120 мм, максимальный угол ±25°/100 мм, заготовка L, B, H = 570x420x240 мм, масса до 500 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,07…0,33 мм, скорость резания до 380 мм^2/мин, шероховатость до Ra 0, 06…0,12 мкм (при использовании системы PIKA).

AQ537L Premium: ход по X, Y, Z = 570x370x350 мм, ход по U, V = ± 120 мм,

максимальный угол ± 25°/100 мм, заготовка L, B, H = 770x520x340 мм, масса до 1000 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,07…0,33 мм, скорость резания до 380 мм^2/мин, шероховатость до Ra 0,1 мкм.

AQ750L Premium: ход по X, Y, Z = 750x500x400 мм, ход по U, V = 770x520 мм, максимальный угол ± 30°/150 мм, заготовка L, B, H = 1050x750x400 мм, масса до 1500 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,15…0,33 мм, скорость резания не менее 340 мм^2/мин, шероховатость до Ra 0,1 мкм.

AQ750LH Premium: ход по X, Y, Z = 750x500x500 мм ход по U, V = 770x520 мм, максимальный угол ± 30°/150 мм, заготовка L, B, H = 1050x750x500 мм, масса до 1500 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,15…0,33 мм, скорость резания не менее 340 мм^2/мин, шероховатость до Ra 0,1 мкм.

AQ900L: ход по X, Y, Z = 900x600x400 мм, ход по U, V = 920x620 мм, максимальный угол ± 30°/150 мм, заготовка L, B, H = 1200x900x400 мм, масса до 2000 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,15…0,33 мм, шероховатость до Ra 0,16…0,33 мкм.

Проволочно–вырезные станки в серии «**AP_ L**» включают модели: **AP200L**, **AP450L**, **AP500L**. Станки сверхпрецизионные погружные проволочной вырезки в углеводородном диэлектрике (масле) и/или в воде, достижимая точность обработки ± 1,5 мкм, чистовое выхаживание поверхности с получением шероховатости Ra 0,08…0,02 мкм (11…12 классы по ГОСТ 2789 – 50).

AP200L: ход по X, Y, Z = 220x150x120 мм, ход по U, V = 35x35 мм, максимальный угол ± 7°/100 мм, заготовка L, B, H = 300x270x100 мм, масса до 50 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,03…0,2 мм.

AP450L: ход по X, Y, Z = 450x300x150 мм, ход по U, V = 35x35 мм, максимальный угол ± 7°/100 мм, заготовка L, B, H = 600x400x130 мм, масса до 100 кг. Работа на проволоке с диаметром от 0,05…0,3 мм.

Гибридный ЭЭ станок **Hibrid Wire** — комбинация гидроабразивного режущего блока компании Flow International и ЭЭ проволочно–вырезной установки Sodick, работающих попеременно. Электроэрозионный проволочно–вырезной блок: ход по X, Y, Z = 550x350x250 мм, ход по U, V = 550x350 мм, максимальный угол ± 30°/150 мм, работа на проволоке диаметром от 0,15 до 0,3 мм. Гидроабразивный блок: ход по X, Y, Z = 550x350x250 мм, максимальный угол конусного резания (оси A, B) ± 10°, давление гидроабразивной струи 380 МПа. Гибридный абразивно-электроэрозионный станок: заготовка L, B, H = 750x550x200 мм, масса заготовки 700 кг.

Копировально–прошивочные установки с КЧПУ — генераторами (до 8–ми осей одновременного управления), линейные сервоприводы, встроенные 3D CAD/CAM системы, автопрограммирование с автотехнологом.

Серия «**AG _ L**» — это прецизионные ЭЭ копировально–прошивочные установки, линейные сервоприводы по осям XYZ, достижимая точность обработки ± 2,5…3 мкм, достижимая шероховатость Ra 0,05…0,18 мкм. Максимальная скорость привода по оси Z равна 36 000 мм/ мин при ускорении 2G.

AG35L: ход по X, Y, Z = 350x250x250 мм, ванна L, W, H = 750x550x320 мм, массы m Эл/Заг = 50/550 кг.

AG55L: ход по X, Y, Z = 550x400x350 мм, ванна L, W, H = 950x725x 410 мм, массы m Эл/Заг = 50/1000 кг.

AG75L: ход по X, Y, Z = 700x500x350 мм, ванна L, W, H = 1100x950x500 мм, массы m Эл/Заг = 100/2000 кг.

AQ15L: ход по X, Y, Z = 900x1500x600 мм, ванна L, W, H = 1400x2500x800 мм, массы m Эл/Заг = 100/10 000 кг.

AD 3L: ход по X, Y, Z = 300x250x250 мм, ванна L, W, H = 925x555x300 мм, массы m Эл/Заг = 50/550 кг.

Серия «**A _ L**» — это крупногабаритные ЭЭ копировально–прошивочные установки, линейный привод по оси Z, достижимая точность обработки ± 5 мкм.

A85L: ход по X, Y, Z = 850x500x450 мм, ванна L, W, H = 1800x1255x600 мм, массы m Эл/Заг = 300/3000 кг.

A10L: ход по X, Y, Z = 1000x600x450 мм, ванна L, W, H = 2100x1255x700 мм, массы m Эл/Заг = 300/5000 кг.

Специализированные электроэрозионные станки «Супердрели» фирмы Sodick Co. Ltd. предназначены для ЭЭ «сверления» отверстий малого диаметра в токопроводящих материалах, в том числе в твердых сплавах, закаленных сталях и т.п. «Супердрели» способны прошивать отверстия в твердых металлах с отношением глубины к диаметру до 200 : 1 и более.

K1C — ЭЭ супердрель с ручным управлением. Хорошо приспособлен для получения стартовых отверстий в заготовках для ЭЭ проволочно–вырезной обработки и множества «сверлильных» работ.

K3HN — ЭЭ супердрель с КЧПУ. Это установка быстрого «сверления» с автоматической подачей электрода, имеет встроенную систему автоматизированного программирования. Работает в РЖ на водной основе, имеет автосменщик электродов с магазином электродов на 15 шт. при их длине 250 мм.

K1BL, K3BL — ЭЭ супердрели с КЧПУ для получения отверстий малого диаметра (0,08 …0,3 мм) с работой в углеводородной РЖ. У станков применены прецизионные линейные сервопривода по оси Z, что позволило значительно увеличить производительность и точность обработки.

П.П. Серебреницкий

197022, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 7, литер А, оф. 505
Тел. (812) 635-73-09, e-mail: assk@assk.ru, www.assk.ru

Астринсплав СК
Закрытое акционерное общество

Сплавы для электродов контактной сварки
БрХ1, БрХЦр, БрНХК(ф) (замена сплава БрНБТ)

Сплав БрНХК(ф): твердость 230НВ

- прутки
- профили
- поковки
- электроды по чертежам заказчика
- электроды контактной сварки для всех типов машин

Возможность поставки сплавов в формах (типоразмерах), максимально приближенных к чистовым размерам конечных изделий, с целью снижения издержек заказчика

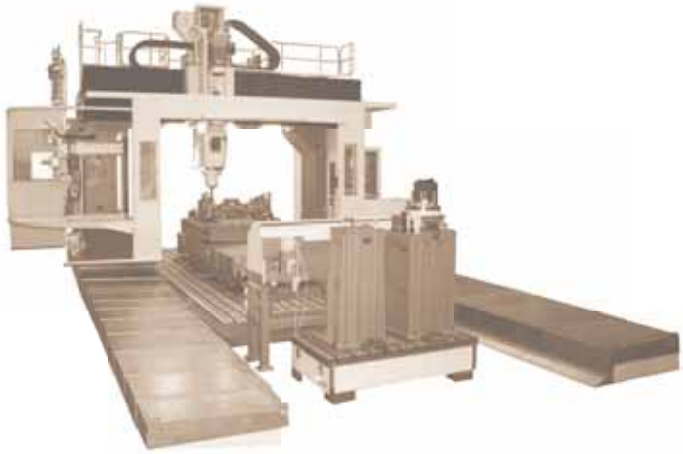
АЛТА – Ваш партнер http://www.alta.cz

ALTA

TOS KUŘIM

SLÉVÁRNA KUŘIM

KULIČKOVÉ ŠROUBY KUŘIM



Универсальные станки
- столовые фрезерные станки и обрабатывающие центры FS (Q)
- фрезерные станки и центры с передвижной колонной FF (Q)
- продольно–фрезерные станки и фрезерные центры с передвижным порталом FRF (Q)
- фрезерные станки и фрезерные центры с колонной движущейся вдоль самостоятельно стоящей станины FU (Q)

Специальные одноцелевые станки и автоматические обрабатывающие линии

Точность • надежность • гарантия

Представительство Чешской фирмы АО «АЛТА»
125045, Москва, 2-я Тверская-Ямская, 31/35
Тел./факс: + 7 (495) 232 43 44
e-mail: alta6@mail.ru

НОВОЕ СЛОВО В СВАРОЧНОЙ ТЕХНИКЕ — ИНВЕРТОРНЫЙ «СТРОИТЕЛЬ-300Р»

Коммерческий директор
НПП «ФЕБ»
Макарова
Ирина Валерьевна

Сварочный источник, будь то трансформаторный или инверторный, является рабочим инструментом, и как всякий инструмент, должен быть неприхотлив, надежен и удовлетворять поставленным задачам.

Долгое время самым простым и надежным сварочным выпрямителем считался (да и считается сейчас) «ВД-306» — один из самых популярных сварочных аппаратов. Работающий от сети 380В, с диапазоном токов до 300А, аппарат идеально подходил для использования на строительных объектах, в мастерских и на промышленных предприятиях. С развитием инверторных технологий и внедрением их в сварочное оборудование, сварочные трансформаторы постепенно замещаются более высокопроизводительными компактными инверторными источниками. Развитие силовой электроники в последние годы позволило сделать серьезный шаг по повышению надежности и снижению стоимости сварочных инверторных источников. В настоящее время находят широкое применение силовые транзисторы и выпрямительные диоды с изолированными подложками, что позволяет крепить их непосредственно на радиаторы, соединенные с корпусом. Создание специализированных микроконтроллеров и управляющих микросхем позволило уменьшить число электронных компонентов и дало возможность поместить электронику на одной печатной плате.

Учитывая многолетний опыт разработки и производства сварочного оборудования, **НПП «ФЕБ»** поставило перед собой задачу по созданию сварочного источника, равного по характеристикам известному «ВД-306» и обладающего надежностью трансформаторного выпрямителя. Так появилась концепция нового сварочного аппарата для ручной дуговой сварки — «Строитель-300Р».

Во главу угла при разработке были поставлены три задачи: обеспечить надежность «ВД-306», адаптировать аппарат для работы в «жестких» условиях и сделать его более доступным для потребителя.

Надежность инверторного сварочного источника определяется компоновкой электронных блоков. Аппарат разбит на

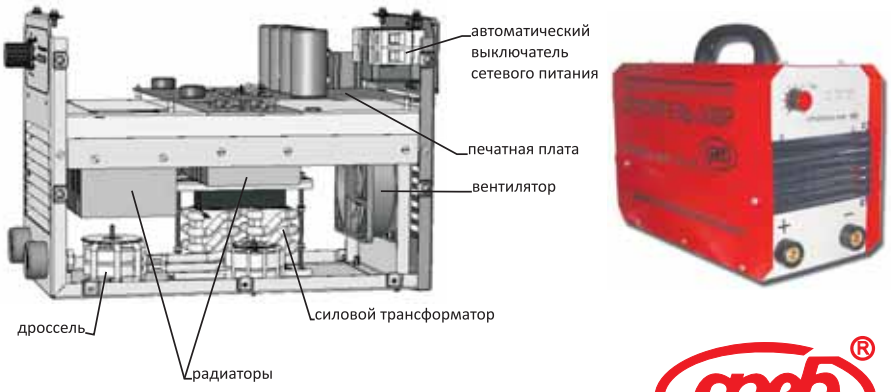


Рис. 1. Инверторный сварочный источник «Строитель-300Р» со снятым кожухом

две зоны: условно «грязную» и «чистую» (рис. 1). В чистой зоне помещены все высоковольтные электронные компоненты и низковольтные электронные элементы управления, размещенные на одной печатной плате. Печатная плата собирается полностью автоматически, что повышает ее надежность на порядок. Она легко монтируется и крепится на силовые транзисторы с помощью винтового соединения. Эта зона не имеет принудительной вентиляции и защищена от воздействия пыли и дождевых капель. В грязной зоне помещены элементы, требующие принудительного охлаждения: радиаторы силовых транзисторов и диодов, и трансформаторы и дроссели. Еще одной конструкционной особенностью инверторного источника «Строитель-300Р» является размещение радиатора в грязной зоне ребрами вниз, что обеспечивает самоочищение аппарата от пыли и грязи. Вентилятор в источнике включается только по необходимости, тем самым засасывается меньше пыли внутрь аппарата.

Простота конструкции источника позволяет существенно снизить трудозатраты, что не может не отразиться на его общей стоимости.

Конструкция источника защищена патентом РФ.

Возможность работы инверторного источника «Строитель-300Р» при колебании сети от 300 до 450 В, в диапазоне сварочных токов от 30 до 300 А, с ПВ 100%, с массой 17 кг делает его идеальным инструментом при проведении сварочных работ в жестких условиях на строительных объектах.

Источник выпускается в конструктивном исполнении со степенью защиты IP 23 по ГОСТ 14254—80, т. е. с защитой от попадания внутрь предметов диаметром более 12,5 мм, а так же от воды, падающей в виде брызг в любом направлении, составляющим угол до 60 градусов включительно с вертикалью.

С вопросами по источнику и всей остальной продукции производства **ООО «НПП «ФЕБ»** можете обращаться по телефонам.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА И ДИЛЕРЫ:
ООО «НПП «ФЕБ» головное предприятие
г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 27;
(812) 545-41-82, 545-41-96
www.feb.spb.ru
info@feb.spb.ru

Обособленное подразделение
ООО «НПП «ФЕБ» **г. Москва**
(495) 306-39-73,
Москва, ул. Электродная д. 12
E-m: vatsman@yandex.ru

Обособленное подразделение
ООО «НПП «ФЕБ» **г. Ростов-на-Дону**
(863) 203-777-5
Ростовская область, Мясниковский район,
1-й км автодороги «Ростов-Новошахтинск»,
участок 4/3

Обособленное подразделение
ООО «НПП «ФЕБ» **г. Рязань**
г. Рязань, пр-д Яблочкова, д. 5, корп. 26
(4912) 95-03-31, 95-03-06

Уральский ФО
ООО «АСОИК» г. Пермь
ул. Маршрутная, 11. (3422) 40-93-43
www.asoik.ru

ООО «АСОИК» г. Екатеринбург
(343) 355-24-10

АВТОГЕННАЯ ТЕХНИКА СЕГОДНЯ

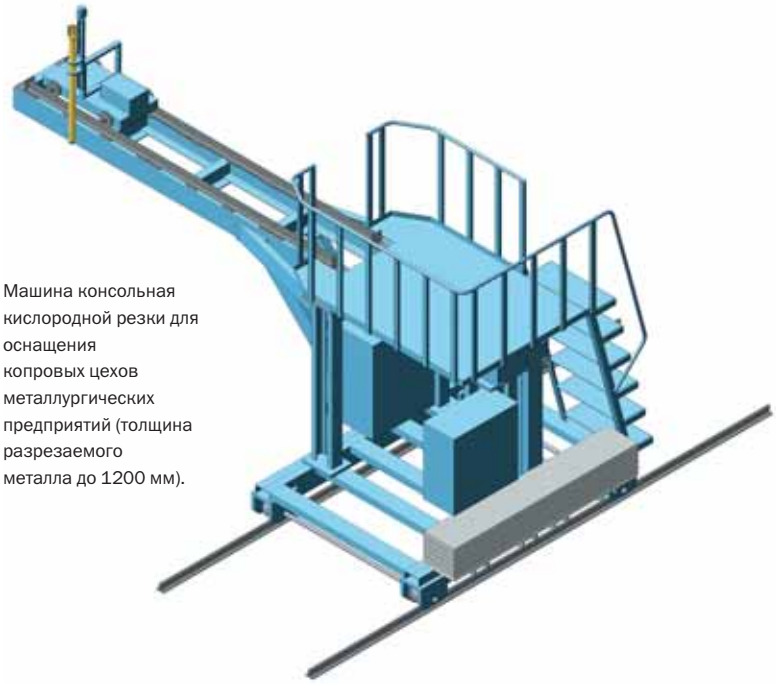
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Россия традиционно является одной из ведущих стран в мире по использованию в промышленности процессов газопламенной обработки материалов, что связано с ключевой ролью металлоемких производств. Спектр применения автогенной техники и технологий вследствие простоты процесса, высокой мобильности оборудования и возможности полной механизации или автоматизации работ чрезвычайно велик.

Среди крупнейших потребителей автогенной техники и технологий были наиболее динамично развивавшиеся отрасли российской промышленности:

- металлургия,
- машиностроение,
- топливно-энергетический комплекс,
- строительство и мостостроение,
- железнодорожный транспорт,
- судостроение,
- автомобилестроение,
- коммунальное хозяйство и др.

Но вот период активного развития промышленности в России после кризиса 90-х годов прошлого века сменился крайне тяжелым кризисом отечественной экономики в настоящее время. Данная ситуация заставляет потребителей предъявлять жесткие требования к технологическим возможностям автогенной техники, выпускаемой сегодня предприятиями России и стран СНГ. Чтобы обеспечить эти требования, отечественным производителям автогенной техники необходимо в непродолжительный период, несмотря на сложное финансовое положение предприятий, решить ряд вопросов: модернизация собственных производств и освоение современной и перспективной продукции. Данные шаги позволят обеспечить потребителей востребованной недорогой и качественной продукцией, а также вывести на рынок технику нового поколения, соответствующую самым жестким требованиям и по техническим параметрам, и по потребительским свойствам. То есть во время кризиса не только сохранить предприятия, но и создать задел, который обеспечит к моменту выхода из кризиса конкурентные преимущества перед другими



Машина консольная кислородной резки для оснащения копровых цехов металлургических предприятий (толщина разрезаемого металла до 1200 мм).

предприятиями, работающими в этом направлении. Более того предлагаемые меры обеспечат заполнение отечественной техникой тех ниш, где сегодня доминирующее положение занимают иностранные производители.

Для этого необходимо тесное взаимодействие российских производителей автогеники, выработка единой технической политики, создание единого научно-технического центра с независимой испытательной сертификационной лабораторией, а также обеспечение защиты российского рынка от некачественной продукции иностранных производителей.

Необходимо отметить что, несмотря на жесточайший 15-тилетний кризис, который автогенная отрасль перенесла вместе со всей промышленностью в конце прошлого века, и на сегодняшние экономические проблемы — предприятия-производители автогенной техники в состоянии обеспечивать запросы отечественных потребителей.

Наряду с существовавшими ранее предприятиями появились новые производители автогенной техники, более конкурентоспособные, более гибко реагирующие на требования рынка. Эффективность деятельности этих предприятий подтверждает незначительное проникновение на российский рынок иностранной автогенной техники, за исключением стационарных машин термической резки с УЧПУ и специализированного оборудования (машин) газотермической резки для металлургических производств. Надо отметить, что по таким направлениям, как массовая аппаратура: газовые резаки, сварочные горелки, газорегулирующие редукторы, ацетиленовые генераторы, переносные машины термической резки — отечественные производители имеют доминирующее положение на рынке сварочной техники. Сегодня отечественные предприятия-производители машин термической резки с числовым программным управлением для фигурного раскроя листового проката, обеспечивающих кислородную, плазменную и лазерную резку материалов, находятся на стадии развития производств. Тем не менее, уровень выпускаемых МТР соответствует современным требованиям и при дальнейшем развитии производств с увеличением номенклатуры изделий в различных ценовых нишах позволит составить серьезную конкуренцию иностранным производителям и играть на внутреннем рынке доминирующую роль. Существенную помощь при решении этих задач производственным предприятиям могли бы оказать научные и проектные организации, имеющие опыт создания автогенной техники и учитывающие технологические особенности предприятий при создании продукции нового поколения.

Среди научно-исследовательских организаций, работающих в области автогенной техники в России, представлены две структуры: **ОАО «ВНИИАвтогенмаш»** (Москва) и **ООО «СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ»** (Москва).

ОАО «ВНИИАвтогенмаш» — ранее Всесоюзный научно-исследовательский и конструкторский институт автогенного машиностроения. Во времена Советского Союза являлся головным центром по разработке автогенной техники и технологий и осуществлял научно-техническую политику в области автогенного машиностроения в стране. В последние пятнадцать лет **ВНИИАвтогенмаш** утратил свое научное влияние на предприятия, изготавливающие автогенную технику по его разработкам, и отказался от взаимодействия с вновь образовавшимися предприятиями, работающими в этой области. В результате произошло разрушение связи науки с производством и утрата возможности проведения единой научно-технической политики в области автогеники на территории РФ. Так как эти процессы развивались одновременно с кризисом всей российской промышленности, произошло разрушение единой информационной базы и **ВНИИАвтогенмаш** в значительной мере потерял контакты с потребителями автогенной техники. Это в свою очередь, привело к резкому уменьшению количества работ, проводимых институтом, и как следствие — потери им своего предназначения и статуса научной организации. В настоящее время **ОАО «ВНИИАвтогенмаш»** входит в **ГК «Ростехнологии»**.

ООО «СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ» проводит работы практически по всем направлениям автогенной тематики, осуществляя разра-

Таблица

Группа предприятий массовой техники (продукция выпускается десятками или сотнями тысяч изделий и более):	Группа предприятий производства наукоемкой специализированной (продукция дорогостоящая, выпускается единично или сериями от нескольких штук до нескольких десятков или сотен в год)	Группа предприятий по производству вспомогательного оборудования:	Группа предприятий по производству материалов и газов:
Заводы-производители резаков и горелок: «РО-АР» Ногинск «Автогенмаш» Ванадзор «Донмет» Краматорск «БАМЗ» Барнаул «Джет» Ижевск «Корд» Подольск «Нерпа» Снежногорск	**Заводы-производители МТР:** «Техмонтажсистем» Тверь «Кристалл» С-Пб. «Зонт» Одесса «ММЗ» Минусинск «Плазмамаш» Москва «Пелла-Маш» С-Пб. ЗАО «Лазерные комплексы» Шатура ООО НПП «Технолезер» Шатура	**Заводы производители газовых баллонов:** «Первоуральский новотрубный завод» «Мелитопольский кислородный завод» «НТТЗ» Н. Тагил «БМЗ» Брянск «Автогенмаш» Воронеж	**Предприятия-производители карбида кальция:** ТЭМК Темиртау (Казахстан); «ВКЗ» Волгоград «НЛМК» Липецк
Заводы-производители газовых редукторов: «БАМЗ» Барнаул «Красс» С-Пб. «Донмет» Краматорск «Промтехкомплект» С-Пб. «Джет» Ижевск	**Заводы-производители оборудования для производства газов:** «Автогенмаш» Воронеж «Сибкриотехника» Омск «Гелиймаш» Москва «БАМЗ».	**Заводы-производители резино-технических изделий:** «Чебоксарский ЗРТ» «Бобруйский ЗРТ» «Саранский ЗРТ»	**Предприятия-производители газов.** «Уралтехгаз»
Заводы производители оборудования для обеспечения безопасности: «Автогенмаш» Воронеж «Донмет» Краматорск «Красс» С-Пб.	**Предприятия-производители оборудования для процессов газотемического напыления:** «БАМЗ» Барнаул «СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ» г.Москва.		**Предприятия-производители керамики.** «Кимпор» Красная Пахра
	Производство оборудования для металлургических производств: «СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ» Москва «Эффект» Одесса		

ботку и постановку на серийное производство продукции на предприятиях-изготовителях автогенного оборудования, а также разработку, изготовление и внедрение специальной автогенной техники.

Значительный объем работ проводится непосредственно по заказам потребителей. Это и выполнение наукоемких проектов по оснащению сталеплавильных, копровых и обжимных производств на металлургических комбинатах комплектами автогенного оборудования и машинами газовой резки металлов больших толщин, создание специального газорежущего оборудования по заявкам предприятий нефтегазового комплекса, проектирование с последующим изготовлением и внедрением комплексов оборудования для газотермического нанесения покрытий на прокат и металлоконструкции и др.

Установка для высокотемпературной пайки ротеров

Отработка на испытательном стенде технологий кислородной резки блюмов (материал рельсовая сталь, сечение блюма 300х330 мм).

Поддерживая научно-техническое сотрудничество с большинством производителей автогенного оборудования, СКТБ обеспечивает авторский надзор за выпуском продукции или проводит взаимодействие на уровне технических консультаций. За период с 2007 по 2009 г. было получено 12 патентов на изобретение на продукцию, поставленную на серийное производство или разработанную по текущим заказам.

Среди вновь созданных и успешно работающих предприятий, изготавливающих автогенное оборудование, необходимо отметить:

- **фирма «РО-АР»** (Ногинск) — производство массовой аппаратуры (газовые резаки и горелки различных видов, комплекты для работы на жидком горючем), ориентировочный объем 300 000 изделий в год;
- **СП ЗАО «КРАСС»** (Санкт-Петербург) — производство газорегулирующих редукторов и защитной аппаратуры газовых резаков и горелок, а также 90 000 газовых баллонных вентилей, ориентировочно 470 000 изделий в год;
- **ООО «Джет»** (Ижевск) — производство газовых резаков, горелок и газорегулирующих редукторов, ориентировочно 100 000 изделий в год;
- **ООО «Компания Корд»** (Подольск) — производство газовых резаков и горелок, ориентировочно 6000 изделий в год;
- **ООО «Промтехкомплект»** (Санкт-Петербург) — производство газовых резаков, горелок и газорегулирующих редукторов, ориентировочно 120 000 изделий в год;
- **ФГУП СРЗ «Нерпа»** (Снежногорск) — производство газовых резаков, горелок, баллонных редукторов и комплектов бензино-кислородной резки, ориентировочно 6 000 изделий в год;

- **АО «ТЕХМОНТАЖСТСТЕМ»** (Тверь) — производство машин термической резки с УЧПУ, ориентировочно 60 изделий в год;
- **ЗАО «Кристалл»** (Санкт-Петербург) — производство машин термической резки с УЧПУ, ориентировочно 30 изделий в год;
- **ООО «ПЛАЗМАМАШ»** (Москва) — производство машин термической резки с УЧПУ в том числе и переносных, ориентировочно 30 изделий в год;
- **ЗАО «ПЕЛЛА»** (Санкт-Петербург) — производство машин термической резки с УЧПУ, ориентировочно 12 изделий в год;
- **АО «ЗОНТ»** (Одесса, Украина), совместно **АО «Автогенмаш»** (г. Тверь) — производство портальных машин термической резки с числовым программным управлением (ориентировочно 12 изделий в год) и переносных м.т.р.;
- **ЗАО «Донмет»** (Краматорск, Украина) — производство массовой аппаратуры (газовые резаки, горелки газорегулирующие редукторы, комплекты для резки на жидком горючем, установки для кислородно-флюсовой резки, устройства защиты от обратного удара пламени), ориентировочно 200 000 изделий в год.

Среди успешно работающих сегодня предприятий, ранее выпускавших автогенную технику, надо назвать:

- **ОАО «БАМЗ»** — Барнаульский аппаратурно-механический завод (Барнаул) — производство резаков, горелок, ацетиленовых генераторов, аппаратуры для газотермического напыления и газорегулирующей аппаратуры, ориентировочно 450 000 изделий + 500 000 вентилей для газовых баллонов в год;
- **ОАО «Автогенмаш»** (Ванадзор, Армения) — производство резаков, горелок переносных и стационарных машин термической резки, ориентировочно 150 000 изделий в год;
- **АО «Автогенмаш»** (Воронеж) — выпуск оборудования для производства ацетилена, защитной аппаратуры, переносных ацетиленовых генераторов, ориентировочно 50 000 изделий в год.

При том, что производители обеспечивают запросы потребителей автогенной техники РФ, большинство массовой автогенной аппаратуры, выпускаемой сегодня предприятиями базируется на конструкциях 60-х – 70-х годов прошлого века. Это делает продукцию большинства предприятий неконкурентоспособной с иностранной техникой. Исключение составляют **ФГУП СРЗ «Нерпа» и ООО «Компания Корд»**. Частичное обновление номенклатуры выпускаемой продукции провели **АО «БАМЗ», фирма «РО-АР», АО «Автогенмаш»** (Ванадзор, Армения) и **ЗАО «Донмет»** (Краматорск, Украина). Настоящая благополучная ситуация для отечественных предприятий на рынке связаны с поддержанием крайне низкой цены на продукцию, что является временным фактором. Тем более что КНР и Южная Корея начинают проводить экспансию своей продукции на российский рынок. Ее цена сопоставима с производимой в России, а во многих случаях ниже ее, при том, что технические характеристики и эксплуатационные свойства удовлетворяет требованиям потребителей.

Нельзя сказать, что данная ситуация не находит понимания среди отечественных производителей. Но разрозненность, отсутствие единой технической и технологической политики в ближайшие годы может привести к серьезным проблемам и потере приоритета отечественной техники.

Необходимо найти возможность объединяющей политики, которая поможет предприятиям-производителям, научным организациям, коммерческим структурам и потребителям автогенной техники обеспечить взаимодействие и не допустить появления на рынке низкокачественной иностранной техники, и самое главное — сохранить приоритет отечественной техники перед импортной. Для этого требуется провести работу по обновлению нормативно-технической документации действующей на территории РФ, а на ее основании ввести обязательную сертификацию всей автогенной продукции, как отечественных, так и иностранных производителей на соответствие требованиям норм. Причем испытания должны проводиться под жестким контролем Ростехнадзора в специализированных лабораториях с последующей выдачей сертификата уполномоченным сертификационным органом.

Рис. 1

В нее должны войти: аппарат управления, научно-технический и инженерный центр, коммерческо-маркетинговый центр, производители автогенной техники, сертификационный центр и независимая испытательная сертификационная лаборатория, производители оборудования для производства технических газов, производители материалов для производства ацетилена, производители газовых баллонов, производители вспомогательных материалов и др.

Для разъяснения представленной структуры объединения приводим в Таблице перечень предприятий, работающих на российском рынке, с учетом их специализации.

«Станкогид»
тел. 8-903-395-78-55; 8-922-820-82-42

Гильотины Н3118, НА3121, Н478, Н478М.01, НА3225
Пресс-ножницы НГ5222, НГ5223, НГ5224. Сортовые НГ1432
Токарные 1М63, 1М65, 1516. Вальцы ИБ2220, ИБ2222.
Листогибы ИВ2144, ИВ1330

СВАРОЧНЫЙ ЛАЗЕР ЛИС-25
Компактный и экономичный твердотельный лазер 1, 06 мкм с ламповой накачкой выдает импульсы высокой мощности и энергии. Позволяет производить сварку стали до 1,5 мм, серебра до 0,8 мм.
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:
• ювелирное дело и художественная обработка металла;
• сборка и сварка металлических узлов и конструкций, например, наружной рекламы;
• высококачественная сварка миниатюрных и сложных изделий;
• ремонт прессформ, штампов, оснастки;
• подварка дефектов литья и металлообработки;
• инструментальное производство, упрочнение режущего инструмента.
подробности на сайте и по телефонам
www.laser-technologies.ru
тел. (495) 333-4326, 912-824-6573

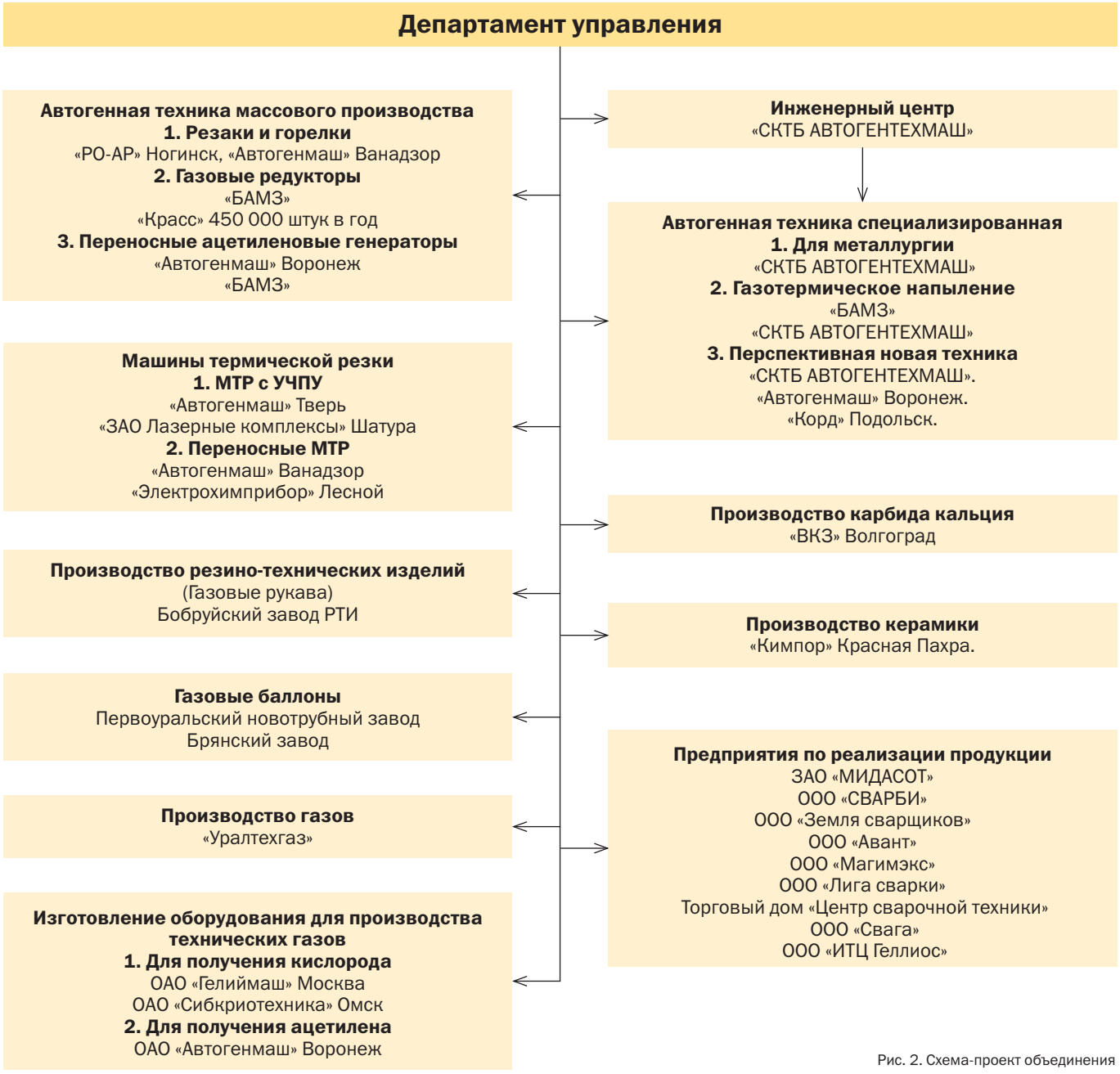


Рис. 2. Схема-проект объединения

Создание научно-производственного объединения может пройти в два этапа

1 этап

Привлечение в объединение самостоятельных предприятий разрабатывающих, выпускающих и реализующих автогенную технику на территории России.

Предприятия должны представлять все основные ветви отрасли: производство массовой аппаратуры, наукоемкой сложной техники, специализированной техники; научно-техническое направление в области создания автогенной техники; производство сопутствующих материалов и комплектующих; реализация продукции.

Для эффективного сбыта выпускаемой продукции привлечь коммерческие структуры активно работающие на рынке в направлении продаж автогенной техники в РФ. В Москве это следующие фирмы: **ЗАО «Мидасот», ООО «СВАРБИ», ООО «Земля сварщиков», ООО «Авант», ООО «Магимэкс», ООО «Лига сварки», Торговый дом «Центр сварочной техники», ООО «Свага», ООО «ИТЦ Геллиос»** и др.

2 этап

Включение в состав объединения новых предприятий для представления на рынке полного объема продукции по направлению автогеники.

Включение предприятий по выпуску оборудования для производства газов.

Модернизация ведущих предприятий для организации современных производств автогенной техники. Схема-проект объединения представлена на **рис. 2**.

Автор статьи и инициативная группа по созданию объединения предприятий автогенной отрасли будут благодарны за комментарии и предложения специалистов, высказанные по данному вопросу.

Александр Константинович Никитин
Генеральный директор
«СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ»
e-mail: avtogentm@yandex.ru

TECHNO PIPE
"Системы трубопроводов"

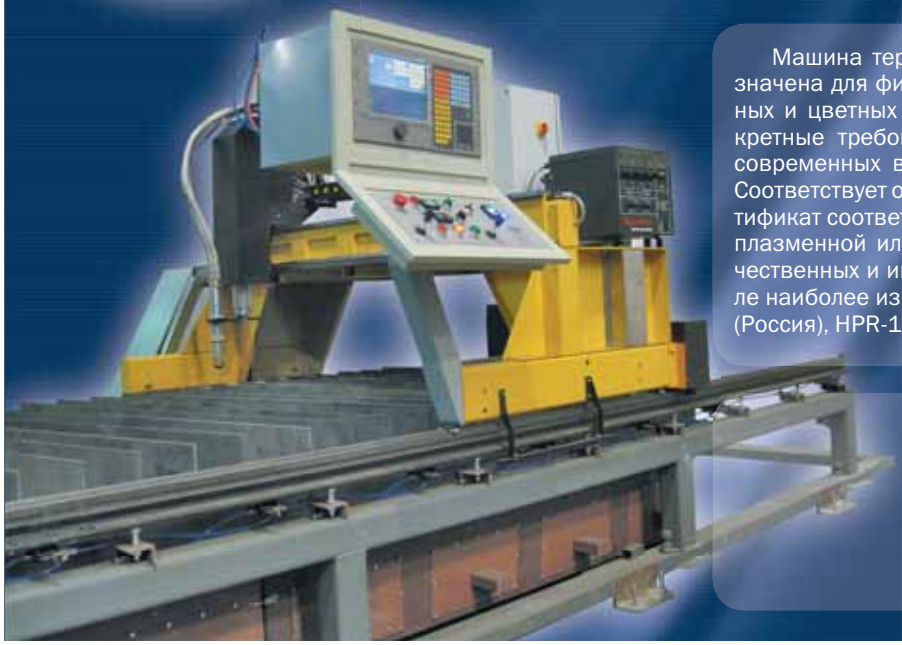
ООО «Техно Пайп» (TECHNO PIPE Ltd.)
предлагает оборудование для высококачественной резки и обработки торцов труб диаметром 6 – 508 мм из нержавейки, высоколегированных, низколегированных и нелегированных сталей, чугуна, цветных металлов.

ПОЛУЧЕНИЕ СТРОГО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОГО ТОРЦА ТРУБЫ!
Подготовка торца трубы под сварку, в частности планетарные труборезы и торцеватели **ORBITALUM** (в прошлом подразделение **GEORG FISCHER +GF+**), а также мобильное, компактное оборудование фирмы **ORBIMATIC** (Германия) для автоматической орбитальной сварки металлических труб (диаметром 3–750 мм) с толщ. стенки от 0,2 мм; сварка неповоротных стыков труб (особо чистые пищевые и химические трубопроводы, газопроводы). Оборудование **T–DRILL** для вытяжки боковых горловин в теле трубы для Т–образных сварных стыков труб.

129110, г.Москва, ул.Гиляровского, д.68, стр.1, оф.2
Тел./ф. (495) 631-66-52, 631-67-09, 642-99-37
Сайт: www.technopipe.ru
E-mail: info@technopipe.ru

ARGO Ltd

ООО «АРГО»



Машина термической резки ПОРТАЛ-АК предназначена для фигурной резки листового проката черных и цветных металлов, изготавливается под конкретные требования заказчика с использованием современных высококачественных комплектующих. Соответствует отечественным стандартам, имеет сертификат соответствия. Машина оснащается системой плазменной или газоплазменной резки любых отечественных и импортных производителей, в том числе наиболее известных УПР-4011-1 ф. «Спектр плюс» (Россия), HPR-130, HPR-260, HPR-400 ф. Hypertherm.

Изготовитель ООО «АРГО»
г. Санкт-Петербург,
тел.: (812) 774-8476,
факс: (812) 379-6718
www.argo-ltd.spb.ru
argo-nil@yandex.ru

НТО “ИРЭ-ПОЛЮС”

IPG
IRE-Polus

ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ

Резка
Сварка
Закалка
Наплавка
Гравировка
Маркировка
Удаление краски
Дистанционная резка

Мощность до 50 кВт

КПД до 30%

Нет расходных и юстируемых элементов

Доставка излучения по волокну до 200 м

Ресурс узлов накачки **> 50 000 часов**

г. Фрязино Московской обл., пл. Введенского, 1
Тел. (495) 702-95-89 Факс (495) 702-95-73
www.ntoire-polus.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ С ВОЛОКОННЫМИ ЛАЗЕРАМИ

Применение промышленных роботов общего назначения для лазерных операций стало возможным благодаря развитию волоконных технологий. Это связано прежде всего с тем, что вопрос транспортировки излучения к мобильной лазерной головке решен изначально — излучение транспортируется по гибкому оптическому кабелю. Такое производственное решение — лазер, промышленный робот и установленная на его манипуляторе технологическая головка — кажется наиболее простым и не требующим значительных затрат на комплексирование.

Но каждое техническое решение обычно имеет и плюсы, и минусы, причем минусы выявляются часто только на этапе практической реализации. Данная статья посвящена опыту интеграции промышленного робота с волоконным лазером и возникающим при этом проблемам.

Для тестирования был использован типичный представитель сварочных промышленных роботов — модель Almega AX-C корпорации Daihen. Это классический антропоморфный робот с 6 осями, оптимизированный для проведения сварочных операций с дуговыми сварочными головками.

Первая проблема, с которой приходится сталкиваться при решении задачи интеграции робота и лазерной системы — это способ подвески лазерной головки. Чаще всего головку устанавливают на последнюю ось таким образом, чтобы оптическая ось была перпендикулярна оси поворота.

Тем не менее, это не единственное возможное решение. Его положительное свойство состоит в том, что можно хорошо минимизировать момент инерции головки (а это рекомендуют производители роботов), отрицательное — ограничивается угловой ход при размещении изделия на оптимальной высоте для оператора (1...1.5 м). Это связано с тем, что приходится

Рис. 1. Подвеска сварочной головки на манипуляторе робота (с разрешения фирмы Trumph)

Рис. 2. Подвеска лазерной головки под углом 45° к оси вращения

ограничить диапазон движения по пятой оси вверх из-за кабельной подводки и волоконного кабеля, который нельзя изгибать больше нормированного значения (радиус не менее 200 мм). Выбранная нами схема подвески головки изображена на **рис. 2** и состоит в применении дополнительного углового кронштейна так, что угол между оптической осью и осью вращения составляет 45°. При этом центр тяжести головки также можно сохранить на оси вращения.

Вторая проблема заключается в том, что нужно выполнить хотя бы по-минимуму стыковку по управлению внешними устройствами — лазером и вентилями подачи технологических га-

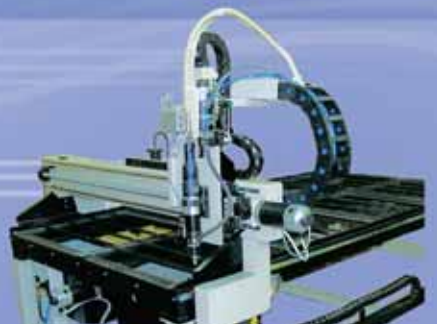
Лазерное оборудование для резки

На основе твердотельных лазеров
ЛТК ТЕГРА-500Р (базовая модель)

Тип лазера - YAG:Nd
мощность излучения - 500 Вт
поле раскроя - 1,5 х 2,5 м
точность - не хуже 0,1 мм

Обрабатываемые материалы:
черные и нержавеющие стали, сплавы алюминия толщиной до 6 мм

На основе **волоконных** лазеров
ЛТК ТЕИР-400, 700, 1000



Скоростной раскрой черного металла и сталей

	Толщ. 1,2 мм	Толщ. 2 мм	Max толщ
ТЕИР-400	7 м/мин	4 м/мин	4 мм
ТЕИР-700	10 м/мин	6 м/мин	8 мм
ТЕИР-1000	16 м/мин	8 м/мин	12 мм

Специализированное оборудование
На базе ЛТК ТЕГРА-500Р

Вырезка пазов и отверстий различной формы в трубах круглого и прямоугольного сечения

ООО Научно-производственная фирма ТЕТА
129075, Москва, Мурманский проезд, дом 14
Тел./факс (495) 687-02-59, 687-02-69
www.tetalaser.ru, e-mail: teta-laser@mcn.ru
Директор Силичев Олег Олегович

Рис. 3. Резка металла с использованием робота

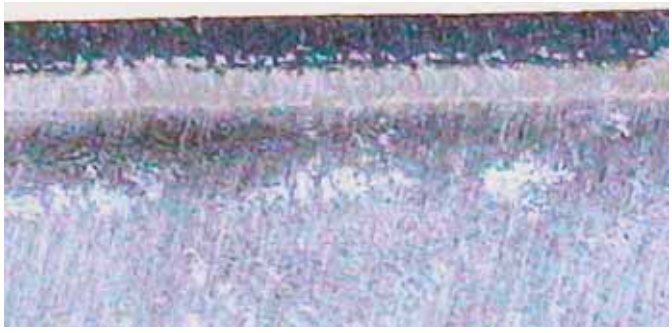
Рис. 4. Кружки, вырезанные лазером с одинаковыми лазерными головками на координатной системе (1) и с использованием робота (2). Дефект, связанный с зоной начальной врезки связан с тем, что для упрощения точка врезки находилась на траектории

зов в лазерную головку для резки или сварки*. Обычно роботы имеют большое количество логических выходов для такого управления (различия только в электрических характеристиках выходов), а сварочный робот часто уже имеет управляемый (один или несколько) газовый клапан, поэтому управление включением газов из программы робота не представляет особого труда. Волоконный лазер также имеет логический вход управления включением и выключением излучения, проблема также решается элементарно. После этого система с роботом в принципе готова к выполнению технологических операций.

В качестве первого теста мы производили вырезку фрагментов из трехмерной конструкции (**рис. 3**).

Проблем с процессом резки выявлено не было, но сравнение качества и особенно точности реза показало, что вырезка на координатном столе и вырезка роботом существенно отличаются по точности. На **рис. 4** приведены фотографии вырезанного кружка из металла толщиной 3 мм. При резке роботом колебания линии реза заметны невооруженным взглядом и составляют величину до 0,2 мм (хотя это и в несколько раз превышает паспортную точность робота). Характер реза оставался примерно идентичным при разном положении детали и разной пространственной конфигурации положения звеньев робота. Заметно хуже было и качество реза (величина микронеровностей). Попытки настройки точности доступными методами из технического описания робота особого эффекта не дали.

Рис. 5. Угловой сварной шов на стали 10, выполненный с помощью робота



В этой статье мы не ставили целью проведение сравнения роботов различных производителей по точности (применительно к лазерной резке). Однако отзывы специалистов свидетельствуют о наличии подобной проблемы и у других типов промышленных роботов.

Первое, что нужно учитывать, — точность объемной лазерной резки может быть ниже, чем при резке на классических координатных столах.

Проведение тестов по лазерной сварке показало, что в данном случае точности робота достаточно для выполнения качественных сварных швов. На **рис. 5** показан фрагмент углового шва на стали 10, выполненный с помощью робота. Из рисунка видно, что формирование сварного шва устойчивое и однородное. Таким образом, сварочный робот, разработанный для дуговых методов сварки, вполне пригоден и для лазерной сварки.

После проведения предварительных тестов мы занимались вопросами оптимальной интеграции робота и лазерной системы. Здесь возникает некоторое количество проблем разной сложности, связанных с тем, что необходимо более тонкое управление технологическим процессом, чем просто включение и выключение газов и излучения.

Перечислим некоторые необходимые опции:

- При лазерной сварке необходимо реализовывать циклы входа и выхода из сварочного процесса для бездефектного завершения сварного шва. Чаще всего это делается за счет цикла нарастания мощности при входе и цикла снижения при выходе, но иногда используют и более сложные процедуры.
- Часто необходимо обеспечивать слежения по сварному шву. Кроме сенсора слежения здесь необходимо адаптивное управление роботом для движения коррекции.
- При лазерной резке нужно довольно точно поддерживать расстояние от режущего сопла до поверхности металла. В столах для лазерной резки это обычно обеспечивается использованием автономного или встроенного в ЧПУ контура поддержания расстояния по сигналу емкостного датчика.
- Для некоторых технологических процессов с использованием волоконных лазеров нужно более сложное управление лазером, например, полное использование импульсных режимов, а также управление дополнительными устройствами подачи порошков, проволок и т.п.

Проблема заключается в том, что в типовой поставке промышленных роботов почти нет средств для решения этих задач. Установка дополнительного программного обеспечения и каналов управления могут обойтись иногда в ту же сумму, что и стоимость самого робота. Скажем, в тестируемом роботе серии Almega AX-C для управления поставляемыми с роботом сварочными источниками используется интерфейс CAN, но протоколы и форматы управления закрыты и недоступны для прямого управления. По-существу, для решения таких интеграционных задач необходимо обращаться к фирме разработчику или приобретать дополнительные опции (датчики, сенсоры, программные модули) или заказывать решение разработчику под ключ.

Рассмотрим возможные пути решения описанных выше проблем.

УПРАВЛЕНИЕ ВОЛОКОННЫМ ЛАЗЕРОМ

Система управления волоконным лазером позволяет частично решить некоторые проблемы за счет использования программ управления лазером. Это решается следующим образом — система управления волоконным лазером имеет возможность записать большое количество внутренних программ, которые имеют уникальный номер. Программа может осуществить плавное изменение мощности, включение импульсных режимов и т.п. Входной интерфейс лазера содержит входы для указания номера программы и ее запуска. Если эти входы соединить с логическими

* Для резки в сопловую насадку подается обычно сжатый воздух и кислород, для резки нержавеющей стали — иногда аргон. Для сварки при мощности порядка 1000 Вт достаточно подавать аргон для защиты ванны от кислорода воздуха, а при большей мощности дополнительно требуется плазмоподавляющая смесь аргона с гелием.

Рис. 6. Диаграмма, поясняющая принцип управления волоконным лазером от промышленного робота

выходами робота, а на один из логических входов робота подать сигнал завершения программы от лазера, то появляется возможность вызова программ лазера из программы робота. Этот механизм иллюстрируется диаграммой на **рис. 6**.

Таким образом, можно программировать импульсные режимы работы лазера за счет использования PLC-программ робота или запускать циклы нарастания мощности при входе в сварочный процесс или спада мощности при выходе. Такой подход, однако, имеет существенный недостаток — часть программ технологического процесса хранится в лазере, часть в памяти робота и таким образом синхронизация обеспечивается только организационными способами.

Адаптивное управление. Лазерная обработка объемных конструкций во многих случаях невозможна без адаптивного управления (как минимум слежение по поверхности и по стыку). Классический режим интерактивного обучения робота для случая лазерной обработки не может быть признан надежной производственной технологией из-за повышенных требований к точности ведения по поверхности и стыку. Многие робототехнические фирмы предлагают комплекты сенсоров и программных модулей для такой адаптации, но все эти решения нужно тестировать на пригодность для лазерной обработки. Следует учитывать, что все они достаточно дороги.

В качестве примера приведем решение фирмы Trumph, которая встраивает в свои сварочные головки видеосенсоры (**рис. 7**), но работают эти сенсоры только в режиме предварительного прохода стыка и записи координат в память. Это значит, что процесс сварки требует как минимум удвоенного времени для проведения измерений. Следует также учитывать, что по сообщению сотрудников фирмы, система слежения работает только по качественному металлу и весьма критична к любым дефектам и загрязнениям.

Рис. 7. Сварочная головка со встроенным видеосенсором (с разрешения фирмы Trumph)

Возможное решение состоит в том, что технологическая лазерная головка содержит внутри себя контур слежения, то есть умеет управлять положением точки фокуса в некоторых пределах. Тогда робот используется как «не совсем точное» устройство перемещения головки, а функция точного слежения обеспечивается самой лазерной головкой. Для примера можно привести отечественную головку VF001M (**рис. 8**), в которой имеется возможность программного перемещения фокуса вдоль оси и датчики расстояния до детали (емкостной и индуктивный). За счет этого можно точно вести точку фокуса по поверхности трехмерного изделия. Для полного решения задачи необходимо разработать головки с функцией управляемого отклонения лазерного пучка

КОМПЛЕКСЫ
ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ
волоконными и твердотельными лазерами

Системы для лазерной обработки материалов с импульсными твердотельными и воклонными лазерами, прецизионными высокоскоростными координатными столами на линейных двигателях, с автоматизированным управлением

МИКРООБРАБОТКА
Станки для микромаркировки, прецизионной размерной обработки тугоплавких и труднообрабатываемых металлов, кристаллов, керамики.
Изготовление подложек микросхем, микроотверстий.
Точность до 1 мкм.

Приглашаем посетить наш стенд:
• Авиасалон МАКС, 18-23 августа, г. Жуковский, пав.D2

МАРКИРОВКА
Станки для прецизионной маркировки с волоконными итербиевыми лазерами мобильной конструкции, позволяющие монтировать настольный вариант, работать в труднодоступных местах, интегрировать с манипуляторами, встраивать в автоматические линии.

СВАРКА
Станки для ручной и автоматической шовной и точечной сварки различных металлов и сплавов.
Сварка единым импульсом < 200 мс.

РЕЗКА И РАСКРОЙ
Станки для резки и сложноконтруного раскроя стали толщиной до 5-6 мм, алюминия, латуни, меди с размерами листа до 1500*3000 мм.

ESTO ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ
ЭЛЕКТРОННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НИИ ЭСТО – Лазеры и аппаратура ТМ
Тел./факс: + 7 495 6519031, 7740071
e-mail: market@estoco.ru, www.laserapr.com

Рис. 8

Рис. 9

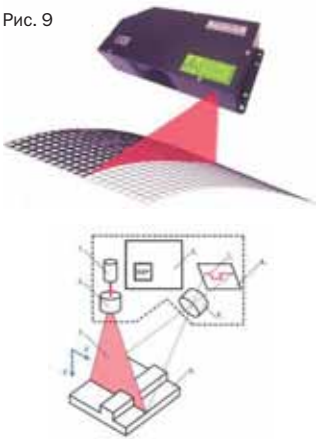


Рис. 8. Лазерная головка VF001 со встроенным процессором и функциями адаптации
Рис. 9. Принципы работы сканирующего лазерного сенсора фирмы Синергия

и сенсоры, обеспечивающие работу непосредственно в режиме сварки — то есть нечувствительные к инфракрасной и ультрафиолетовой засветке от зоны сварки. Здесь перспективны сенсоры, основанные на технологии сканирования поверхности инфракрасным лазером. Схема такого сенсора приведена на **рис. 9**.

ВЫВОДЫ

1. Точность современных промышленных роботов может не обеспечивать качество и точность резки, сравнимую с точностью резки на портальных столах.
2. Программно аппаратная стыковка промышленных роботов с волоконными лазерами решается без особых проблем и не требует затрат на разработку аппаратуры.
3. При планировании сварочных применений на основе промышленных лазеров необходимо тщательно изучать вопрос возможности и стоимости построения адаптивного управления процессом сварки.
4. Перспективным путем построения сварочных систем на основе промышленных роботов и волоконных лазеров является разработка лазерных сварочных головок со встроенными функциями слежения по стыку и поверхности.

к.т.н. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий
ООО НТЦ «Электроресурс» В.В. Егоров
Группа компаний «Контур»

Статья написана в рамках Комплексной программы исследовательских работ по технологии обработки волоконными лазерами.

ПРИГЛАШЕНИЕ

Участники Комплексной программы приглашают все заинтересованные организации к присоединению к Программе в статусе «ассоциированных участников».

Ассоциированные участники регистрируются после заполнения Заявления на сайте **www.elres.ru/fiberlaser-tr** и подтверждения членства на очередном заседании Координационного совета. Список Ассоциированных участников публикуется на сайте Программы.

Ассоциированные участники имеют право:

- Получать регулярные информационные рассылки о деятельности в рамках Программы, включая результаты научно-технологических исследований.
- Участвовать с совещательным голосом в заседаниях Координационного совета и иных рабочих совещаниях, формируемых в рамках программы.
- Подавать свои предложения об участии в исследовательских программах, в том числе и предложения по финансированию работ, представляющих для них коммерческий или научный интерес.

Laser Master Group

ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
ПЛАЗМЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ
ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА

а также: гибка, порошковая покраска, разработка конструкторской, документации, сварка, токарно-фрезерные работы, слесарные работы

ООО «Лазер Мастер Групп»
Москва, улица Автозаводская, дом 23, корпус 1
Тел.: (495) 971-01-28
Тел./факс: (495) 781-75-18
http://www.lazer-master-group.ru
e-mail: laser5@mail.ru

PG

REGO-FIX®

powRgrip® – Инструментальная система нового поколения

ИННОВАЦИИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ БУДУЩЕЕ!

В 1950 году на северо-западе Швейцарии (регион Джура) инженером Фрицем Вебером (Fritz Weber) была организована небольшая компания по производству высокоточного инструмента и оснастки. В последствии компания получила имя **REGO-FIX®**.

В 1973 году, благодаря инновационному духу и упорству, компанией **REGO-FIX®** была изобретена и запатентована система закрепления концевого инструмента – ER. А в 1993 году система закрепления инструмента ER становится отраслевым стандартом DIN 6499 (ISO 15488) во всем мире. Сегодня не только компания **REGO-FIX®** производит ER систему закрепления концевого инструмента, но она по праву носит звание лучшего производителя ER системы в мире!

В 2001 году компания **REGO-FIX®** разработала и получила всемирный патент на инновационную систему закрепления концевого инструмента powRgrip®

Система **REGO-FIX® powRgrip®** обеспечивает высокий передающийся крутящий момент и точность закрепления инструмента, которые гарантированно сохраняются минимум 20'000 циклов зажима-разжима.

Зажим-разжим производится без какого-либо нагрева и охлаждения и производится менее чем за 10 секунд, биение зажатого инструмента менее 3 микрон на вылете 3xD, благодаря уникальной системе регулировки обеспечивается высокая точность осевой установки – менее 10 микрон, система не имеет каких-либо внутренних механизмов. Зажим производится с помощью ручного (PG10 - PG25) или автоматического (PG10 - PG32) гидравлического пресса.

Система **REGO-FIX® powRgrip®** не боится работы при высоких температурах и оптимально подходит для всех видов обработки, как чистовой, так и черновой.

Благодаря отсутствию внутренних механизмов удалось добиться оптимальных параметров жесткости и точности сопрягаемых поверхностей – оправка-цанга и цанга-инструмент, что в свою очередь позволяет гасить возникающие при работе высокие вибрации. А как известно, вибрации инструмента в процессе резания резко снижают его стойкость и повышают риск преждевременной поломки или износа инструмента.

Система **REGO-FIX® powRgrip®** обеспечивает высокую гибкость и позволяет зажимать хвостовики инструмента диаметром от 0,2 до 25,4 мм.

Система **REGO-FIX® powRgrip®** выполняется с хвостовиками TC DIN 69871, MAS BT 403, HSK DIN 69893, REGO-FIX® CAPTO и цилиндрическим хвостовиком и может использоваться практически на любом металлообрабатывающем оборудовании.

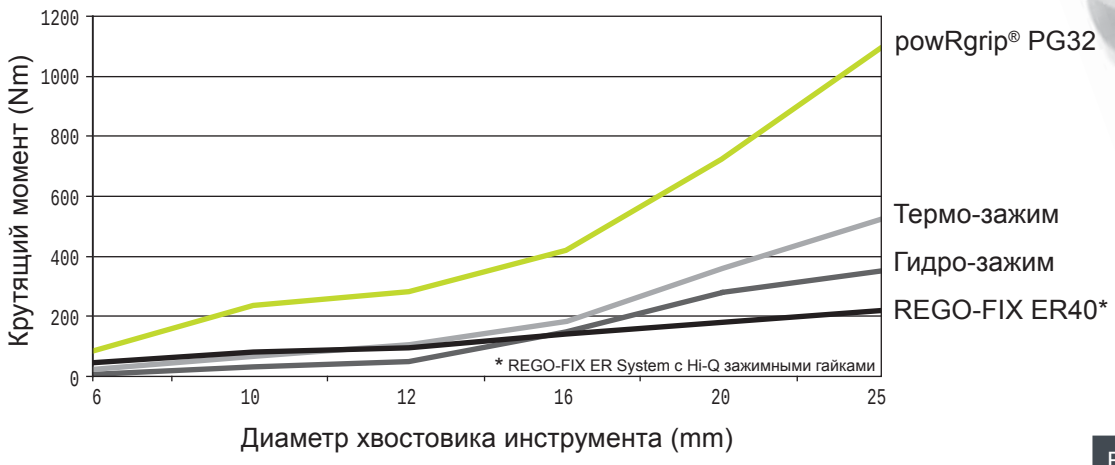
Система **REGO-FIX® powRgrip®** поддерживает и пригодна для всех современных методов обработки, таких как HSC, HPC и HEC.

Q+® Балансировка

Все оправки REGO-FIX® powRgrip® 100% сбалансированы:

- TC DIN 69871 и MAS BT 403 по G2,5 при 22'000 min^{-1};
- HSK DIN 69893 и REGO-FIX® CAPTO по G2,5 при 25'000 min^{-1}

Передающий крутящий момент систем powRgrip®



OTS TECHNOLOGY
Эксклюзивный поставщик продукции REGO-FIX в России
Компания ОТС-Технологии г. Екатеринбург
т/ф +7 343 254 82 82; +7 343 254 81 91

Больше информации Вы сможете найти на нашем сайте:
www.otst.ru

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ РЕМОНТА

В условиях кризиса процесс обновления парка технологического оборудования еще более замедлился. Средний возраст оборудования в парке достигает 20-ти лет, что соответствует его моральному и физическому износу. Отсутствие средств вынуждает предприятия использовать имеющееся оборудование, продлевая срок его эксплуатации ремонтами (для снижения физического износа) и модернизациями (для снижения морального износа). Однако это связано с повышенными расходами на поддержание работоспособности, и актуальным становится вопрос о выборе способа организации ремонтного обслуживания.

В годы плановой экономики сложилась достаточно стройная система планово-предупредительного ремонта технологического оборудования для машиностроения (СППР) [1], которая позволяла решать следующие задачи:

- определять виды плановых ремонтов и их очерёдность;
- рассчитывать плановую продолжительность ремонтных циклов;
- оценивать трудоемкость, материалоёмкость и стоимость планируемых ремонтов;
- планировать комплекс работ по организации ремонта, включая подготовку кадров, а также технологическую и материальную подготовку;
- планировать вывод оборудования в ремонт;
- проводить планирование и анализ эффективности деятельности ремонтной службы предприятия.

Эффективная в условиях плановой экономики СППР при рыночной экономике нуждается в модернизации или в переходе на новые принципы организации ремонтной службы.

Недостатками СППР в современных условиях являются:

- отсутствие данных по ремонтной сложности (численное значение единиц ремонтной сложности — «ерс»*) для нового импортного и освоенного в последние 20 лет отечественного оборудования;
- недостаток сведений о показателях надежности нового оборудования и входящих в его состав комплектующих изделий, на основе которых определяются длительности ремонтных циклов;
- внедрение новых принципов при конструировании оборудования, использование в конструкциях неразборных узлов, которые изменяют трудоемкость ремонтных работ;
- значительные материальные и трудовые затраты на проведение ремонта на основе требований СППР, что не всегда актуально в условиях слабой загрузки оборудования.

В то же время появились новые способы проведения ремонта (диагностика, телемониторинг), основанные на инновационных инструментальных средствах.

Введя понятие «технический сервис», под которым понимается техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования, представим его классификацию на **рис. 1**.

По форме организации можно выделить создание на предприятии *собственной службы главного механика*, которая берет на себя весь объем работ по предоставлению технического сервиса. Преимуществами такого способа организации являются повышение производительности и качества труда ремонтников благодаря концентрации и специализации производства, а также оперативное выполнение ремонтных работ. Основным недостатком является неполная загрузка персонала при продолжительных простоях оборудования из-за отсутствия объема работ по механической обработке.

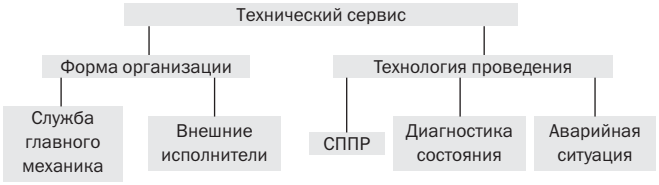


Рисунок 1. Классификация способов организации технического сервиса.

Альтернативой является аутсорсинг, то есть привлечение внешних исполнителей для проведения работ по техническому сервису. Преимуществом такой организации является высокое качество выполнения работ и сокращение персонала за счет службы главного механика. Недостатками являются достаточно большие текущие затраты на технический сервис и зависимость от внешней организации, в качестве которой может выступать предприятие-изготовитель, либо специализированная фирма.

Исходя из сопоставления преимуществ и недостатков предлагаемых форм организации технического сервиса, следует отметить, что первая форма целесообразна для крупных предприятий со значительным парком разнообразного оборудования, которое эксплуатируется в достаточно интенсивном режиме.

В качестве критерия выбора формы организации можно предложить минимум средних годовых затрат на поддержание работоспособности единицы оборудования и минимум потерь от упущенной выгоды из-за ее простоя по вине ремонтной службы.

По технологии проведения различают СППР (классическая технология), диагностика технического состояния и ремонт при наступлении аварийной ситуации.

Диагностика технического состояния предусматривает выявление узлов и деталей, определяющих выход оборудования из строя, и оценку их состояния с использованием инструментальных методов. Так, например, в работе [2] описан вибродиагностический метод, позволяющий оценивать состояние до 23 параметров металлорежущего станка на основе анализа амплитудно-частотных характеристик. Определяются дефекты подшипников, износ шестерен, дефекты шариково-винтовых пар.

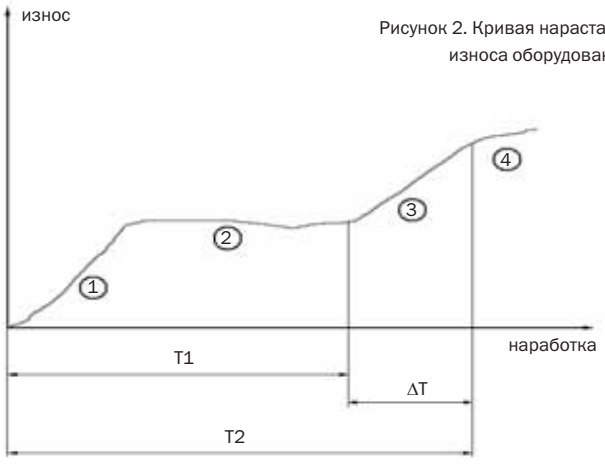


Рисунок 2. Кривая нарастания износа оборудования.

ООО «РеСоурс»
Тел. +7(812) 633-0052, 633-0882
Факс +7(812) 633-0053, 633-0809

Изготовление деталей по чертежам заказчика на токарных и фрезерных станках с ЧПУ и высокоточных универсальных станках.

* «ерс» — показатель, который характеризует сложность ремонта определенного вида техники, измеряется в нормо-часах. Например, для металлорежущих станков принято разделять сложность ремонта механической части станка и сложность ремонта электрической и электронной части. Для капитального ремонта 1«ерс» соответствует трудозатратам в 50 нормо-часов по механической части и 12,5 нормо-часов по электрической части. Если станок имеет 10 «ерс» по механической части и 5 «ерс» по электрической, то это значит, что трудозатраты на капитальный ремонт составят 10x50+5x12,5=562,5 нормо-часа.

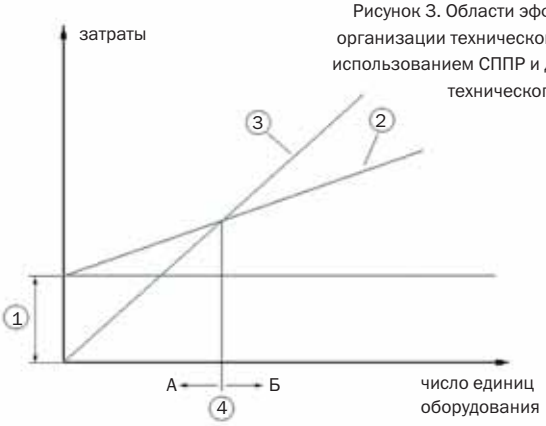


Рисунок 3. Области эффективности организации технического сервиса с использованием СППР и диагностики технического состояния

Техническое состояние станка оценивается без его разборки, что сокращает трудоемкость выполнения ремонтных работ и снижает их стоимость (по сравнению с затратами на реализацию СППР) на 40-50%.

Ремонт при наступлении аварийной ситуации крайне не эффективен, так как внеплановые простои оборудования могут привести к травмам и срыву сроков выполнения запланированного объема работ. Кроме того, выход из строя небольшой детали или узла при работающем оборудовании может привести к поломке всего агрегата.

Для оценки области эффективности СППР и диагностики состояния рассмотрим кривую нарастания износа для машиностроительной продукции (**рис. 2**).

На этапе 1 имеет место довольно большой износ, связанный с приработкой, обычно на этом этапе оборудование эксплуатируется на пониженных режимах, 2-ой этап соответствует работе с безопасным износом, на 3-ем этапе происходит переход к критическому износу, который наступает на 4-ом этапе.

Система ППР предусматривает наработку Т1, после чего оборудование подлежит капитальному ремонту. Используя диагностику технического состояния, можно обеспечить рост наработки до величины Т2, разность наработок ΔT обеспечивает дополнительный выпуск продукции и получение дополнительной прибыли. Таким образом переход на технический сервис по диагностике обеспечивает эффективность благодаря:

- снижению трудоемкости ремонтных работ,
- увеличению наработки,
- уменьшению длительности ремонта.

Графически зоны эффективности СППР и ремонта по диагностике технического состояния можно определить, используя экономико-математический аппарат определения точки безубыточнчти (**рис. 3**).

Считаем, что суммарные затраты на поддержание оборудования в работоспособном состоянии носят линейных характер (пропорциональны числу единиц оборудования).

При работе по СППР затраты линейно нарастают в зависимости от числа единиц оборудования в парке (прямая 3), при использовании системы диагности необходимо понести первоначальные затраты на приобретение средств диагности и обучение персонала (прямая 1), после чего затраты ставятся пропорциональну числу единиц оборудования в парке (прямая 2).

Таким образом, пересечение прямых линий 2 и 3 соответствует моменту, когда диагностика состояния становится более эффективной (зона Б).

А.А. Корниенко, д.т.н, профессор МГТУ СТАНКИН

ЛИТЕРАТУРА

1. Типовая система технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования, М., «Машиностроение», 1988
2. Ю.И.Савинов Современная комплексная безразборная диагностика технического состояния станков, «СТИН», №9, 2008.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ДВИЖЕНИЯ ТОВАРА

Автоматизация учета движения товарных потоков или учета товародвижения является важным направлением повышения эффективности системы управления машиностроительным предприятием. Одним из наиболее эффективных подходов к решению этой задачи является создание автоматизированных систем учета при использовании технологий автоматической идентификации (АИ) таких, как штриховое кодирование, радиочастотная идентификация (РЧИД) и др.

Реализация функции учета товародвижения в системе управления машиностроительного предприятия включает:

- складской учет,
- учет материальных потоков в производстве,
- учет товародвижения при перевозках,
- учет товарно-материальных ценностей.

Реализация технологий АИ в автоматизированных системах учета предполагает решение двух взаимосвязанных задач:

- маркировка объектов учета (сырье, комплектующие, полуфабрикаты и готовые изделия) уникальными идентификационными кодами;
- автоматизированная регистрация идентификационных кодов объектов учета в фиксированных рабочих зонах при выполнении фиксированных технологических операций.

Особенности построения систем маркировки и автоматизированного учета товародвижения (далее СМАУТ) для машиностроительных предприятий состоят в следующем:

1. Для маркировки объектов учета должны применяться как стационарные, так и мобильные рабочие места, обеспечивающие различные типы маркировки: самоклеющимися бумажными или синтетическими этикетками, электронными РЧИД-метками и другими носителями, способными выдерживать значительные внешние воздействия.

2. Сбор учетной информации должен проводиться с использованием мобильной системы.

3. Для организации мобильной системы сбора данных в рабочих зонах предприятия должны быть развернуты беспроводные сети, подключенные к компьютерной сети.

4. Оборудование, используемое в мобильных системах сбора данных, должно выдерживать значительные механические воздействия.

5. Мобильные системы сбора информации должны обеспечивать автоматическую регистрацию объектов учета, в том числе и при жестких внешних температурных условиях.

В настоящей статье предлагается комплексный подход к построению систем маркировки и автоматизированного учета товародвижения (СМАУТ) на основе технологий АИ и рассматриваются примеры его реализации для объектов различной природы.

Комплексный подход к созданию СМАУТ предполагает:

- применение в СМАУТ различных технологий АИ, дополняющих друг друга (штриховое кодирование, радиочастотная идентификация и др.);
- применение различных типов оборудования (термо- и термотрансферные принтеры, терминалы, аппликаторы и др), обеспечивающих автоматизацию маркировки и сбора информации об объектах учета;
- использование различных аппаратных способов интеграции оборудования в единую систему сбора данных (проводная коммутация, связь по радиоканалу и др.);
- разработка программных средств информационной интеграции различных типов оборудования в единую систему сбора данных;
- построение СМАУТ в виде набора информационно-взаимосвязанных программно-аппаратных комплексов (ПАКов), в которые входит соответствующее оборудование и управляющее его работой программное обеспечение (ПО);
- информационная интеграция с другими подсистемами системы управления предприятием.

Для управления работой ПАКов в едином информационном пространстве разработан программный комплекс (ПК) «Мониторинг товародвижения», который выполняет следующие функции:

- управление работой ПАКов,
- формирование электронных журналов маркировки,
- ведение промежуточной базы данных (БД) для хранения собранных данных,
- предварительный анализ собранных данных,
- формирование отчетов о товародвижении,
- информационное взаимодействие с системой управления производственным или складским комплексом.

В СМАУТ входят два типа ПАКов:

- ПАКи маркировки, предназначенные для нанесения идентификационных кодов на продукцию;
- ПАКи учета, предназначенные для идентификации продукции путем считывания и регистрации идентификационных кодов в различных технологических зонах.

1. ПАКи маркировки

Для маркировки объектов учета самоклеющимися этикетками возможно применение следующих ПАКов:

- стационарные ПАКи с ручной наклейкой этикеток;
- мобильные ПАКи с ручной наклейкой этикеток;
- стационарные ПАКи с ручной наклейкой этикеток, содержащих вес объекта учета;
- стационарные ПАКи с автоматизированной наклейкой этикеток.

Указанные ПАКи обеспечивают выполнение следующих операций:

- печать этикеток для маркировки объектов учета, содержащих в том числе и идентификационные штриховые коды;
- ручная наклейка этикеток на объекты учета;
- информационное взаимодействие с ПК «Мониторинг товародвижения».

Термотрансферный принтер ZM400

1.1. Стационарные ПАКи с ручной наклейкой этикеток

В спецификацию оборудования ПАКов данного типа входят стационарные термотрансферные принтеры таких производителей как **Zebra, Intermec** и др.

Информационное взаимодействие термотрансферных принтеров с ПК «Мониторинг товародвижения» осуществляется либо по радиоканалу, либо по сети Ethernet.

Мобильный термопринтер QL420

1.2. Мобильные ПАКи с ручной наклейкой этикеток

В спецификацию оборудования ПАКов данного типа входят мобильные термопринтеры таких производителей как **Zebra, Intermec** и др.

Информационное взаимодействие термотрансферных принтеров с ПК «Мо-

ниторинг товародвижения» осуществляется по радиоканалу.

1.3. Стационарные ПАКи с автоматизированной наклейкой этикеток

В ПАКах с автоматизированной наклейкой этикеток применяются промышленные аппликаторы таких производителей как **Label Aire, Avery Dennison, Willett** и др., которые обеспечивают печать этикеток на термотрансферных принтерах и автоматическую наклейку этикеток на объекты учета (например, коробки, паллеты и др.), которые двигаются по конвейеру.

Промышленный аппликатор LA3138-NV

Информационное взаимодействие термотрансферных принтеров с ПК «Мониторинг товародвижения» осуществляется либо по радиоканалу, либо по сети Ethernet.

Ниже представлена конфигурация ПАКа в составе промышленного аппликатора компании **Label Aire LA3138-NV** и термотрансферного принтера для маркировки паллет, двигающихся по конвейеру. Указанный ПАК обеспечивает этикетирование как одной стороны паллеты, так одновременно и двух сторон.

2. ПАКи учета товародвижения

Для регистрации объектов учета (коробов, паллет и др.) в различных технологических зонах складского комплекса путем считывания идентификационных штриховых кодов широко применяются следующие ПАКи:

- ПАКи учета товародвижения на основе ручных мобильных терминалов;
- ПАКи учета товародвижения, устанавливаемые на транспортных средствах (например, погрузчиках и др.).

Указанные ПАКи обеспечивают выполнение следующих операций:

- регистрация объектов учета путем считывания идентификационных штриховых кодов;
- информационное взаимодействие с ПК «Мониторинг товародвижения».

2.1. ПАКи учета товародвижения на основе ручных мобильных терминалов

ПАКи учета товародвижения на основе ручных мобильных терминалов обеспечивают автоматизированное выполнение основных операций складского учета таких как приход, расход и перемещение объектов учета, инвентаризация и др.

Ручной мобильный терминал MC9060-G

В качестве ручных мобильных терминалов достаточно часто применяются терминалы, обладающие большой дальностью считывания. Примерами указанных терминалов являются **MC9060-G** компании **Motorola**, дальность считывания которого достигает до 12,2 м, **SK31** с оптикой **EX25** компании **Intermec** — до 18 м и др.

Указанные терминалы предназначены для работы в жестких внешних условиях (рабочая температура — от -20 до +50°С; класс защиты — IP65 и др.) и выдерживают значительные внешние механические воздействия.

Транспортный терминал VC5090, установленный на погрузчике

2.2. ПАКи учета товародвижения, устанавливаемые на транспортных средствах

Для регистрации объектов учета (коробов, паллет и др.), перемещаемых в различных технологических зонах складского комплекса на тележках или погрузчиках, широко применяются ПАКи, в состав которых входит следующее оборудование:

- терминал, устанавливаемый на транспортном средстве (далее транспортный терминал);
- ручные или стационарные сканеры, подключаемые к указанному терминалу и предназначенные для регистрации объектов учета в различных технологических зонах складского комплекса путем считывания штриховых кодов.

Для установки на транспортные средства применяются специализированные транспортные терминалы, например, **VX8** и **VX9** компании **LXE, Rhino-Net** компании **Datalogic**, терминал **CV30** компании **Intermec, VC5090** компании **Motorola** и др., которые предназначены для работы в жестких внешних условиях (рабочая температура — от -30 до +50°С; класс защиты — IP65 и др.), выдерживают значительные механические вибрации, могут быть подключены к аккумуляторам, установленным на погрузчике, и взаимодействуют с системой управления складским комплексом по радиоканалу.

Для считывания идентификационных штриховых кодов к указанным терминалам могут быть подключены как ручные, так стационарные сканеры.

В качестве ручных сканеров, подключаемых к терминалам для работы на транспортных средствах, наиболее часто применяются те, которые обладают большой дальностью считывания. Примерами указанных сканеров являются ручной сканер **Dragon** компании **Datalogic**, дальность считывания до 12 м, ручной сканер **LS3408** компании **Motorola**, дальность считывания до 14,6 м, ручной сканер **SR61** с оптикой **EX25** компании **Intermec**, дальность считывания до 18 м и др.

Применение стационарных сканеров, устанавливаемых на погрузчиках и подключаемых к транспортным терминалам, обеспечивает автоматическое считывание штриховых кодов, например, при установке или снятии паллет со стелажей. Среди стационарных сканеров широко применяются сканеры таких компаний как **Datalogic, Sick** и др.

Основные достоинства предлагаемого подхода к созданию СМАУТ

Рассмотренный подход к созданию СМАУТ в виде информационно взаимосвязанных программно-аппаратных комплексов, информационно взаимодействующих с системой управления предприятия через программный комплекс «Мониторинг товародвижения», обладает рядом достоинств, обеспечивающих его широкое применение:

- ПАКи имеют гибкую архитектуру, что позволяет учесть требования как по эргонимике и составу оборудования, так и по стоимостным показателям;
- легко встраиваются в действующие и вновь разрабатываемые автоматизированные системы управления производственными комплексами;
- имеют гибкий информационный интерфейс с системами управления различных уровней;
- позволяют использовать широкий перечень материалов для изготовления маркировки, включающий: бумагу (самоклеющуюся и без клея), синтетические материалы, выдерживающие значительные внешние воздействия, картон, фольгированные материалы, РЧИД-метки и др.

Александр Владимирович Онюшев
Заместитель генерального директора
ООО «ДатаСкан Текнолоджис»
E-mail: oniushev@datasc.dol.ru

УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ
XII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
МЕТАЛЛООБРАБОТКА:
СТАНКИ. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИИ
XII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
СВАРКА И КОНТРОЛЬ
XVI МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ДЕРЕВООБРАБОТКА
ДОМОСТРОЕНИЕ
27-30 ОКТЯБРЯ 2009
г. Уфа
БАШЭКСПО
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
450080, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа а/я 144
Тел.: (347) 256-51-80, 256-51-86, 256-58-21
Факс: (347) 256-59-04
E-mail: welding@bashexpo.ru, mash@bashexpo.ru, mebel@bashexpo.ru
http://www.bashexpo.ru

УРАЛЬСКИЕ ВЫСТАВКИ
EUROPE-ASIA
URAL EXHIBITIONS

15-17 сентября 2009

XII-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
МЕТАЛЛООБРАБОТКА
КРЕПЁЖ. ИНСТРУМЕНТЫ

Екатеринбург,
Государственный региональный
выставочный центр
на ул.Громова, 145

тел.: (343) 355-51-95, 370-33-74 (75)
e-mail: vystavka@r66.ru
www.uv66.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС
МЕХАТРОНИКА
РОБОТОТЕХНИКА

30.09- 3.10 2009

Ленэкспо
WWW.SPBMR.LENEXPO.RU
M.BORISOVA@LENEXPO.RU

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС ЮГА РОССИИ

2-4 СЕНТЯБРЯ
РОСТОВ-НА-ДОНУ

ВЕРТОЛ EXPO
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

метмаш 2009
станкоинструмент

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

МЕТАЛЛУРГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЕ МЕТАЛЛООБРАБОТКА

Ростов-на-Дону, пр. М. Нагибина, 30. Тел./факс: (863) 268-77-84, 268-77-83. E-mail: metall@vertolexpo.ru, www.vertolexpo.ru

25 - 27 августа
EXPO

Официальная поддержка:
Министерство промышленности и энергетики Саратовской области

8-я специализированная промышленная выставка

ТЕХНОЭКСПО

СТАНКИ. ПРИБОРЫ. ОБОРУДОВАНИЕ. 2009

- Машины, станки, механизмы.
- Комплектующие изделия, оснастка, инструмент.
- Приборы, электронные компоненты и материалы.
- Промышленная автоматизация.
- Промышленная безопасность.

САРАТОВ 2009

Oborudka.Ru
SPECSERVER.COM
СФЕРА НЕФТЕГАЗ
Станочный парк
Снабженец

EXPO
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
СОФИТ-ЭКСПО
ТЕЛ.: (8452) 205-470
http://expo.sofit.ru

MVK
www.MVK.ru
(495) 995-05-95
www.weldex.ru
РОССИЯ, МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»
13 – 16 октября 2009
СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ
WELDEX
РОССВАРКА
9-я Международная специализированная выставка
Почтовый адрес: 107113, Россия, Москва, Сокольнический Вал, 1, павильон 4
Дирекция выставки: тел./факс: (495) 925-34-82, e-mail: mns@mvk.ru
Параллельно пройдут выставки:
Организатор: ЗАО «Международная Выставочная Компания»
При поддержке: Московской Межотраслевой Ассоциации Главных Сварщиков; Московской Торгово-промышленной палаты
Под патронатом: Правительства Москвы; Торгово-промышленной палаты РФ
При содействии:
Генеральный информационный спонсор:
Информационные спонсоры:
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЗАО «МВК»: МВК СЕВЕРО-ЗАПАД: +7 (812) 332-15-24, МВК УРАЛ: +7 (343) 371-24-76, МВК ВОЛГА: +7 (843) 291-75-89, МВК СИБИРЬ: +7 (383) 201-13-68, МВК ЮГ: +7 (863) 203-72-78

ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР "УДМУРТИЯ"

20-23 ОКТЯБРЯ 2009 ГОДА
VIII Международная специализированная выставка
МАШИНОСТРОЕНИЕ.
МЕТАЛЛУРГИЯ.
МЕТАЛЛООБРАБОТКА.

Тел./факс: (3412) 25-44-65, 25-48-68, 25-48-33, 25-47-33, 25-48-74
e-mail: metal@vcudmurtia.ru
www.metal.vcudmurtia.ru

Место проведения:
г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9,
ОАО «ЭКСПО Удмуртия» (ФОЦ «Здоровье»)

МОСТОВЫЕ И КОЗЛОВЫЕ КРАНЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ

V-KRAN

современные решения

от ведущих мировых производителей

EMMEGIESSE s.r.l.

OMIS
TECNOLOGIE PER IL SOLLEVAMENTO

meloni

officine VENTURINI

- Проектирование
- Поставка
- Пусконаладочные работы
- Гарантийное
- Постгарантийное обслуживание
- Лизинг
- Кредит

тел. (495) 648-98-27
info@v-kran.com
www.v-kran.com

Станки, которые Вас не подведут!

Партнер, которому Вы можете доверять – сегодня и завтра!

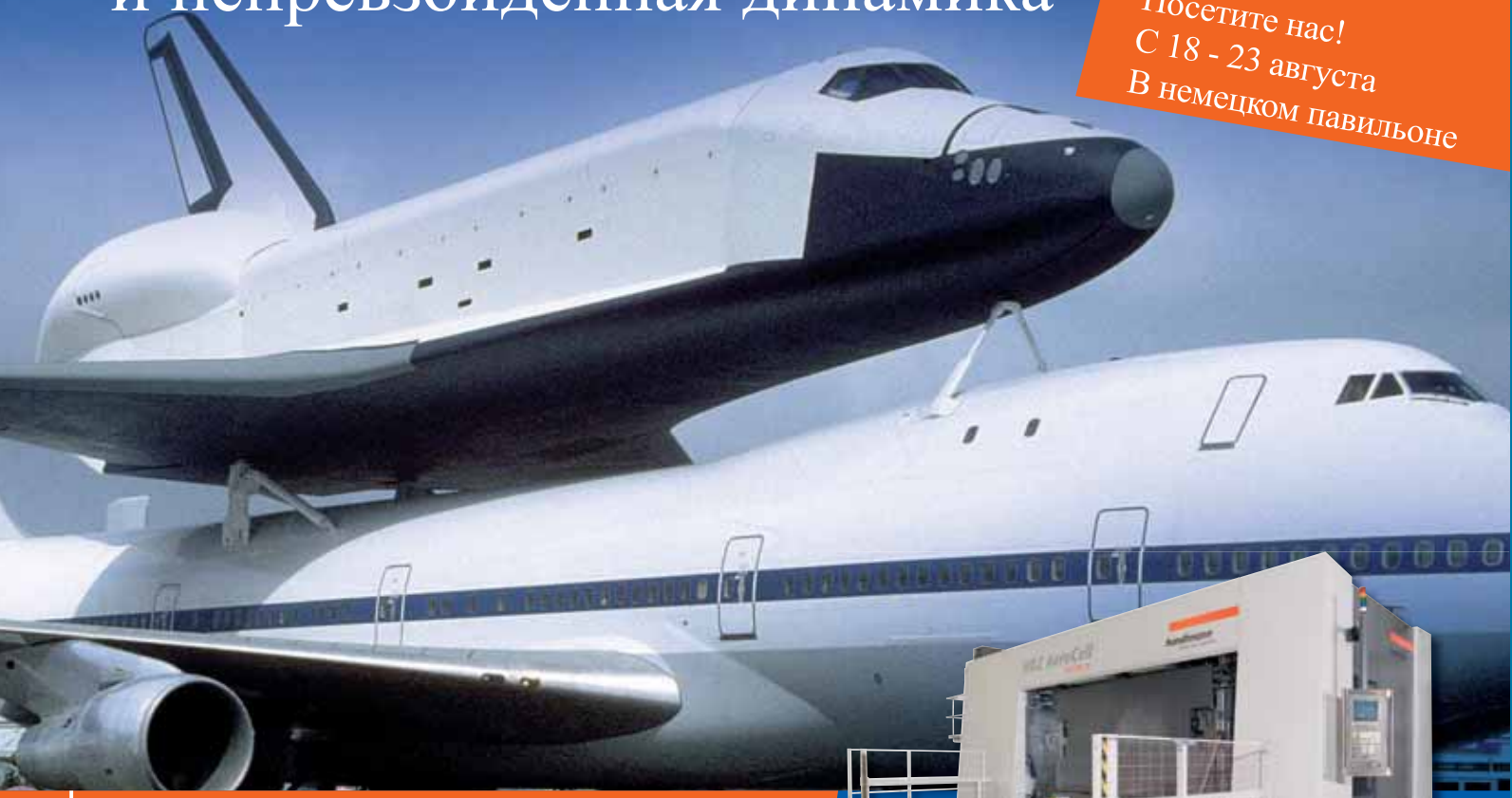
HERMLE

ООО «ХЕРМЛЕ-ВОСТОК»
Россия, Москва, ул. Полковая, д.1, стр.4
Тел. (495) 221 83 68 Факс (495) 221 83 93 E-Mail: info@hermle-vostok.ru

Компактное исполнение

и непревзойденная динамика

МАКС 2009
Посетите нас!
С 18 - 23 августа
В немецком павильоне



Горизонтальный обрабатывающий центр HBZ®

Наилучшее решение для реализации Ваших производственных задач с потрясающей скоростью, непревзойденной динамикой и высочайшей точностью – горизонтальный обрабатывающий центр HBZ® AeroCell®. Особенностью центра являются превосходные рабочие характеристики для высокоэффективной, рентабельной обработки различных структурных элементов в самолетостроении. Расширяйте производственные горизонты с оборудованием handtmann!

- Встроенная система смены паллет, обеспечивающая погрузку и разгрузку параллельно основному машинному времени
- Съем материала при резании: выше 15.000 см³/мин.
- Характеристики шпинделя: до 180 кВт / 30.000 оборотов в минуту
- Скорость перемещения: до 80 м/мин., ускорение - до 7 м/сек²

Портальные центры

Профильная обработка

Универсальная обработка

ООО «Хандтманн Руссланд»
125284 | Россия | Москва
1-й Боткинский проезд, д. 7, стр. 35
Тел. / Факс: +7 (499) 795-86-17
www.handtmann.ru | info@handtmann-russland.com

Сервисно-Учебный Центр
630008 | Россия | Новосибирск
ул. Кирова 103
Тел. / Факс: +7 (383) 266 13 81

Handtmann A-Punkt Automation GmbH
Eisenbahnstraße 17 | Telefon +49 751 5079-0 | www.handtmann.de
D-88255 Baienfurt | Telefax +49 751 5079-842 | sales.apunkt@handtmann.de

handtmann
Идеи с будущим