РЕМОНТ ИННОВАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕРНИЗАЦИЯ

РИТМ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ №4 (52) 2010
май

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2010

Модернизация. Начнем со станкостроения
Метод деформирующего резания
Подробно о станках для глубокого сверления
Электроискровое легирование, набирая обороты
Зубошлифование – уникальная металлообрабатывающая технология

Волоконные лазеры. Реальные инновации
Резка листовых металлов твердотельным лазером

Механизация и автоматизация газопламенной обработки
Сберегая сварочные киловатты

Когда электропривод всему голова

PIERCE
CONTROL AUTOMATION

ООО «Техно Пирс Ориент»
(495) 995-85-44, 505-27-98
www.steelcut.ru

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 3-х валковые

Машины листогибочные

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

WALTER

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ: 1 КОРПУС ФРЕЗЫ + 10 ПЛАСТИН
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО С 3 МАЯ ПО 26 ИЮНЯ 2010 ГОДА

Tiger·tec®Silver – единственный в своем роде!

Новый Tiger, новый ориентир
Повышение производительности до 100%

Новая, абсолютно уникальная технология нанесения покрытия CVD выводит **Tiger·tec®Silver** на совершенно новые рубежи, обеспечивая повышение производительности до 100%.

Несомненные преимущества технологии:
- Высокая скорость резания, достигаемая благодаря совершенно новой технологии покрытия CVD, сочетающей износостойкость и прочность
- Высокая износостойкость благодаря устойчивости к термическим воздействиям при фрезеровании с применением СОЖ и без
- Высокая надежность технологического процесса благодаря невероятно высокой стойкости к образованию микротрещин

Комплект 1:

1 корпус фрезы F4080 Xtra·tec®
10 восьмикромочных пластин

Комплект 2:
1 корпус фрезы для обработки уступов F4042 Xtra·tec®
10 пластин формы AD

Для получения более подробной информации обратитесь к представителю компании Walter в Вашем регионе

ООО «Вальтер»
191124, г. Санкт-Петербург, Синопская наб, 50А
Тел.: +7 812 334 54 56, Факс: +7 812 334 54 92
www.walter-tools.com

Москва	+7 (916) 643 17 00, 397 47 29	Ростов-на-Дону	+7 (919) 871 93 26
Самара	+7 (917) 107 55 17	Уфа	+7 (917) 747 55 88
Тольятти	+7 (917) 128 00 72	Екатеринбург	+7 (912) 685 66 65
Нижний Новгород	+7 (915) 955 96 36		

Tiger·tec®Silver

Участник выставки «Металлообработка–2010» • Москва • Экспоцентр • Павильон 8 • Зал 2

TaeguTec

Металлорежущий инструмент и оснастка

Приглашаем посетить нашу экспозицию на выставке "Металлообработка 2010" павильон 8.3 стенд B10

ООО "ТегоТек РУС"

123290, г. Москва, ул. 2-я Магистральная, д. 8А, стр. 5

Тел.: +7 (495) 662-57-07 Факс.: +7 (495) 662-57-08

E-mail: sales@taegutec.ru Web: http://www.taegutec.ru

DMU 50 eco
5 осей
€ 84.900
DMG
PROGRAMM
Aktualisieren
Zurück
Abarbeiten
DMU 50 eco
DMG ECOLINE
3D
НАКОНЕЦ -ТО ВЫ УВИДИТЕ ТО, О ЧЕМ МЕЧТАЛИ ВСЕГДА
подробнее на стр. 38
Москва тел.: (495) 235-19-98, 969-15-02
Санкт-Петербург тел.: (812) 940-04-56
Саратов тел.: (8452) 79-35-65, 36-46-91
E-mail: smks@smks.ru
DMG ECOLINE
SIMPLY MORE SUCCESS
Группа компаний «СМК»
WWW.SMKS.RU

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

НОВОСТИ / NEWS 4

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ / METALCUTTING EQUIPMENT 10

Станкостроение – локомотив модернизации
Machine-tool construction – the locomotive of modernisation 10

Деформирующее резание – процесс безотходный
Deforming cutting – process without waste 18

Комплексный подход к станкостроению
The complex approach to machine-tool construction 24

Технологические возможности зубошлифовальных станков
Technological possibilities of grinding machine tools 26

Интегрированная система для подготовки производства
The integrated system for preparation of manufacture 28

Электроискровое легирование
Electrospark alloying 30

Новая драг-финишная установка для двухэтапной обработки
Installation new drags-finishing for 2 phased processings 35

Вакуумные установки
для нанесения защитно-упрочняющих нанокомпозитных покрытий
Vacuum equipment for drawing protectively-strengthening of nano-composite coverings 37

Современные станки токарной и фрезерной группы
Modern machine tools of turning and milling group 38

Применение электромеханической обработки
Application of electromechanical processing 40

Станки для сверления и растачивания глубоких отверстий
Machine tools for drilling and grinding deep holes 42

Новая технология нанесения металлических покрытий
New technology of drawing of metal coverings 51

Системный подход к изготовлению чистовых вагонных осей
The system approach to manufacturing of fair carload axes 52

Зубошлифование: проблемы и способы их решения
Grinding: problems and ways of their decision 54

Ударно-точечная промышленная маркировка
Percussion-point industrial marks 58

ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ / LASER EQUIPMENT 61

Промышленный комплекс лазерного раскроя металла
Industrial complex of laser metal working 62

Пути внедрения волоконных лазеров / Ways of introduction of fiber lasers 65

Импульсный твердотельный лазер и его назначение
The pulse solid-state laser and its appointment 72

ТЕРМООБРАБОТКА И СВАРКА / HEAT TREATMENT AND WELDING 74

Инверторная система сэкономит электроэнергию
The invertornaja system will save the electric power 74

Новый подход к автоматизации автогенных процессов
The new approach to automation of autogenous processes 76

Технология и тенденции плазменной резки
Technology and tendencies of plasma cutting 78

ИНСТРУМЕНТ. ОСНАСТКА. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ / TOOL. RIG. ACCESSORIES. 81

Специальный инструмент: разработка и изготовление
The special tool: development and manufacturing 82

Фрезы для тяжелой черновой обработки / Mills for heavy roughing 90

Системы ЧПУ и электроприводы для станкостроения
Systems CNC and electric drives for machine-tool construction 92

Корозионно-стойкий литой сплав на основе хрома, дробь для струйной обработки
Corrosion-proofcast alloy on the basis of chrome, fraction for jet processing 96

Магнитная зажимная технология. Преимущества
Magnetic clamping technology. Advantages 97

Современные устройства ввода – вывода для станков с ЧПУ
Modern devices of input-output for machine tools with CNC 98

Принципы работы агрегатов на основе электропривода
Principles work of units on the basis of the electric drive 100

ВЫСТАВКИ / EXHIBITIONS 104

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
Ольга Фалина

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «МедиаПром»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Мария Копытина

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Татьяна Карпова

ДИЗАЙН-ВЕРСТКА
Василий Мельник

МЕНЕДЖЕР
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
Елена Ерошкина

МЕНЕДЖЕР ПО РАБОТЕ
С ВЫСТАВКАМИ
Ольга Городничева

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
(499) 55-9999-8
Павел Алексеев
Эдуард Матвеев
Елена Пуртова
Ольга Стелинговская
Татьяна Веселова
Алексей Сенькин

КОНСУЛЬТАНТ
К.Л. Разумов-Раздолов

АДРЕС
125190, Москва, а/я 31
т/ф (499) 55-9999-8
(многоканальный)
e-mail: **ritm@gardesmash.com**
http://**www.ritm-magazine.ru**

Журнал зарегистрирован Министерством РФ
по делам печати, телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
(перерегистрация)
ПИ №ФС 77-37629 от 1.10.2009

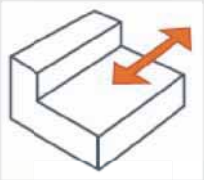
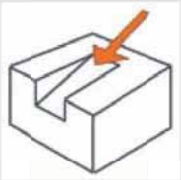
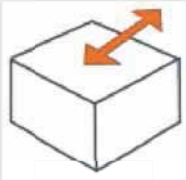
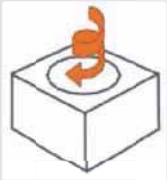
Тираж 10 000 экз.
Распространение бесплатно.

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.

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

R • E • G - Восток
Привод Энергия Автоматизация

Фрезы собственного производства: серийные и на заказ

Скорости резания различных материалов

Тип	Сталь	Нерж.сталь	Чугун	Цветмет
TR101	80-120	50-80	80-150	250-500
TR201	120-250	60-140		
TR202	120-251	100-140		
TR203		100-140		
TR301			120-300	

- очень мягкий рабочий ход
- защитное износостойкое покрытие
- оптимальный сход стружки
- хорошие показатели при работе на станках небольшой мощности

Инструмент и станочная оснастка наших партнеров

ОСНАСТКА И ИНСТРУМЕНТ	
Kitagawa	Станочная и инструментальная оснастка, приспособления
Nikken	Станочная и инструментальная оснастка, приспособления
Eppinger	Приводные инструменты и токарная оснастка
Samsys	Прутковые питатели и податчики
Wagner	Электроинструмент, режущий инструмент
Tritech	Режущий инструмент
REG	Станочная оснастка, приспособления, инструмент

Сделайте письменный запрос или позвоните нам напрямую – мы говорим по-русски !

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. Красноармейская 1, оф.205
443010 г. Самара
Российская Федерация

Тел.: +7 846 993 67 22
Факс: +7 846 993 67 21
эл. почта: russia@reg-ag.com
www.reg-ag.com

О СТАНКОСТРОЕНИИ ПРЕДМЕТНО

27 апреля 2010 года состоялось заседание Комитета по станкостроительной и инструментальной промышленности при Бюро ЦС Союза машиностроителей России. Заседание началось со вступительного слова председателя комитета, президента Российской ассоциации производителей станкоинструментальной продукции **«Станкоинструмент» Г. Самодурова.** Он проинформировал о ходе подготовки заседания Правительства РФ, которое состоится 20 мая 2010 года и будет посвящено состоянию и мерам по развитию станкоинструментальной промышленности, в частности, о разработке подпрограммы «О состоянии и мерах по развитию станкоинструментальной промышленности» в рамках федеральной целевой программы «Национальная технологическая база», а также о ходе формирования системного интегратора на базе станкостроительного холдинга с участием государства, о подготовке стимулирующих отрасль поправок к законам и других актуальных вопросах.

Директор по связям с промышленными предприятиями и госструктурами Ассоциации «Станкоинструмент» Н. Юденков представил доклад о мировых тенденциях в станкоинструментальной отрасли и их реализации в отечественном станкостроении.

Директор по развитию и новым технологиям **ООО «Самоточка» В. Макаров** выступил с темой «Современные тенденции прецизионной зубообработки». Он отметил высокую наукоемкость данной темы, так как многие задачи, решаемые при ее проработке, создают вызовы для специалистов высоких технологий, в частности из области наноматериалов и высокоточной метрологии.

Продолжением темы стал доклад генерального директора **ОАО «ВНИИинструмент» Г. Боровского** по мировым тенденциям в создании инструмента с использованием твердых сплавов. Он также отметил тенденцию к росту требований к точности и качеству обработки материалов и, следовательно, к росту требований к инструментам.

Одним из главных ограничивающих факторов развития данного направления была упомянута нехватка в настоящее время квалифицированных кадров,

способных поддерживать новые технологии. Тем не менее, одним из предприятий, использующих перспективные порошковые технологии, является АвтоВАЗ. По ходу доклада главный инженер инструментального производства **ОАО «АвтоВАЗ» Б. Певнев** дал свой комментарий по успешному опыту использования порошкового инструментария на предприятии.

Участниками заседания было предложено ввести в практику выездные заседания на базе предприятий с целью более предметного и наглядного обмена опытом и информацией о технологиях, осваиваемых предприятиями и исследовательскими организациями отрасли.

www.stankoinstrument.ru

МОДЕРНИЗАЦИЯ СО ВСЕХ СТОРОН

Ни для кого не секрет, какую роль в процессе модернизации отечественной промышленности играют общественные организации. Они создают стратегии развития отрасли, участвуют в формировании механизмов активной государственной политики по поддержке национальных промышленных комплексов. Примером такой организации смело можно назвать Союз машиностроителей России.

Апрель для организации выдался насыщенным. 20 числа на заседании Общественного совета при Минпромторге председателем Совета был избран заместитель председателя СоюзМаш России, руководитель Межкомиссионной рабочей группы Общественной палаты РФ по вопросам модернизации промышленности В.В. Гутенев. В состав Совета вошли и другие представители Союза машиностроителей. Новый председатель так определил деятельность Совета: «Наша задача состоит в том, чтобы выработать конкретные предложения, реализация которых позволит обеспечить не декларативное, а действительно фундаментальное участие институтов гражданского общества в процессах модернизации».

26 апреля уже в Торгово-промышленной палате РФ состоялось не менее интересное мероприятие – подписание соглашения между Союзом машиностроителей России и Союзом машиностроительной промышленности Словацкой Республики. Данное соглашение направлено, в первую очередь, на инновационное, экономическое, научно-техническое развитие и укрепление связей и партнерства в сфере малого и среднего бизнеса.

Милан Цагала, президент Союза машиностроительной промышленности Словацкой Республики, подписывая документ, заявил: «Мы приложим наши усилия для наполнения Соглашения конкретными практическими шагами». В свою очередь Владимир Гутенев выразил уверенность, что шаги, предпринятые организациями, послужат достижению важной цели – развитию машиностроительных отраслей стран и придадут новый импульс укреплению экономических связей между российскими и словацкими партнерами.

Спустя два дня, 28 апреля, состоялось Пленарное заседание Общественной палаты РФ. Оно было посвящено институтам гражданского общества и их роли в модернизации и технологическом развитии отечественной экономики. В рамках заседания прошла модерируемая В.В. Гутеневым сессия на тему: «Технологическая модернизация как общественный и политический проект». Участники встречи пришли к выводу, который можно считать своеобразным итогом апрельской работы – модернизация возможна только при участии гражданского общества и одним из главных инструментов контроля ее процессов должны стать общественные советы при министерствах и ведомствах, только вот работать они должны ответственно, динамично и эффективно.

www.soyuzmash.ru

Дорогие читатели журнала РИТМ!

Не пропустите, в этом номере – **ПУТЕВОДИТЕЛЬ** по выставке «Металлообработка 2010». На раскладывающейся отрывной вставке представлены все партнеры журнала **РИТМ** с указанием расположения стенда. Пользуйтесь нашим **ПУТЕВОДИТЕЛЕМ** – это удобно!

Последние полгода показали активный интерес иностранных производителей оборудования к нашему журналу. В связи с чем редакция расширяет распространение **РИТМ**а за рубежом. Теперь содержание номеров представлено как в русском, так и в англоязычном варианте, кроме того, все обзорные материалы сопровождаются вступлением на английском языке.

Не пропустите, в следующем (№5) журнала **путеводитель «Белые ночи»**, в котором будут представлены компании Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В №6 **РИТМ**а специальная акция для малых предприятий Москвы и области –**Путеводитель «Мал да удал»**.

Редакция

www.ritm-magazine.ru, (499) 55-9999-8

SWF KRANTECHNIK

Мифы о дорогом кране…

… не у SWF Krantechnik!

Надежность комплектующих немецкого производства.

NOVA M
Грузовая крановая тележка г/п до 80 т

- компактные габаритные размеры
- оптимальный боковой подход
- минимальное перемещение крюка
- минимальное раскачивание груза
- стандартизованная технология применения преобразователей частоты
- прочное промышленное исполнение
- легкий доступ к быстроизнашивающимся деталям
- оптимальное снабжение запасными частями

Преимущество: максимальная экономичность и оптимальное использование пространства

Высшее качество не всегда должно быть обязательно дорогим. Продукция SWF Krantechnik – это высокопроизводительное оборудование с большим сроком службы и конкурентоспособными ценами. Имея опыт работы на рынке более 85 лет, мы самый подходящий партнер для Вас! Мы предлагаем:

- Комплекты оборудования для мостовых опорных и подвесных кранов г/п до 80 т
- Электрические канатные тали серии NOVA г/п до 80 т
- Электрические цепные тали г/п до 5 т
- Легкие крановые системы ProfileMaster г/п до 2 т
- Алюминиевые легкие крановые системы LIGHTster г/п до 2 т
- Механизмы подъема и комплекты для кранов ВБИ г/п до 80 т

Мы сертифицированы по ГОСТу и ISO!

Look ahead!

SWF Krantechnik GmbH ♦ D-68307 Мангейм ♦ Германия ♦ Александр Ракетич ♦ Тел.: +49.621.78990-204 ♦ Моб. тел.: +49.173.3489 881 ♦ aleksandar.raketic@swfkrantechnik.com

О НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ

21 апреля **Московская межотраслевая ассоциация главных сварщиков** (**ММАГС**) провела выездную сессию-симпозиум на базе **промышленной ассоциации «МЕГА»**. Встреча была посвящена технологиям, оборудованию и приборам для неразрушающего контроля машиностроительной продукции и строительных объектов.

С вступительным словом к присутствующим на заседании обратился президент **ММАГС** В.Н. Бутов.

Большинство выступающих апрельского мероприятия – представители **промышленной ассоциации «МЕГА»**. Их доклады были посвящены следующим темам: «Ультразвуковой контроль (дефектоскопы, в том числе на фазированной решетке, толщиномеры, СОП, «хордовые» преобразователи и др.)», «Визуально-измерительный, магнитопорошковый и капиллярный контроль», «Оборудование для контроля свойств материалов (анализаторы, тестеры вибрации, твердомеры и др.)», «Приборы контроля качества покрытий (адгезиметры, профилемеры, толщиномеры покрытий, электроискровые дефектоскопы и др.)», «Рентгенографический контроль: кроуллеры, рентгеновские аппараты и аксессуары, цифровая радиография и др.», «Робототехнические комплексы для телеинспекции», «Аттестованные лаборатории и оборудование для строительства магистральных газонефтепроводов», «Диагностика в силовой энергетике».

От фирмы RIDGID прозвучал доклад – презентация оригинального инструмента и приборов для контроля.

Во второй части мероприятия участники посетили демонстрационные залы, где познакомились с диагностическим оборудованием компании **«Мега»**. После чего гости отправились из Москвы в Сергиев-Посад – на производственную базу компании. Затем все желающие посетили Троице-Сергиеву Лавру.

ММАГС (499) 903-31-40
www.mmags.ru

ИНЖЕНЕРНОЕ БРАТСТВО

16 апреля в Торгово-промышленной палате состоялись общественные слушания «Становление и развитие в России сертификации (признания) инженерных квалификаций».

В числе выступавших были представители госструктур и общественных организаций – Совета Федерации РФ, ТПП, Ассоциация инженерного образования России, Ассоциация технических университетов, Союз научных и инженерных обществ РФ. Также активное участие в слушаниях приняли ректоры и проректоры вузов, реализующие инженерно-технические образовательные программы.

В начале заседания В.М. Ситцев – первый вице-президент Союза научных и инженерных обществ России, назвал всех собравшихся «боевым братством». Это обращение, пожалуй, задало дух всему мероприятию.

Проблема инженерного образования стала особенно актуальной в 2003 году после присоединения России к Болонской декларации. Представители общественных организации подробно рассказали об уже проделанной ими работе, проводимых общественно-профессиональных аккредитациях, взаимодействии с APEC и FEANI. Много было сказано и о возникающих в связи с этим проблемах: пассивной позиции государства, отсутствии у собравшихся законодательной инициативы.

Обсудив сложившуюся ситуацию и поделившись опытом, участники приняли текст рекомендаций общественных слушаний. Согласно которому успешное решение этой важнейшей проблемы невозможно без соответствующего закона и слаженной совместной работы государственной, образовательной и промышленной сторон. И только при выполнении этих условий в России уже в текущем году появится национальная система сертификации и регистрации инженеров.

www.tpprf.ru

ЯРОСЛАВСКИЕ КОНТРАКТЫ

30 июня 2010 года в Ярославле в рамках IV Ярославского Межрегионального Кооперационного Форума пройдет межрегиональная **«Биржа субконтрактов».** Биржа представляет собой серию подготовленных переговоров уполномоченных представителей предприятий - заказчиков с потенциальными поставщиками по вопросам изготовления и поставки изделий, узлов, комплектующих. Поставщики проходят предварительный квалифицированный отбор. На основании его результатов Заказчики (их на Бирже будет около 15) формируют список и очередность переговоров. Переговоры проводятся без посредников.

Размещение заказов в рамках **«Биржи субконтрактов»** позволит предприятиям-заказчикам существенно сократить время на поиск поставщиков по таким направлениям, как токарная обработка металлических изделий, координатно-расточные работы, изготовление нестандартного оборудования, литье черных и цветных металлов, холодная листовая штамповка, лазерная/плазменная резка и раскрой листового металла, разработка и изготовление технологической оснастки, электротехника, литье пластмасс, нанесение покрытий.

Опыт прошлых лет вдохновляет. В 2009 году было проведено 7 «Бирж субконтрактов». Общий объем представленных там заказов превысил 2,2 миллиарда рублей.

В рамках деловой программы форума также пройдут следующие мероприятия:

- IV Межрегиональная выставка: «Субконтракт и аутсорсинг», «Энергоэффективность – 2010», «Утилизация и переработка отходов производства», «Воздухо- и водоочистка на промышленном предприятии»;
- Семинары, круглые столы;
- Биржа энергопроектов.

Межрегиональный Центр промышленной субконтрактации и партнерства
Тел./факс (495) 234-53-76
E-mail: subcontract@binec.ru

Ярославская областная ТПП
Тел./факс (4852) 32-80-53
E-mail: subcontr@yartpp.ru

ФОРУМ ИДЕЙ

С 19 по 22 апреля в ЦВК «Экспоцентр» прошел 11-ый международный форум «**Высокие технологии XXI века**», который собрал на одной площадке разработчиков и производителей инновационной высокотехнологичной продукции.

350 участников из 23 регионов РФ и 6 стран, в том числе, государственные научные центры, Российская академия наук, промышленные предприятия, вузы, технопарки, предприятия малого и среднего бизнеса представили более 900 экспонатов, поделились опытом и знаниями.

Особый интерес вызвала международная конференция «Высокие технологии – стратегия XXI века», посвященная проблеме межрегионального и межотраслевого взаимодействия в сфере высоких технологий, создания единого информационно-технологического пространства, поддержки научных исследований и программ.

В конкурсной программе были отмечены наиболее перспективные в научном и техническом отношении и коммерчески привлекательные проекты, направленные на улучшение качества жизни общества.

Международный форум «**Высокие технологии XXI века**» стал своеобразной платформой, способствующей эффективному и плодотворному включению инновационной продукции и технологий в процесс модернизации отечественной промышленности.

www.vt21.ru

Taipei International Machine Tool Show
台北國際工具機展覽會

TIMTOS

Perfecting Every Business

- CNC Machine Tools
- Metal Cutting Machine Tools
- Foundry, Forging, Welding & Cutting Equipment
- Tools & Cutters
- Inspection, Measurement Equipment
- Machine Tool Accessories
- Machine Tool Parts
- Metal Forming Machinery
- Tube & Wire Processing
- Industrial Robots
- Other Related Items

2011
March 1-6

www.timtos.com.tw

Organizers :

Taiwan External Trade Development Council (TAITRA)
5 Hsin-yi Rd., Sec. 5, Taipei 11011, Taiwan
Tel: 886-2-2725-5200 Fax: 886-2-2725-1959
timtos@taitra.org.tw
www.taiwantrade.com.tw
www.taitra.org.tw

TAMI
TAIWAN ASSOCIATION OF MACHINERY INDUSTRY
110 Hwai-ning Street, Taipei 10046, Taiwan
Tel: 886-2349-4666 Fax: 886-2-2381-3711
timtos2011@tami.org.tw
www.tami.org.tw

Venue :

Taipei World Trade Center
Exhibition Halls 1, 2, 3
Nangang Exhibition Hall

ПРОГРАММА ВЫСТАВКИ «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2010»

	ВРЕМЯ, МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ	НАЗВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЯ	ОРГАНИЗАТОРЫ
25 МАЯ, ВТОРНИК	**10.30-17.00 Пав. № 8, основной уровень, конференц-зал**	Международный станкостроительный форум «Современные тенденции в технологиях и конструкциях металлообрабатывающих машин и механизмов»	Ассоциация «Станкоинструмент» ЦВК «Экспоцентр»
	9.00-18.00 Пав. № 1, Вход «D», этаж 3, Зал «А», зал «В»	Семинар «Современные технологии производства металлоконструкций. Проектирование и производство металлических конструкций, организация перемещения материала»	Ficep S.p.A.
	10.30 Павильон ФОРУМ, Мраморный зал	Бизнес-семинар «Современные технологии управления машиностроительными предприятиями»	Business Management Technology (BMT)
26 МАЯ, СРЕДА	**10.30-15.00 (2 дня), Пав. № 1, вход «Д», 3-й этаж, Конференц-зал «А»**	Международная конференция «Электроэрозионные и электрохимические технологии в машиностроительном производстве», посвященная 100-летию со дня рождения академика Б.Р. Лазаренко	Союз машиностроителей РФ, Ассоциация технологов машиностроителей РФ, Российский фонд развития высоких технологий, Департамент науки и промышленной политики Правительства города Москвы, ММПП «Салют», МАМИ, МАТИ
	10.30-13.00 Пав. № 8, основной уровень, Зал фуршетов	Конференция «Основные направления подготовки специалистов в области металлообработки»	Ассоциация «Станкоинструмент»
	10.30-13.30 Пав. №8, этаж 2, комната для семинаров № 1	Круглый стол «Дорожная карта использования нанотехнологий для создания высокоэффективных обрабатывающих инструментов»	ОАО «ВНИИинструмент», Ассоциация «Станкоинструмент»
	12.00-14.00 Пав. № 8, этаж 2, комната для семинаров № 1	Семинар «Импортозамещение в металлообработке. Положительный опыт внедрения отечественного металлорежущего инструмента, оснащенного твердосплавными пластинами».	Ассоциация «Станкоинструмент», ЦВК «Экспоцентр»
	14.00-16.00 Пав. №8, основной уровень, Зал фуршетов	Круглый стол «Перспектива лазерного станкостроения. Лазерные центры для обработки материалов»	НТО «ИРЭ-Полюс», Ассоциация «Станкоинструмент»
	15.00-17.00 пав. № 7, зал «Панорама»	Семинар-совещание «Импортозамещающие комплексы лазерной обработки металлов «Навигатор»: в чем превосходство над лучшими зарубежными аналогами?»	ЗАО «ВНИТЭП»
27 МАЯ, ЧЕТВЕРГ	**10.00-18.00 Пав.№ 8, зал 3**	Биржа субконтрактов	Межрегиональный центр промышленной субконтрактации и партнерства
	10.30-17.00 Пав . № 1, Вход «Д», 3-й этаж, конференц-зал «В»	Международная конференция «Электроэрозионные и электрохимические технологии в машиностроительном производстве», посвященная 100-летию со дня рождения академика Б.Р. Лазаренко	Союз машиностроителей РФ, Ассоциация технологов машиностроителей РФ, Российский фонд развития высоких технологий, Департамент науки и промышленной политики Правительства города Москвы, ММПП «Салют», МАМИ, МАТИ
	11.00-13.00 Пав. №8, основной уровень, Зал фуршетов	Семинар «Продукция ГК «Приводная техника» для предприятий станкостроительной отрасли».	Группа компаний «Приводная техника»
	14.00-16.00 Пав. №8, основной уровень, Зал фуршетов	Конференция «Российское технологическое оборудование для ремонта и облуживания сельскохозяйственной техники»	Ассоциация «Станкоинструмент»
	14.00-16.00 Павильон № 8, этаж 2, комната для семинаров № 1	Семинар «Продукция «Кировградского завода твердых сплавов. Работа с потребителями»	ОАО «Кировградский завод твердых сплавов»
	9.00-18.00 Пав. № 7, этаж 3, конференц-зал	Практическая конференция «Энергоэффективность – 2010»	Межрегиональная организация предпринимателей

www.metobr-expo.ru ■ тел. +7 (499) 795-37-39 ■ www.expocentr.ru

www.metobr-expo.ru

12-я международная специализированная выставка
«Оборудование, приборы и инструменты
для металлообрабатывающей промышленности»

МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2011

Центральный
выставочный комплекс
«Экспоцентр»
Москва, Россия

23–27 мая

Организаторы:

ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

ЦВК «Экспоцентр»:
123100, Россия, Москва, Краснопресненская наб., 14
Дирекция машиностроительных выставок
Тел.: (499) 795-28-21, 795-26-60
Факс: (495) 609-41-68
E-mail: metobr@expocentr.ru
Интернет: www.metobr-expo.ru, www.expocentr.ru

Российская Ассоциация
производителей
станкоинструментальной продукции
«Станкоинструмент»

Российская Ассоциация
производителей станкоинструментальной продукции
«Станкоинструмент»:
125009, Россия, Москва, ул. Тверская, 22а, стр. 2, а/я 3
Тел.: (495) 650-59-21, 650-58-04
Факс: (495) 650-59-21, 650-38-11
E-mail: mail@stankoinstrument.ru, expo@stankoinstrument.ru
Интернет: www.stankoinstrument.ru

СТАНКОСТРОЕНИЕ КАК АВАНГАРД МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Modernization of Russian industry should be started with the modernization of machine-tool construction. This important industry in Russia at present has a number of problems: the preference for imported equipment instead of local, poor quality of foundry, lack of skilled workers. How are these and other equally serious problems of machine tool industry solved?

В последнее время слово «модернизация» звучит на всех конференциях, семинарах, совещаниях и в прессе. Предлагается модернизировать оборудование, производства, технологические процессы и даже мощности. А что же это такое?

В переводе с французского языка слово «модерн» означает новейший, современный. Соответственно «модернизация» – это изменение, усовершенствование, отвечающее современным требованиям.

На Петербургской технической ярмарке (10 – 12 марта 2010 года) был поднят вопрос о единоначалии и неразрывности модернизации и инноваций. Губернатор Санкт-Петербурга В.И. Матвиенко в основном согласилась с выступающими и внесла очень правильное замечание: **«...для успешной модернизации промышленности необходимо выбрать «локомотив», который потянет все за собой». Таким «локомотивом» должно стать станкостроение**.

> Безотлагательно надо обратить самое серьезное внимание на станкостроение.

Обращение нашего правительства к крупным хозяйственникам о необходимости модернизации промышленных предприятий, видимо, уже ни у кого не вызывает возражений и сомнений. Но в настоящее время это весьма проблемная задача.

В поисках ее решений следует исходить из тесной зависимости уровней и динамики производительности от объемов и темпов роста капитальных вложений, то есть от параметров материального накопления. В 2007 году валовая норма накопления (инвестиции в основные фонды) в России была 18,6% ВВП (50-е место в мире), тогда как в КНР она составляла 43,3%, в Индии – 37,1%

По данным Росстата, валовое накопление основного капитала составило в 2007 году 18,7%, в 2008-м – 21,2%. Если же учесть степень износа и возраст основных фондов в нашей экономике, то резко поднять уровень производительности в стране можно только при значительном росте эффективности накопления в основных секторах экономики /1/. В 2008 году коэффициент обновления основных фондов по хозяйству в целом составил 3,9%, коэффициент выбытия – 1, износ основных фондов – 46,3, по машинам и оборудованию – 51,2%. Из этих цифр следует два главных вывода: первый – в хозяйстве и промышленности продолжают использовать старое оборудование; второй – с такими темпами выбытия никакой инновационной экономики построить невозможно.

Согласно опросу Российского экономического барометра и Центра промышленных и инвестиционных исследований ИМЭМО РАН промышленных предприятий России за 2008 год, 41% респондентов использует старые советские основные фонды, 44% – модернизированные советские фонды, 29% – импортное оборудование. За последние три года 42% предприятий закупали иностранные машины. **Просматривается тенденция к закупкам импортного оборудования, но преобладает использование старых советских фондов** /1/, которые за многие годы эксплуатации зарекомендовали себя с положительной стороны. Отсюда, действительно, вытекает жизненная необходимость немедленно приступить к модернизации оборудования в частности и промышленных предприятий в целом.

В сложившейся ситуации модернизацию производств невозможно осуществить без возрождения отечественного станкостроения на базе принципиально новых конструкций металлорежущего оборудования с технико-экономическими параметрами, превышающими аналогичные зарубежные образцы /2/.

Необходимо обратить внимание, что **основной заготовительной базой для станкостроения является литейное производство** /3/ и без качественных базовых чугунных отливок (станины, стойки, траверсы, столы, сани и т.д.) надежных, высокоточных металлорежущих станков и автоматических линий не изготовить. Поэтому первостепенной задачей в решении этой проблемы является возрождение отраслевой науки, полностью уничтоженной в период реформ. Возрождение ее в настоящих условиях целесообразно начинать с создания на базе одного из технических университетов «Центра литейных технологий для станкостроения» (ЦЛТС). Основными целями ЦЛТС должно быть определение главных направлений рационального развития литейных технологий высокого современного уровня, разработка основ организации производства для их реализации и подбор оборудования для станкостроительного литья. ЦЛТС в союзе с предприятиями создал бы базовые научные коллективы с широким привлечением студентов и специалистов с передовых предприятий для решения необходимых научно-производственных тем по определенным направлениям литейного производства на договорной основе.

С целью координации и содействия внедрению достижений научно-технических разработок и передовых технологических процессов в литейных цехах на заводах Ленинграда и Ленинградской области в 1990 году была учреждена Ленинградская Ассоциация литейщиков (ЛенАл). В настоящее время – Ассоциация литейщиков Санкт-Петербурга и Ленинградской области – региональное отделение Российской Ассоциации литейщиков (РАЛ). ЛенАл объединяет около 40 предприятий и организаций (юридических лиц) и 112 физических лиц – ведущих ученых и специалистов-литейщиков региона. Результатом деятельности ЦЛТС, Рал и ЛенАл станет создание высокоэффективных литейных комплексов с высокой культурой производства и с квалифицированными кадрами, способными выпускать продукцию на уровне мировых стандартов.

До 1990 года в регионе производилось 450 тысяч тонн литых заготовок из сплавов черных и цветных металлов для различных отраслей промышленности (тяжелое, среднее машиностроение, станкостроение, дизелестроение, энергостроение и др.) ЛенАл после перестройки дважды проводила мониторинг оставшихся действующих литейных цехов Санкт-Петербурга, который показал, что выпуск литья составляет около 40 тыс. тонн в год.

В доперестроечный период в городе имелись крупные научно-исследовательские и проектные институты с литейными подразделениями, которые активно работали по изысканию и внедрению в производство новых материалов, технологических процессов и автоматизированых систем управления производством. Так, над этими проблемами активно работал коллектив (400 человек) ВПТИлитпром – отраслевой Всесоюзный проектно-технологический институт литейного производства Минстанкопрома.

Квалифицированных рабочих кадров, инженеров и техников не хватает во всех отраслях, даже в оборонно-промышленном комплексе. В стране существует дисбаланс на рынке труда: дефицит одних кадров при избытке других. Причины этого известны: ликвидация ПТУ без замены их другими учреждениями, падение престижа ранее уважаемых профессий, в том числе научных работников; свободное распределение выпускников ВУЗов, даже получивших образование на бюджетной основе, и многое другое.

По мнению бизнес-сообщества, необходимо вернуться к практике бесплатной (для студентов) подготовки кадров по госзаказу с обязательным распределением по ключевым предприятиям и компаниям. При этом государство, безусловно, должно контролировать трудоустройство выпускников бюджетных отделений, подобно тому, как банки отслеживают возврат кредитов, выданных на образовательные цели.

Очевидно, что остро назрела реформа среднего профессионального образования. Вариантов много – это развитие бакалавриата, колледжей или возвращение ПТУ. Очевидно, что процесс реформирования систем профобразования должны организационно и финансово поддерживать региональные власти. Ведь на уровне регионов проще связать бюджетное финансирование с конкретными целями государственной промышленной политики по развитию необходимых отраслей промышленности, в первую очередь – **литейного производства**.

Литейное производство страны более 10-ти лет находится в сложных экономических условиях. Остро проявился кризис государственной инвестиционной системы, глубина и продолжительность которого привела к тяжелым, а в ряде случаев к катастрофическим последствиям для большинства отраслевых институтов, больших и малых предприятий. /4/

В сложившейся ситуации консолидация научных сил, использование научного потенциала, формирование инновационной политики на базе мировых технологических, компьютерных достижений и автоматизации производства, решение экологических проблем и подготовки кадров стали насущной задачей экономической и промышленной политики государства и промышленных предприятий, заботой ученых, специалистов, научных организаций и учебных заведений. Речь идет уже не о возрождении литейного производства, а о создании принципиально нового для нашей страны литейного производства – на основе безопасных для жизни технологических процессов, отечественных материалов, отечественного плавильного и формообразующего оборудования.

Среди множества проблем, с которыми столкнулась Россия в последние годы, экология занимает особое место. Общественное мнение достаточно активно реагирует на любое сообщение о техногенных катастрофах или ухудшении окружающей среды. Появляются различные рекомендации по совершенствованию законодательства и призывы быстро и резко улучшить среду обитания. Однако данная проблема настолько сложна и многогранна, что даже на ее общую оценку потребуются значительные средства и время. Поэтому во главу проблем модернизации производства необходимо поставить экологию. Даже сейчас, при применении признанных передовых технологий формообразования и плавки чугуна и стали в процессе производства одной тонны отливок выделяется около 50 кг пыли, 250 кг окиси углерода, 1,5–2,0 кг окиси серы, 1,0 кг окиси углеводородов и образуется до 5 тонн твердых песчаных отходов. Поэтому весьма важной задачей является утилизация твердых отходов, нейтрализация и пылеочистка отходящих газов. Подавляющее большинство заводов для изготовления форм и стержней применяют фенольные и фурановые связующие, не задумываясь о вредных воздействиях газовыделений на людей и окружающую среду. При нагреве форм и стержней в интервале 400–800°С наблюдается интенсивное выделение фенола, бензола, толуола, крезола, формальдегида, аммиака и др. газов, которые в интервале температур 800–1200°С приводят к образованию CO_2, CO, CH_4, SO_2, NO_2 /5/.

ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА

КОРПУСА, ПАНЕЛИ, РЕКЛАМНАЯ ПРОДУКЦИЯ - ГОТОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ

- Изготовление под ключ приборных панелей, а также корпусов приборов и пространственных коробов любой сложности с лазерной маркировкой, покраской или гальваническим покрытием. Изделия могут комплектоваться резьбовыми втулками, шпильками, стойками, ручками и приборными ножками.
- Возможен заказ любой сувенирной продукции, от сложных эксклюзивных ювелирных изделий до бизнес-сувениров.

ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА, НАПЛАВКА

- Сварка изделий из любых металлов и сплавов – круговые, линейные и сложнопрофильные швы. Сварка корпусов датчиков, разъемов, тепловых труб, сильфонов, деталей гидро- и вакуумных систем, а также изделий из пористых и сетчатых материалов. Лазерная пайка и наплавка. Толщина свариваемых материалов 0,1 - 2,5 мм.

ЛАЗЕРНАЯ МИКРООБРАБОТКА

- Изготовление цилиндрических и конусных сквозных и несквозных отверстий любой формы глубиной до нескольких миллиметров, диаметром от нескольких мкм;
- Изготовление паяльных масок, подложек микросхем;
- Производство форсунок, сопел, микромаркировка деталей.
- Прошивка отверстий и скрайбирование керамических подложек для микроэлектроники.

ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА, ГРАВИРОВКА

- Качественная и быстрая резка металлов и гравировка практически на любом материале.

ESTO ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ЭЛЕКТРОННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Производственно-внедренческий центр «Лазеры и Технологии»

E-mail: info@pvlt.ru, info@laserapr.ru **Web:** http://pvlt.ru

Тел/факс: (499) 710-00-53, (499) 732-96-12

Киотский протокол, вступивший в силу 16.02.2005 года, и решения экологического саммита в Копенгагене в декабре 2009 года ужесточили экологические нормы. Но до сих пор заводы, как правило, хороших очистных сооружений не имеют по причине их дороговизны. СЕС и экологи пока закрывают на это глаза. Но так быть не должно. Пора находить инновационные решения, использовать новые экологически чистые неорганические формовочные и стержневые связующие /6,7/.

Другой весьма важной проблемой модернизации промышленных предприятий является повышение производительности труда. Финансовый кризис выявил со всей остротой проблему низкой производительности труда в нашей стране. За январь – июль 2009 года ВВП страны сократился по данным Росстата на 10.5%, в то время как занятость в экономике – на 3%. Иными словами, произошло снижение показателя производительности на 7 п.п. /1/. Это еще больше усилило отставание России по показателям эффективности от развитых стран.

По последним опубликованным данным **возрастная структура производственного оборудования в российской промышленности** была следующей: оборудование в возрасте до 5 лет – 8,6%, 6–10 лет – 5,1%, 11–15 лет – 12,3%; 16–20 лет – 22,5%; 20 лет – 51,5%. Средний возраст оборудования составил 21,2 года. При коэффициенте обновления основных фондов промышленности в 1,9% и коэффициенте выбытия в 1% каких-либо перспектив омоложения парка оборудования за счет интенсивной замены устаревших средств труда не предвидится / Росстат, М. 2005/.

В литейном производстве ситуация с оборудованием обстоит намного острее:

- более 80% оборудования в литейном производстве эксплуатируется более 20 лет;
- современное оборудование (преимущественно импортное) составляет около 6%;
- основными плавильными агрегатами для плавки чугуна остаются вагранки – 67,5%;
- индукционные печи составляют около 30%; дуговые электропечи – 2,5%;
- более 70% цехов – это мелкосерийное производство с выпуском до 5 тыс. тонн отливок в год, с преобладанием ручного труда.

В качестве одной из мер приоритетного развития промышленности (модернизации) **предлагается рассмотреть разработанную Ассоциацией Росстанкоинструмент «Стратегию развития станкоинструментальной промышленности России до 2015 года»** в рамках Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» /8/. Эта разработка осуществляется в соответствии с приказом министра промышленности и торговли РФ В.Б. Христенко от 09 февраля 2009 года № 51 и № 211 от 02 апреля 2009 года.

«Стратегия» предусматривает модернизацию существующих литейных производств на таких станкостроительных предприятиях, как ОАО «СИБЛИТМАШ», Ивановский завод тяжелых станков, Воронежский заводе «Тяжмехпресс», Савеловском машзаводе, Рязанском станкозаводе и Рязанском заводе «Тяжпрессмаш», Новосибирском «Тяжстанкогидропресс» и др., имеющих богатый опыт изготовления сложных базовых отливок для станкостроения, а также создание новых корпусов на основе принципиально новых технологических процессов литейных комплексов с отечественным литейным оборудованием: СИБЛИТМАШ, РЭЛТЕК, ЛИТАФОРМ, АМУРЛИТМАШ, ЭКТА и др.

К сожалению, многолетний период застоя в научно-техническом прогрессе и в промышленности сориентировали российских литейщиков-производственников на необоснованное предпочтение и приобретение иностранного литейного оборудования. Хотя в России есть ряд конкурентоспособных производителей литейного оборудования, например: на заводе «СИБЛИТМАШ» производят не уступающие зарубежным аналогам по качеству и производительности формовочные линии и машины, а «РЭЛТЕК» изготавливающая индукционные печи промышленной частоты емкостью до 10 тонн, по многим технико-экономическим показателям превосходит передовые западные фирмы. А значит, нашим специалистам пора критически подойти к сложившейся «традиции» и смелее внедрять отечественные технологии, материалы, формообразующие установки, плавильное и очистное оборудование. Это поможет модернизировать заводы литейного машиностроения и создавать на них продукцию, превосходящую зарубежные аналоги.

Успех в проведении модернизации машиностроительных производств возможен только после осуществления комплексной реконструкции литейных цехов станкозаводов, после которой они смогут выпускать отливки в необходимом количестве и значительно лучшего, соответствующего мировым стандартам, качества. Только после этого можно будет сертифицировать литейное производство, появится возможность выполнять заказы на отливки для автозаводов России и дальнего зарубежья.

В соответствии со «Стратегией развития станкоинструментальной промышленности России до 2015 года» и приказом министра выпуск металлорежущего, кузнечно-прессового и деревообрабатывающего оборудования к 2015 году должен быть увеличен в 4 раза, а именно: металлорежущих и деревообрабатывающих станков необходимо выпустить 25 тыс. шт., кузнечно-прессовых машин – 10 тыс. шт. По укрупненным расчетам для такого количества металлоемкого оборудования потребуется около 420–430 тыс. тонн чугунных и 150-160 тыс. тонн стальных отливок /4/. С такой задачей существующие литейные цехи станкозаводов не справятся даже после серьезной комплексной реконструкции, потребуется помощь смежных машиностроительных производств.

Но сегодня уже видно, что приказы министра В.Б. Христенко не будут выполнены даже к 2015 году, т. к. еще ни один завод станкостроительной отрасли не приступил и, судя по всему, не собирается приступать даже к первому этапу – разработке проекта реконструкции существующего литейного производства или строительства нового, с учетом санитарно-экологических требований и европейских бытовых условий, на базе мировых научно-практических достижений, литейных комплексов, оснащенных отечественной литейной техникой с использованием передовых компьютерных технологий, компьютерного моделирования, формообразования и плавки металлов.

С.С. Ткаченко
ЛенАл д.т.н.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В. Кондратьев «Голос за кадры» (Прямые инвестиции №11 2009 г.)

2. Протокол заседания экспертного инженерного совета ассоциации Росстанкоинструмент от 20.04. 2005 г.

3. И.А. Дибров «Состояние и перспективы развития литейного производства России», Труды 9-го Съезда литейщиков России, г. Уфа, 21-24 апреля 2009 г.

4. С.С.Ткаченко, В.С.Кривицкий «Пути возрождения литейного производства станкостроения» Литейщик России №2, 2010 г.

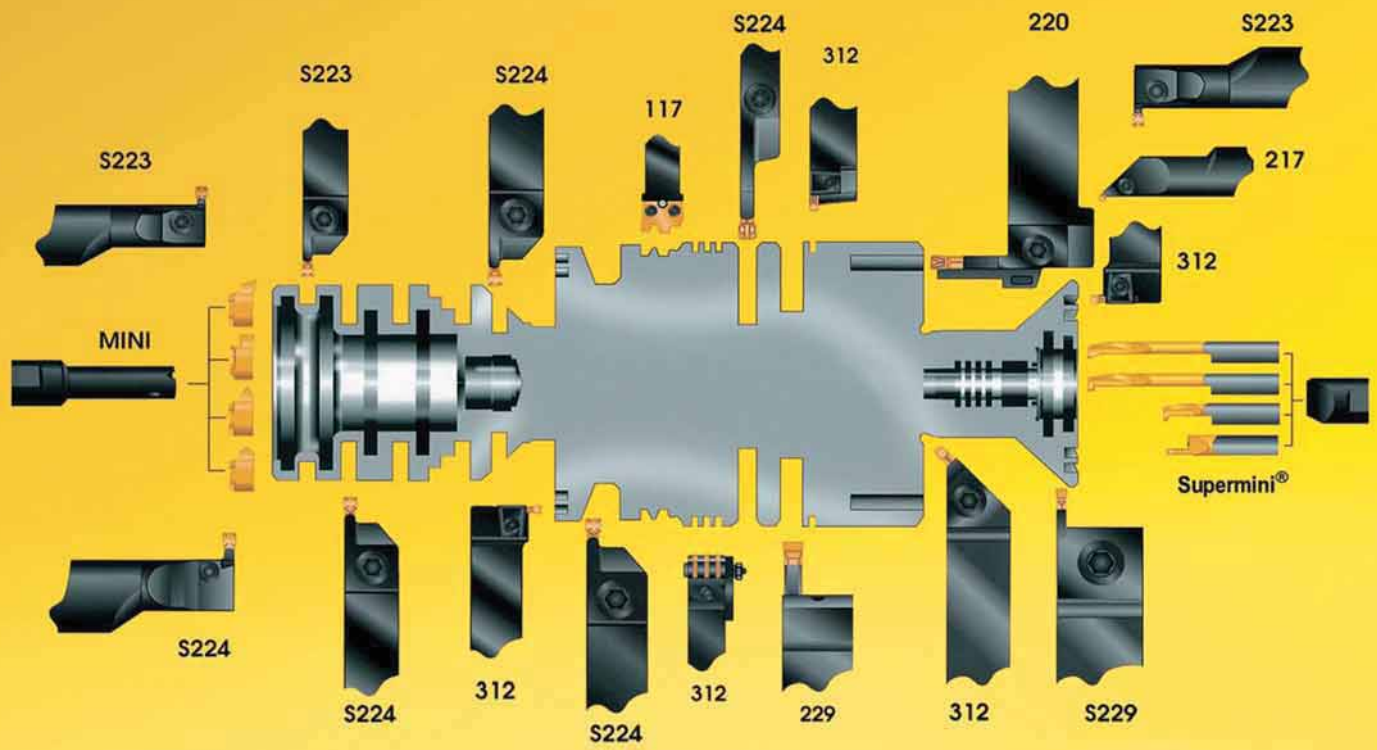
5. В.С.Кривицкий «Металлофосфатные смеси в литейном производстве», Литейное производство, №7, 2009 г.

6. Лехте К., Боем Р., «Cordis»-Неорганические связующие: свойства и опыт использования» (Casting plant and Technology, №3, 2006 г.)

7. С.С.Ткаченко, Г.А.Колодий, В.С.Кривицкий, «Фосконпроцесс: состояние, преимущества перспективы», Литейщик России, 2007 г.

8. Г.В. Самодуров, «Экономика и жизнь», №29, июль 2008 г.

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) 253-1031. **E-mail:** PGlazyrin@intercos-tooling.ru
Филиал • **Ижевск** Россия, 426000, г. Ижевск ул. Холмогорова, 15, офис 503. **Тел./факс:** (3412) 933-907. **E-mail:** SPetrov@intercos-tooling.ru
Филиал • **Владимир** Россия, 600020, г. Владимир ул. Большая Нижегородская, 34-б, офис 104. **Тел.** +7 (4922) 47-11- 59. **E-mail:** IGuseinov@intercos-tooling.ru

GEKA

Тел. (495) 228-03-02

www.gekamos.ru

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД С

ТЕПЕРЬ С ФУНКЦИЕЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ФРЕЗЕРНО-ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Новый обрабатывающий центр C 50 U MT dynamic

Новинка фирмы **Hermle AG** – обрабатывающие центры с ЧПУ **C 50 U MT dynamic** и **C 42 U MT dynamic** (MT = Mill/Turn, т.е. фрезерование/точение) теперь со встроенной функцией точения для **комплексной обработки.**

Производитель металлообрабатывающих станков Maschinenfabrik Berthold Hermle AG, 78559 Госхайм Германия, отвечает на важнейшие задачи заказчиков ростом темпа инноваций. Новый высокопроизводительный 5-осевой обрабатывающий центр с ЧПУ **C 42 U dynamic** фирмы **Hermle AG** не только расширяет модельный ряд С, но и позволяет потребителям получить весьма значительную прибыль. Наилучшим примером тому являются усовершенствованные с помощью **версии MT (MT =** Mill/Turn, т.е. фрезерование/точение) высокопроизводительные 5-осевые обрабатывающие центры с ЧПУ **C 50 U dynamic**, отличительным признаком которых является встроенный наклонно-поворотный стол, делающий возможной сложную **фрезерно-токарную обработку за один установ**. Всеми преимуществами этого новшества пользуется также и недавно представленный на рынке обрабатывающий центр **C 42 U dynamic**, с самого начала поставляемый и в исполнении **C 42 U MT dynamic**.

«ИНАЯ» КОНЦЕПЦИЯ MT ФИРМЫ HERMLE AG

«Станок MT» фирмы **Hermle AG** является не просто „дооснащенным производным“ высокоточных и высокопроизводительных 5-осевых обрабатывающих центров с ЧПУ серии С. Требования по технологии и технике безопасности, действительные для токарных станков, были полностью учтены на стадии разработки станков как **C 42 U MT dynamic** так и **C 50 U MT dynamic**. Это относится, например, к защитному ограждению (для металлообрабатывающих станков/обрабатывающих центров действует стандарт EN 12417, для металлообрабатывающих станков/больших токарных станков стандарт EN 12478), а также к определению параметров обшивки. Поскольку на **C 42 U MT dynamic** и **C 50 U MT dynamic,** даже с наклонненным столом, **т. е. не только в горизонтальном положении 90°**, могут выполняться любые токарные операции. Это открывает **совершенно новые возможности обработки**, а также обеспечивает гораздо большую гибкость в эксплуатации, в концепцию безопасности была включена верхняя часть облицовки, включая крышу станка.

ВСТРОЕННАЯ ФУНКЦИЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Известная модифицированная конструкция типа «Gantry» создает **идеальные условия** для соединения комбинированной наклонной оси (ось А) и оси наклонно-поворотного стола (ось С). Ось А в станине станка обеспечивает чрезвычайно высокую жесткость, тем более что **двигатель размещен непосредственно на трансмиссии зубчатого колеса**. На ней (ось А) вместо простого поворотного стола с числовым управлением, рассчитанного только на позиционирование заготовки, находится полноценный наклонно-поворотный стол с ЧПУ, который вращается у **C 42 U MT dynamic** с частотой макс. **800 об.**/мин., а у более крупногабаритного станка **C 50 U MT dynamic** – **500 об.**/мин. Таким образом, благодаря приводу мощными двигателями с высоким пусковым моментом для относительно высокого числа оборотов могут выполняться сложные токарные и **комбинированные фрезерно-токарные виды обработки**, черновые и чистовые. **Диаметр** поверхности зажима наклонно-поворотного стола **C 42 U MT dynamic** составляет **750 мм**, а номинально допустимая нагрузка на стол - **600 кг**. У **C 50 U MT dynamic** это, соответственно, **1000 мм** и номинально **1000 кг**. **Изюминкой концепции MT** фирмы **Hermle AG** является то, что токарная обработка может производиться **не только в положении** наклонно-поворотного стола с ЧПУ, составляющем **0° и 90°**, но и в **любой промежуточной позиции**. Это позволяет использовать очень короткие токарные инструменты. При токарных операциях главный шпиндель фиксируется. Он имеется в **исполнении HSK-T** типоразмеры 63 и 100. При этом функции фрезерования сохраняются в полном объеме.

МАКСИМАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БЛАГОДАРЯ ВСТРОЕННОЙ БАЛАНСИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЕ

Главный шпиндель фиксируется таким образом, чтобы без проблем выдержать воздействие большого вращающего момента и повторное точное позиционирование токарного инструмента. Надежная 5-осевая концепция модельного ряда С и в исполнениях MT подтверждает свои практические преимущества, потому что обрабатывающие центры **Hermle C 42 U MT dynamic** и **C 50 U MT dynamic** по сравнению со станками конкурентов демонстрируют **существенно большую максимальную рабочую зону** в диапазоне перемещения шпинделя. Конкретно это означает возможность обработки **соответственно более крупногабаритных заготовок** методом комбинированных операций фрезерования/точения за один установ. Отсутствие проблем и повреждений, возникающих при вращении/повороте из-за моментов инерции, объясняется применением фирмой **Hermle AG новинки – встроенной в наклонно-поворотный стол балансировочной системы**. С ее помощью можно производить точную балансировку крупных и тяжелых заготовок, а также зажимных приспособлений, что обеспечивает абсолютную эксплуатационную надежность вплоть до конечного числа оборотов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Следует упомянуть также **новую систему измерения и контроля поломки инструмента**. При этом фрезерные инструменты измеряются лазером, а токарные – мехатронно с двух сторон с помощью трехмерного щупа. Системы управления Heidenhain и Siemens адаптированы к обрабатывающим центрам **C 42 U MT dynamic** и **C 50 U MT dynamic**. С точки зрения инструмента для обеспечения комбинированной фрезерно-токарной обработки фирмой **Hermle AG** разработаны **модульные** дополнительные магазины, которые отличаются компактной конструкцией, простотой соединения с любыми обрабатывающими центрами **Hermle**, большой вместимостью по сравнению с необходимой площадью и, наконец, очень комфортным управлением. Спроектированные в виде стеллажей, они устанавливаются позади обрабатывающих центров: оператор получает **беспрепятственный доступ** на эргономически оптимальной высоте разгрузки и загрузки, может производить смену расточного, фрезерного и токарного инструмента и во время обработки. **Новый дополнительный магазин** имеет инструментальные гнезда для макс. 42 инструментов (41 + 1 = ячейки магазина плюс станция оснастки) диаметром до 250 мм, длиной до 430 мм и весом до 30 кг. Дополнительный магазин легко устанавливается и быстро вводится в эксплуатацию.

Для дополнительной информации
Руководитель отдела маркетинга
Удо Хипп
т. +49 (0)7426 95-6238
ф. +49 (0)7426 95-6110
e-mail: udo.hipp@hermle.de

ООО «ХЕРМЛЕ-ВОСТОК» – представительство
Hermle WWE AG в России и СНГ
Россия 127018 Москва
Ул. Полковая 1, строение 6
Тел. +7 495 221 83 68
Факс +7 495 221 83 93
Моб. +7 916 970 92 25
info@hermle-vostok.ru
www.hermle-vostok.ru

НОВЫЕ ИДЕИ SALVAGNINI

Современный мир немыслим без промышленного производства. Производства эффективного, малозатратного, оптимально организованного. Производство, связанное с обработкой металлического листа, должно тем более отвечать этим требованиям, что дизайн и конструкция изделий меняется все чаще и все быстрей.

Итальянская компания **SALVAGNINI** проектирует, производит, продает и обслуживает оборудование для обработки металлического листа по всему миру с 1978 года, а станки лазерного раскроя с 1994 года. Все эти годы постоянно ведется работа по улучшению характеристик оборудования. Улучшению как отдельных станков, так и возможностей по объединению станков в гибкие производственные комплексы. К настоящему моменту уже успешно реализовано множество крупных проектов на основе оборудования **SALVAGNINI**.

Станки и системы **SALVAGNINI** отличает детальная продуманность конструкции для обеспечения высочайшей надежности, использование передовых технологий в системах для снижения текущих эксплуатационных затрат, комплексный подход к реализации проектов, направленный на максимальное удовлетворение широчайших запросов производства за разумные средства. Основной принцип проектирования станков и систем автоматизации – модульность, т.е. возможность расширять производственные мощности, последовательно «достраивая» систему. Вплоть до организации полностью автоматического, «безлюдного» производства.

Начало активных продаж в январе 2009 года установок нового поколения лазерного раскроя материала **SALVAGNINI L1Xe**, имеющих в качестве источника лазерного излучения оптоволоконный лазер, позволило **SALVAGNINI** сделать качественный рывок на рынке лазерного оборудования. Оптоволоконный лазер существенно снизил эксплуатационные расходы на станок (**рис. 1**).

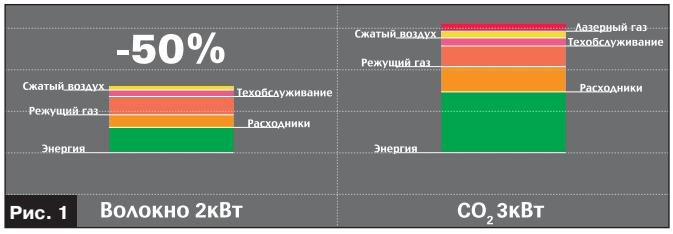


Рис. 1

Длина волны излучения, в десять раз меньшая чем у газовых CO_2 лазеров, позволяет резать такие материалы как медь, латунь. Фокусирующая головка собственной разработки является универсальной: одна оптическая система обеспечивает превосходное качество реза для большого диапазона толщин и материалов, смена линзы при техобслуживании не требует демонтажа головки.

Преимущества волоконных лазеров достаточно широко известны. Важным конкурентным преимуществом **SALVAGNINI** является законченность предлагаемых решений: устанавливаемый на головке датчик позволяет контролировать состояние линзы и предотвращать ее температурное разрушение. Датчик оптического центрирования позволяет станку за секунды определить фактическое положение листа на столе и точно скорректировать исполняемую программу обработки, что особенно важно при наличии на обрабатываемом материале уже выполненных пробивок, глубоких вытяжек. На точность не влияют ни царапины, ни цветные метки, ни тип материала. Возможна обработка листов, покрытых защитной пленкой (например, полированная нержавеющая сталь или алюминий), в два прохода – при первом проходе лазер вскрывает пленку (пониженная мощность излучения), при втором – режет металл.

Отдельная гордость компании – это ЧПУ станка и программное обеспечение полностью собственной разработки и производства. Интерфейс управления машиной организован для быстрой работы и понятен даже начинающему оператору. Станок сам напомнит о необходимости проведения того или иного вида проверки или обслуживания в зависимости от количества часов эксплуатации. Встроенные функции диагностики и контроля определяют проблемы в случае их возникновения и однозначно показывают на экране панели управления проблемное место и описание ошибки. Программы для подготовки раскроя обеспечивают технолога готовым рабочим местом. Исходными данными являются чертежи в специализированных чертежных форматах (DXF или DWG), которые импортируются в программу подготовки раскроя или создаются непосредственно в ней. А также информация о типе, толщине и размерах материала. Генерируемая программа исполнения передается на станок и не требует дальнейшей отладки, равно как и переналадки оборудования при смене материала. На выходе всегда получаются детали отменного качества и точности. При необходимости технолог или оператор всегда могут самостоятельно назначить параметры или изменить их даже в ходе процесса резки.

Таблица 1. Технические характеристики станка

Модель станка	LIXe-30	LIXe-40
Зона обработки XY, мм	3048 x 1524	4064 x 1524
OcbZ, мм	150	150
Максимальная скорость позиционирования, м/мин	120	120
Точность позиционирования, мм	0.08	0.08
Точность при повторном позиционировании, мм	0.03	0,03
Нагрузка на рабочий стол, кг	750	950
Среднее потребление энергии (кВт)	19	19
Максимальная мощность источника излучения (Вт)	2000	2000
Длина волны источника, мкм	1.07	1.07
Вспомогательный газ	Кислород, азот, сжатый воздух	Кислород, азот, сжатый воздух
Максимальное давление в сопле, бар	20	20
Режущая способность (толщина)		
Сталь, мм	0,5-18	0,5-18
Нержавеющая сталь, мм	0,5-10	0,5-10
Алюминий, мм	0,5-8	0,5-8
Медь, мм	0,5-5	0,5-5
Латунь, мм	0,5-5	0,5-5

Каждый станок оборудуется программным обеспечением, позволяющим сервисному отделу компании **SALVAGNINI** подключиться удаленно к системе для проведения диагностики. Постоянное наличие на складах группы **SALVAGNINI** оригинальных запасных частей позволяет вернуть станок в работу в течение нескольких дней. Системы безопасности станка соответствуют самым жестким требованиям Евросоюза и исключают травмы персонала.

SALVAGNINI по праву считается экспертом в направлении автоматизации производства и связанных с ним процессов внутренней логистики. **SALVAGNINI** предлагает широчайшие возможности в этом направлении. Так, например, станок L1Xe в базовой комплектации имеет устройство смены палет, предполагающее ручную загрузку и выгрузку материала. Его можно оборудовать устройством автоматической загрузки и выгрузки листов, можно также оснастить координатным укладчиком, который будет в соответствии с программой раскроя брать вырезанные детали, ориентировать их в пространстве и укладывать на разные принимающие устройства. Причем все эти функции можно добавлять к базовому станку последовательно, по мере развития потребностей производства.

Стремясь быть ближе к Заказчику и обеспечивать качественный сервис оборудования, **SALVAGNINI** расширяет сеть представительств по всему миру. В 2008 году такое представительство было открыто в Российской Федерации. Все представительства объединены компьютерной сетью с головной компанией в Италии, что позволяет эффективно и оперативно решать различные вопросы наших Клиентов, связанные с технической подготовкой решений, продажей, обслуживанием, ремонтом и поставкой запасных частей для оборудования.

ООО «Сальваньини СНГ»
141009, Московская область, г. Мытищи, ул. Колонцова, 5
Тел. (495) 730-90-42, 730-90-52. Факс (495) 730-90-47
e-mail: **cis@salvagninigroup.com** http://**www.salvagnini.com**

Dörries Scharmann – Дёррис Шарманн

Посетите нас на выставке
МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2010
Павильон 2.2 Стенд E10

Немецкий производитель станочного оборудования на российском рынке

Группа Dörries Scharmann Technologie GmbH, в которую входят Dörries, Droop+Rein, Scharmann, Berthiez и Mecof, – это Ваш надежный бизнес-партнер в области технологий выполнения сложной обработки точением, фрезерованием, обработки осевым инструментом и шлифованием.

Линии нашей продукции охватывают следующие типы станков:

Dörries

(Дёррис)
Вертикальные токарные станки
Вертикальные обрабатывающие центры

Droop + Rein

(Дрооп+Райн)
Портальные обрабатывающие центры, также в исполнении Gantry

Scharmann

(Шарманн)
Горизонтальные обрабатывающие центры
Горизонтально-расточные станки с плансуппортной головкой

Berthiez

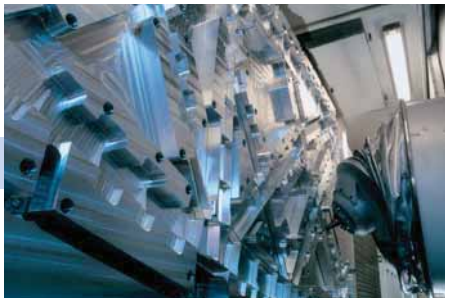
(Бертье)
Специальные токарно-карусельные станки
Специальные карусельно-шлифовальные станки

Mecof

(Мекоф)
Горизонтальные и вертикальные обрабатывающие центры

Ecospeed

(Экоспид)
Высокоскоростные обрабатывающие центры для аэрокосмической промышленности



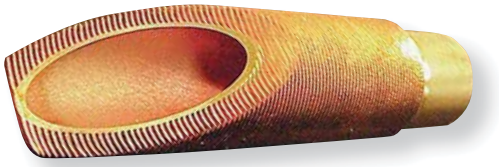
DST
Dörries
Droop + Rein
Scharmann
Berthiez
Mecof

Дёррис Шарманн Технологи ГмбХ
Представительство в Москве
ул. Тверская, д.16/2
стр. 1, 7 этаж
125009 Москва

www.ds-technologie.ru

БЕССТРУЖЕЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКИ

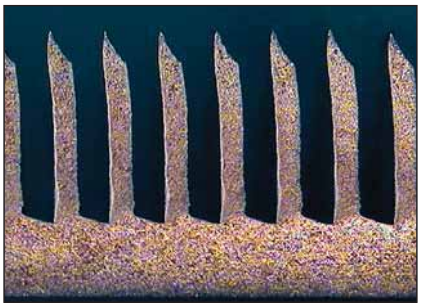
The article considers technological capacities of new patented machining method – «Deforming cutting». Method intends for heat exchange intensification, surface hardening with obtaining composite structure of coatings, making capillary-porous structures, micro-slot filtering meshes and filtering tubes, reconditioning dimensions and quality of worn machine parts and others.



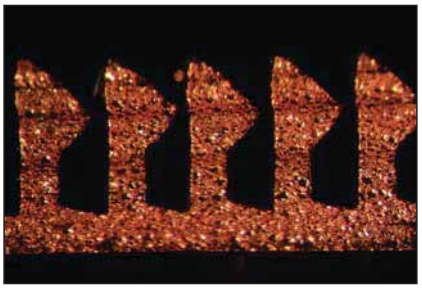
Оребренная труба для теплообменных аппаратов

Токарная обработка металлов известна сотни лет, при этом стружка всегда являлась отходом этого процесса. В МГТУ им. Н.Э. Баумана предложен новый метод лезвийной механической обработки, запатентованный в России и за рубежом, сочетающий процесс частичного срезания припуска и целенаправленного пластического деформирования подрезанного поверхностного слоя, который получил название «деформирующее резание» (ДР). Образующаяся при ДР стружка не отделяется полностью от заготовки, сохраняя с ней связь по своей узкой стороне. Совокупность подрезанных поверхностных слоев, которые сохранили сплошность своего соединения с заготовкой, образует на обработанной поверхности детали развитый макрорельеф. Процесс резания становится безотходным.

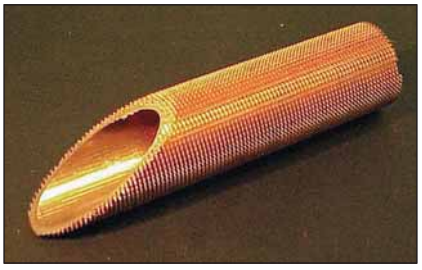
Метод ДР реализуется на стандартном металлорежущем оборудовании, в том числе с ЧПУ, является высокопроизводительным, обработка ведется простым инструментом, смазочно-охлаждающие жидкости не требуются. Метод позволяет управлять всеми геометрическими характеристиками получаемого макрорельефа. Возможно получение межреберных зазоров от единиц микрометров до единиц миллиметров.



Характерный профиль оребрения на теплообменных трубах



Профиль оребрения для испарительных поверхностей



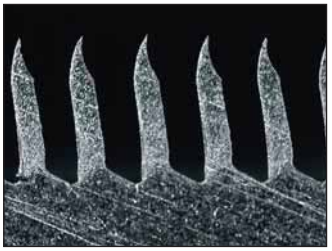
Ошипованная труба для конденсации жидкостей

На осуществимость процесса в наибольшей степени влияют пластичность обрабатываемого материала и соотношение глубины резания и подачи. Показателем, в наибольшей степени характеризующим пластичность, является относительное удлинение. Для материалов с относительным удлинением более 30%, к которым относится большинство цветных металлов, высота ребер может составлять до 7 шагов оребрения, но не более 4 мм. Для материалов с относительным удлинением в диапазоне 20...30%, к которым относится большинство сталей, максимальная высота ребер составляет 3...5 шагов оребрения. Материалы с относительным удлинением менее 18% не поддаются обработке деформирующим резанием. Для цветных сплавов площадь поверхности после обработки по методу ДР может быть увеличена в 14 раз.

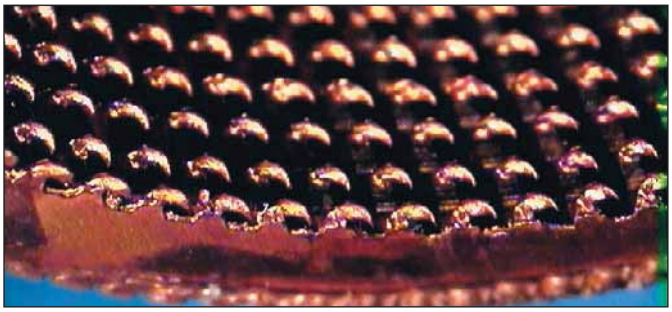
Технология деформирующего резания многофункциональна и имеет несколько областей использования:

- получение высокоэффективного оребрения на трубах теплообменных аппаратов, использующих фазовые (кипение, конденсация) переходы, что позволяет сократить габариты и вес теплообменных аппаратов в 1,3...3 раза, по сравнению с оребрением, полученным накаткой;
- изготовление капиллярно-транспортных структур с высотой капиллярного поднятия до 0,7 метра (для фитилей тепловых труб);
- для создания износостойких, в том числе самосмазывающихся композиционных покрытий большой толщины с вертикальным расположением упрочняющих (и/или смазывающих) прослоек;
- восстановление исходных размеров и характеристик поверхности изношенных валов (увеличение размера до 0,8 мм на диаметр);
- подготовка поверхностей деталей под плазменное напыление металлических и керамических покрытий при значительном увеличении прочности соединения покрытия с основой; подготовка поверхностей деталей под склеивание и диффузионную сварку при аналогичном эффекте;
- получение качественных резьб на пластичных металлах за один проход инструмента с увеличением диаметра;
- получение из листовых заготовок щелевых металлических сеток с количеством квадратных или ромбических отверстий до 1000 на каждом квадратном миллиметре;
- изготовление трубчатых щелевых фильтров с тонкостью фильтрации от 10 мкм.

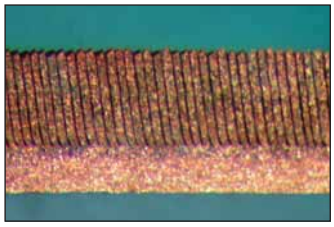
Наиболее целесообразным является использование метода ДР для получения мелкошаговых поверхностей теплообмена. Узкий межреберный зазор при высокой степени развития поверхности необходим для теплообменных устройств, реализующих фазовые переходы. Установлено, что макрорельеф, получаемый методом ДР изменяет как механизм парообразо-



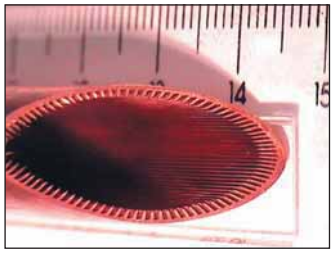
Трехзаходное оребрение на мельхиоре, полученное на установке оребрения труб



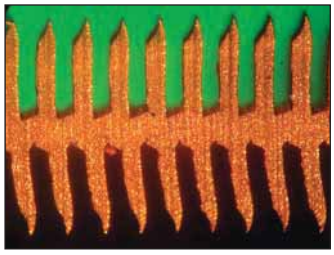
Развитие внутренней теплообменной поверхности



Капиллярная структура. Ширина капилляров от 5 мкм

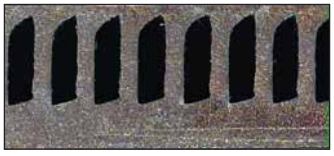


Тепловая труба с внутренними продольными капиллярами



Двустороннее оребрение, используемое для изготовления микрощелевых теплообменников

Штырьковая структура для водоблоков охлаждения электронной аппаратуры



Подповерхностные каналы для водяного охлаждения

вания, так и механизм конденсации. При кипении происходит деформация парового пузыря в узком межреберном зазоре. Тепловой поток передается уже не только через ножку пузыря, но и через его боковые поверхности. При конденсации важным является такая особенность макрорельефа, как заострение вершин ребер. Острые вершины ребер, получаемые ДР с радиусом заострения 10...20 мкм, растягивают и утончают пленку конденсата, значительно снижая ее термическое сопротивление и повышая коэффициент теплоотдачи. Как в режиме кипения, так и конденсации выявлено увеличение коэффициента тепловой эффективности на 35...50% для труб, оребренных по методу ДР, по сравнению с трубами, оребренными методом накатки роликами. Доказана возможность снижения веса теплообменников на 28% и одновременно их габаритов на 13% по сравнению с накатными трубами.

В настоящее время ведутся работы по реализации метода ДР при получении развитых макрорельефов на внутренней поверхности теплообменных труб. Получены образцы на трубах диаметром 14 мм и более и длиной более 3 м.

Для промышленного использования предлагаемого метода при крупнотоннажном производстве оребренных труб теплообменного назначения необходимо обеспечение большой производительности. Теплообменные трубы имеют длину до 6 м. Оребрение труб по методу ДР на обычных токарных станках не обеспечивает производительности более 1 м оребренной трубы в минуту, поскольку существуют ограничения на скорость вращения длинной трубной заготовки. Для оребрения длинномерных труб разработана специализированная установка оребрения труб. Была использована кинематическая схема с перемещающейся вдоль оси трубной заготовкой и тремя инструментами для ДР, вращающимся вокруг нее. Производительность установки при шаге оребрения 0,75 мм составила 4 погонных метра оребренной трубы в минуту.

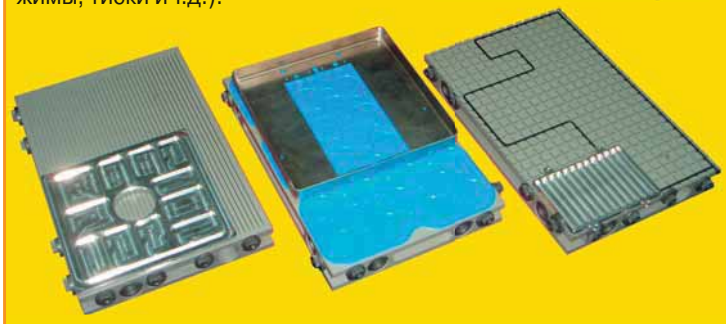
Перспективным направлением использования метода деформирующего резания является создание упрочняющих композиционных слоев на поверхности деталей на основе обработки методом ДР и последующей химико-термической обработки. Наличие глубоких узких каналов между ребрами в поверхностном слое заготовки качественно меняет механизм формирования диффузионного покрытия. Насыщение легирующими элементами происходит не с поверхности детали, а через боковые стороны ребер одновременно по всей толщине формируемого покрытия. Изменяя соотношения между толщиной ребер, шириной каналов,

Shtray

РЕВОЛЮЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗАГОТОВОК

Вакуумные зажимные столы – простое решение для закрепления заготовок из немагнитных материалов (алюминиевые и цветные металлы, пластик, стекло, графит, древесина, керамика, сталь, титан и др.).

Процесс закрепления осуществляется с помощью вакуумного насоса, откачивающего воздух, что позволяет прижать заготовку к вакуумной плите без использования дополнительных средств закрепления (прижимы, тиски и т.д.).

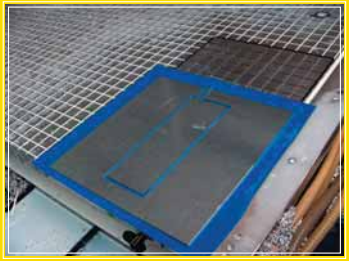


Вакуумная оснастка обеспечивает:

- возможность закрепления немагнитных материалов, что существенно расширяет номенклатуру обрабатываемых заготовок по сравнению с магнитным закреплением;
- возможность точной обработки корпусных деталей с тонкими элементами (дно, стенки, перегородки) в то время, как закрепление в тисках приводит к короблению детали;
- возможность обработки заготовок с 5-ти сторон с одного установа, включая сквозную обработку (обход по контуру, выполнение отверстий или выработка окон);
- универсальность (нет необходимости разрабатывать специальные приспособления для разных типов деталей);
- существенное снижение времени на операции по закреплению заготовок.

Наши специалисты обладают значительным опытом, накопленным за время внедрения этих систем на предприятиях России. Мы готовы ответить на любые вопросы и оказать квалифицированную помощь в подборе и решении сложных технологических вопросов.

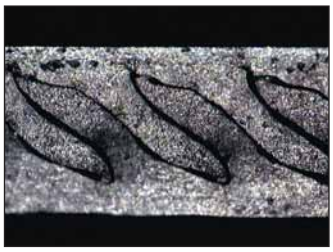
117437, Москва, ул. Островитянова, д. 13
Тел. +7 (495) 956-68-00. Факс +7 (495) 956-62-00
info@shtray.ru www.shtray.ru

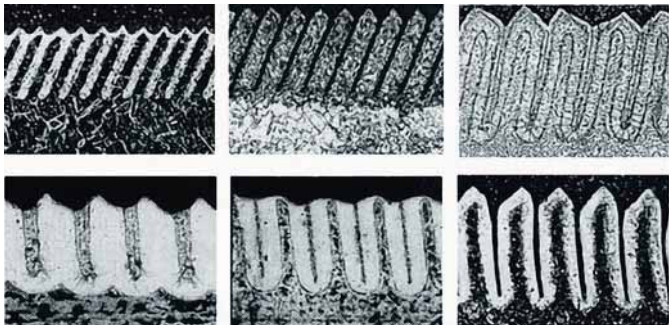


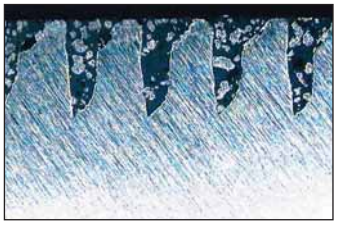
Варианты оребрения на трубах из разных металлов

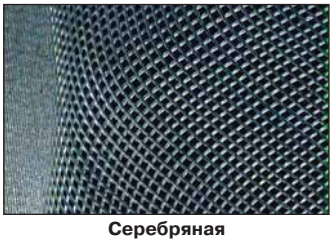
Микрощелевые теплообменники

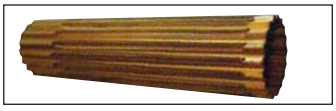
Винтовой двуслойный радиатор из оребренной трубы

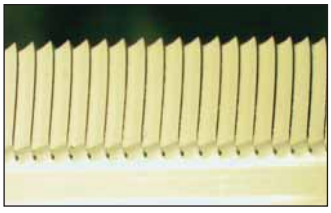

Неразъемное электрическое соединение


Варианты композиционных покрытий для стальных деталей трения


Восстановление размеров вала с заполнением межреберного зазора ремонтным составом


Серебряная фильтрующая сетка


Металлическая щелевая фильтрующая труба


Структура фильтрующей стенки трубы

Полимерная фильтрующая труба

Щелевой фильтроэлемент в раскрытом состоянии для промывки

глубиной структуры и параметрами диффузионного насыщения, возможно получение четырех типов поверхностных структур. Структуры с наличием тонкой прослойки исходного пластичного материала в сердцевине ребра способны работать как упрочняющие даже при ударных нагрузках. Такие структуры, по сути, являются покрытиями булатного типа. Остаточная пористость в виде щелей, выходящих на поверхность детали в случае пар трения, может служить объемом для удержания жидкой или твердой смазки и сбора продуктов износа. Такие поверхности являются самосмазывающимися, поскольку смазка находится в объеме самого поверхностного слоя. Исследованиями установлено равномерное распределение легирующих элементов и твердости по всей толщине легированного слоя, что не характерно для традиционных методов химико-термической обработки.

Другим направлением применения метода деформирующего резания является его использование для восстановления размеров и характеристик поверхности изношенных деталей машин. Увеличение линейных размеров происходит за счет перераспределения материала поверхностного слоя детали при формировании оребренной структуры.

Неизбежное при восстановлении методом ДР уменьшение площади несущей поверхности на 20...30% компенсируется повышением твердости новой поверхности по сравнению с исходным материалом, поскольку ребра представляют собой неотделившуюся нагартованную стружку. При необходимости поверхностная пористость может устраняться путем заполнения межреберных зазоров ремонтными составами, плазменным или газопламенным напылением. Метод ДР был успешно применен при восстановлении размеров изношенных посадочных мест крупногабаритных валов теплоэнергетического оборудования на ряде московских ТЭЦ, при этом увеличение диаметральных размеров составляло до 0,8 мм.

Получение сеток основано на двусторонней обработке методом ДР металлического листа в перпендикулярных направлениях. Дно канавок, получаемых на одной стороне листа, пересекается с дном канавок, полученных на другой стороне листа с формированием квадратных или прямоугольных отверстий. Получены сетки из титана, алюминия, серебра и др. материалов. Предельное количество отверстий составляет до 1000 на квадратный миллиметр с производительностью получения отверстий на токарном станке – 5000 отверстий в секунду.

Из трубчатых полимерных или металлических трубчатых заготовок возможно получение щелевых фильтроэлементов. Используются заготовки специального профиля (с внутренними продольными пазами или продольно-гофрированные) или стандартные заготовки кольцевого сечения. При использовании стандартных труб синхронное вращение заготовки и инструмента позволяет получить сквозное прорезание стенки трубы не по всей длине окружности, а участками, с формированием рядов щелей. Особый интерес представляет фильтрующая труба с винтовыми рядами сквозных щелей. Такая труба, как аналог пружины, имеет возможность значительных упругих деформаций вдоль своей оси. При растяжении или сжатии трубы, которое легко организовать в конструкции фильтра, сквозные щели будут увеличивать или уменьшать свою ширину вплоть до нулевой. Раскрытие фильтра можно использовать при его промывке. Использование метода ДР позволяет получать полимерные фильтрующие трубы с наружным диаметром от 6 до 160 мм, с толщиной стенки от 1 до 6 мм, получая сквозные щели с шириной от 0,01 до 1 мм. Для металлических фильтров толщина стенки составляет до 1 мм.

Д.т.н., проф. Н.Н. Зубков
МГТУ им. Н.Э. Баумана
http://www.defrez.ru/

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
проектирование и изготовление:
ПРЕСС-ФОРМЫ
ФОРМЫ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ
ШТАМПЫ
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЯЗАНСКИЙ ПРИБОРНЫЙ ЗАВОД
390000, Россия, г. Рязань, ул. Семинарская, 32
тел.: (4912) 29-87-24, 29-87-38, 29-86-23
факс: (4912) 76-61-54, 29-87-08
e-mail: ptkip@yandex.ru
WWW.GRPZ.RU

Круглошлифовальные станки

- оборудование для РЖД
- токарные и тяжелые токарные станки
- шлифовальные станки и оборудование
- кузнечно-прессовое оборудование
- зубообрабатывающие станки
- сварочное оборудование и технологии
- лазерные комплексы

Комплексное оснащение предприятий станочным оборудованием, его ремонт и сервисное обслуживание
РУССТАНКОИНСТРУМЕНТ
105082, г. Москва, 2-й Ирининский пер., д.3/5, стр.1, т/ф. (495) 742-90-50
www.rsi-company.ru e-mail: rsi@mt.ru

Автоматическая линия по обработке вагонных осей. Производительность – 25 000 осей в год.

Тяжелые токарные станки

ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ ОТ chiron

В настоящее время происходят серьезные изменения в мировой экономике. Сейчас, как никогда, требуются творческий подход, уникальность, сотрудничество, предпринимательская смелость и способность предвидения. Для многих компаний эти изменения означают необходимость в корректировке предыдущих стратегических целей. Компания CHIRON тоже приспосабливается к новым условиям.

Мы ожидаем, что ситуация на рынке и объем поступающих заказов стабилизируются уже в 2010 г., но на невысоком уровне. Наша цель – использовать нынешнее время для повышения конкурентоспособности товаров и услуг. Мы добиваемся этого благодаря новым передовым решениям, которые позволят нашим клиентам снизить себестоимость продукции и повысить ее качество.

Мы рассчитываем на интерес заказчиков к пятиосевому станку нового поколения марки FZ 15, который будет представлен на выставке AMB 2010 в Штутгарте (28.09.2010 – 02.10.2010). Как и FZ 12, который пользовался популярностью многие годы, FZ 15 будет оснащен двухосевым поворотным столом, разработанным и изготовленным компанией **CHIRON**. Этот новый мощный узел особенно выделяется благодаря высокой точности и скорости, надежности, а также существенному преимуществу в стоимости. Более того, возможна интеграция двух планшайб с приводом для выполнения токарных операций. Немаловажными преимуществами новой модели являются увеличенная длина перемещения по оси X, централизованное удаление стружки и прочная станина из минерального литья, обеспечивающая большую жесткость и термостабильность.

В серии **BIG MILL**, которая пришла на смену FZ 28, компания **CHIRON** предлагает новые возможности в производстве крупных деталей, требующих станков со шпинделем категории HSK100/SK50. **BIG MILL** обеспечивает отличную производительность фрезерной обработки при кратчайших периодах простоя. Также **CHIRON** предлагает и двухшпиндельные решения в области пятиосевых станков. Теперь двойная производительность доступна и для изготовления сложных, а также сложнопрофильных деталей, таких как лопасти турбины или имплантанты. Энергоэффективность двухшпиндельных решений от **CHIRON** не имеет себе равных.

В конце мая 2010 **CHIRON** принимает участие в выставке Металлообработка в Москве. На выставке будет продемонстрировано техническое решение по обработке турбинных лопаток на двухшпиндельном станке DZ 12 KS 5A. Станок осуществляет эффективную и высокопроизводительную обработку деталей любого типа двумя шпинделями, что позволяет заказчику получить максимальное количество деталей с минимальными затратами.

Доктор Дирк Пруст
исполнительный директор
CHIRON-WERKE
Туттлинген, Германия

CHIRON five axis:

- Одновременное фрезерование в пяти координатах
- Высокое качество изготовления за счет одновременной обработки изделия с пяти сторон после только одного зажима
- Продуктивная и высокоэффективная обработка резанием
- Высочайшая точность резания даже при обработке тяжело режущихся материалов
- высокая производительность фрезерования
- Устойчивость к температурным воздействиям, надежность, простота в обслуживании
- Высокий коэффициент использования оборудования и безопасность процессов
- Полностью изолированная рабочая зона с гладкими отвесными стенками

11th International Specialized Exhibition for Equipment, Instruments and Tools for the Metalworking Industry

METALLOOBRABOTKA

May 24-28, 2010

Посетите наш стенд в Москве на выставке МЕТАЛЛООБРАБОТКА **павилион 1 стенд F20**

CHIRON MILL 800 five axis

Высокое качество и точность деталей

с минимальными затрами и максимальной отдачей

Преимущество в секунды

Пятикоординатные обрабатывающие центры фирмы CHIRON создают идеальные условия для обработки заготовок и изделий из материалов, предъявляющих высокие требования к качеству обработки резанием.

Обрабатывающие центры фирмы CHIRON широко известны по всему миру благодаря своим техническим показателям: высочайшему ускорению по координатам, режиму ускоренной подачи и смене инструментов за 0,5 сек.
Группа компаний CHIRON со штаб-квартирой в Германии, имеющая дочерние предприятия и торговых представителей в Азии, США и других странах Европы, является одним из мировых ведущих производителей инновативных вертикальных обрабатывающих центров для металлобрабатывающей промышленности.

chiron

CHIRON-WERKE GmbH & Co. KG

Kreuzstraße 75
78532 Tuttlingen, Германия

Tel. +49 (0) 74 61-940 0
Fax +49 (0) 74 61-940 8000

www.chiron.de

OKUMA ВАШ КЛЮЧ К ИННОВАЦИЯМ!

В Москве (в 7 минутах ходьбы от метро Шоссе Энтузиастов) начал работу первый на территории России специализированный технический центр корпорации OKUMA. На площади 1 180 квадратных метров представлен спектр оборудования OKUMA от самых простых станков до ультра технологичных.

Технический центр работает в формате постоянно действующей выставки оборудования OKUMA. Посетители центра смогут не только оценить современные достижения мирового станкостроения, но и получить консультационную поддержку по вопросам технического перевооружения, подбора оборудования и технологий для комплексного оснащения производства.

Корпорация OKUMA входит в пятерку крупнейших мировых производителей металлорежущего оборудования и представляет широкий спектр высококачественных станков с ЧПУ, отвечающих различным производственным требованиям по обточке, фрезерованию, сверлению и шлифованию. OKUMA выпускает свыше 200 моделей и модификаций высокоточного и высокопроизводительного универсального оборудования, а в производстве больших станков портального типа занимает первое место в мире – и по качеству оборудования, и по объемам производства (в мире установлено более 7000 портальных станков OKUMA).

В демонстрационном зале Московского технического центра размещено 7 выставочных образцов оборудования OKUMA: токарные станки **ES-L8M**, **LB4000 EX MC750** и **LB4000 EX MYC750**, предназначенные для высокопроизводительной обработки деталей, токарно-фрезерный обрабатывающий центр нового поколения **MULTUS B300**. А также 3 обрабатывающих центра: вертикально-фрезерный **MB-46VAE**, который подходит для решения широкого спектра задач, горизонтально-фрезерный **MA-500**, обеспечивающий высокую производительность при обработке деталей различной сложности и различного назначения, и высокоскоростной 5-осевой вертикальный обрабатывающий центр **MU-500VA-L** с быстрым изменением угла наклона поворотного стола.

Станки OKUMA эргономичны, компактны и дают возможность увеличить производительность даже на небольших площадях. Литая станина повышенной жесткости обеспечивает многолетнее сохранение точности обработки. Агрегаты оснащены системой предупреждения столкновений рабочих органов при любых режимах обработки, что делает работу на высоких скоростях безопасной и значительно сокращает время обработки. Влияние на точность оказывает также система обеспечения компенсации температурной деформации для высокоточной обработки (термостабильная концепция), что позволяет сохранять точностные характеристики даже при работе без предварительного прогрева оборудования и в цехах без специальной системы кондиционирования воздуха.

Среди оборудования OKUMA есть специальные решения: для изготовления деталей сложной конфигурации; качественной обработки при выполнении стандартной обточки; филигранной обработки объемных поверхностей (включая наклонные отверстия и откосы); для мелкосерийного производства (например, корпусов клапанов и др., требующих чернового фрезерования); деталей сложной конфигурации в производстве штампов и пресс-форм; высокоскоростной обработки алюминия и др.

Станки производства OKUMA получили мировое признание благодаря высокому качеству обработки и надежности функционирования, даже после долгих лет эксплуатации. Не случайно их так трудно найти на вторичном рынке, – как правило, с ними не расстаются.

Торговым брендом компании является уникальная производственная концепция «single source supply»: все компоненты (механические, электрические, относящиеся к системе ЧПУ или программному обеспечению) изучаются, модернизируются и изготавливаются независимо друг от друга, но поставляются конечному потребителю как единое целое.

Компания несет ответственность за каждую мелочь – именно поэтому все оборудование производится на заводах в Японии, включая системы ЧПУ (стойки типа OSP-P200), а также программное обеспечение на основе Windows.

Корпорация OKUMA, история которой насчитывает 110 лет, базируется в Нагое, Япония. Перед кризисом ее годовой оборот достигал 214 млрд. иен (2,4 млрд. долларов). На данный момент в ней работает более 3000 сотрудников. OKUMA на протяжении многих лет получает высокие награды в Японии и во всем мире за инновационные разработки оборудования и технологий для металлообработки.

Корпорация имеет разветвленную сеть представительств и торговых домов в 17 странах мира: Японии, Германии (там находится европейский центр **Okuma Europe)**, Австрии, Китае (Пекин, Шанхай), Корее, Америке, Индии, Таиланде, Сингапуре, Австралии, Латинской Америке, России, Новой Зеландии, Тайване, Малайзии и др.

Эксклюзивный дистрибьютор OKUMA в России – компания «**Пумориинжиниринг инвест»,** основная инжиниринговая структура **Уральской машиностроительной корпорации «Пумори –СИЗ».**

УМК «Пумори-СИЗ» двадцать лет работает на российском рынке, объединяя более десятка предприятий, производящих высококачественный импортозамещающий режущий и вспомогательный инструмент, а также технологическую оснастку, по качеству не уступающую зарубежным аналогам. Компания осуществляет поставки современных станков и оборудования от ведущих производителей, обеспечивая инжиниринг и сервисное сопровождение.

За 12 лет сотрудничества с корпорацией OKUMA **«Пумори-инжиниринг инвест»** поставила и ввела в эксплуатацию 450 станков 96 российским компаниям. Среди VIP-клиентов компании: АК «Туламашзавод» (Тула), ООО «Сенсор» (Курган), «Невский завод» (С.Петербург), «Октябрь» (Каменск-Уральский) и др.

«Комплексный подход – это наше кредо, наш конек, – подчеркнул генеральный директор «Пумори-инжиниринг инвест» В.Б. Ревзин на открытии Технического Центра OKUMA в Москве. - Он включает в себя поставки станков, технологий, инструмента, оснастки. Мы готовы обучать специалистов, обеспечить сервис, послегарантийное обслуживание, сопровождать купленный продукт долгие годы до замены его на более новые модели».

Последнее время появился новый термин при поставке оборудования -«станок с рабочими руками». Компании «Пумори–инжиниринг инвест» и OKUMA в содружестве с высшими учебными заведениями занимаются реализацией проекта по подготовке специалистов на территории РФ. Открытие Московского центра

позволит повысить уровень продаж технически сложных и разнообразных станков OKUMA и обеспечить прекрасное послепродажное обслуживание. Все это делается для потребителей, для того, чтобы не на словах, а на деле заниматься модернизаций экономики и промышленности страны.

OKUMA Ваш ключ к инновациям! Станки OKUMA относятся к премиум классу. И это подтверждают работы, выполненные в России. Мы надеемся, что многие российские предприятия захотят улучшить качество своей продукции и воспользоваться с этой целью станками фирмы OKUMA. **Сейчас для компаний OKUMA и «Пумори-инжиниринг инвест» отрываются новые перспективы работы на российском рынке.**

ТЦ OKUMA
111123, Москва, Шоссе Энтузиастов, 56
Тел./факс: (495) 228-64-63, 228-64-65
e-mail: **okuma-europe@mail.ru**
http://**www.okuma-europe.ru**

Пумори-инжиниринг инвест
620142, Екатеринбург, ул.Фрунзе, 35А
Тел./факс:
(343) 365-86-61,
257-18-49
e-mail: **pin@pumori.ru**
http:// **www.pumori.ru**

РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЗУБОШЛИФОВАНИЯ НА СТАНКАХ «РЕЙСХАУЭР» (ШВЕЙЦАРИЯ)

Для шлифования эвольвентных зубьев цилиндрических колес наибольшее распространение в промышленности получили два метода – непрерывное обкатное червячным шлифовальным кругом и прерывистое профильное двухсторонним коническим кругом. При непрерывном обкатном зубошлифовании витки червячного круга, имеющие близкий к реечному профиль, воспроизводят эвольвентный профиль и продольную форму зуба. Точечный контакт, постоянно меняющий свое положение на витках червячного шлифовального круга и зубьях заготовки, обеспечивает низкую теплонапряженность процесса и равномерное изнашивание круга.

В то же время прерывистое профильное зубошлифование имеет высокую теплонапряженность, так как контакт рабочих поверхностей двухстороннего шлифовального круга, профиль которого соответствует впадине зуба, и зубьев заготовки происходит по линии.. Выделяемое при профильном зубошлифовании большое количество тепла может вызвать нежелаемое изменение структуры поверхностного слоя и образование шлифовочных прижогов в виде пятен, чередующихся полос или отдельных мелких штрихов.

Этим объясняется более высокая производительность непрерывного обкатного зубошлифования. Объем снимаемого металла в единицу времени QM (**рис. 1, а**) при шлифовании непрерывным обкатным методом зубчатых колес с модулем 2 – 5 мм абразивными шлифовальными кругами в 4 – 5 раз превышает объем снимаемого металла при прерывистом профильном зубошлифовании (**рис. 1, б**) [1].

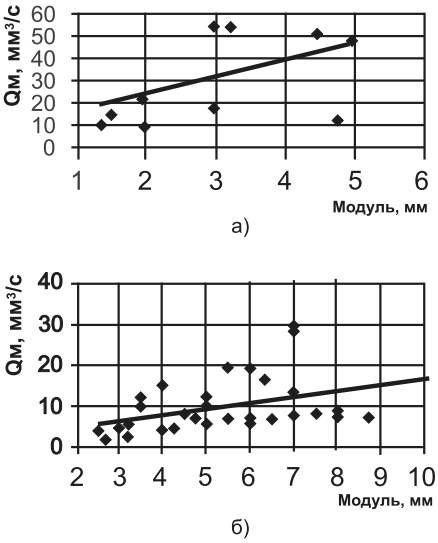


Рис. 1 Производительность методов зубошлифования

Высокая производительность и точность зубьев (3 – 5 степень по ГОСТ 1643-81), а также низкие параметры шероховатости поверхности Ra 0,4 – 1,6 мкм, достигаемые при обкатном зубошлифовании, явились основанием для доминирующего положения этого метода в мелко-, средне- и крупносерийном производстве.

Таблица 1
Зубошлифовальные станки с ЧПУ «Рейсхауэр» (Швейцария)

Модель станка Технические параметры	RZ 150	RZ 260 (рис.2)	RZ 303C	RZ 410	RZ 630	RZ 800	RZ 1000
Начало производства	**2003**	**2009**	**2006**	**2010**	**2007**	**2007**	**2007**
Внешний диаметр заготовки, максимальный, мм	150	260	300	410	630	800	1000
Модуль, при обкатном методе, мм	1 – 3,0	0,8 – 4,0	0,5 – 5,5	0,5 – 8,0	1 – 10,0	1 – 10,0	1 – 10,0
Модуль при профильном методе, мм		0,8 – 6,0	0,5 – 8,0	0,5 – 12,0	1 – 16,0	1 – 16,0	1 – 16,0
Число зубьев	6 – 150	6 - 150	6 – 600	5 – 999	5 – 999	5 – 999	5 – 999
Ширина зубчатого венца (ход шлифовальной каретки Z1), мм	0 – 100	0 - 150	0 - 300	0 – 300	0 – 200	0 – 200	0 – 200
Угол наклона зуба, град.	0...±40	0...±45	0...±45	0...±45	0...±40	0...±40	0...±40
Максимальная масса заготовки, кг	3 [1]	5 [1]	12 [1]	300 с оправкой	600 с оправкой	600 с оправкой	600 с оправкой
Максимальная длина заготовки, мм	350	500	400	700	700	700	700
Число заходов круга	1 ... 7	1 ... 7	1 ... 7	1 ... 5[2]	1 ... 5[2]	1 ... 5[2]	1 ... 5[2]
Наружный диаметр круга, мм	275... 205	275 ...205	300 ... 205	300 ... 205	300 ... 205	300 ... 205	300 ... 205
Высота круга, мм	125	125/160	145	125/145	145	145	145

Примечание: [1] вес заготовки при автоматической загрузке; [2] максимальный шаг винтовой линии 32 мм

Особенности прерывистого профильного зубошлифования определили преимущественную область применения этого метода для зубчатых колес:

1. С близко расположенными зубчатыми венцами. Обработку производят шлифовальными кругами маленького диаметра, как правило, режущими элементами из кубического нитрида бора (CBN).

2. С крупным модулем (более 10 мм), которые не могут обрабатывать на обкатных станках.

3. Со специальными геометрическими параметрами зубьев (малое число зубьев, большой угол профиля, маленькая длина линии зацепления и пр.).

4. С очень высокими требованиями к погрешности профиля зуба (выше 3 степени точности по ГОСТ 1643-81).

5. В единичном и опытном производстве, где требуется универсальный инструмент и низкая производительность.

«Рейсхауэр АГ» (Швейцария) – создатель метода непрерывного обкатного зубошлифования с 1945 г. специализировалась исключительно на производстве зубошлифовальных станков, работающих этим методом. Однако с целью расширения технологических возможностей своих станков фирма **«Рейсхауэр»** с 2009 г. стала выпускать зубошлифовальные станки, работающие как непрерывным обкатным, так и прерывистым профильным методом (**таблица 1**).

При обработке профильным методом могут применяться абразивные правящиеся шлифовальные круги и неправящиеся металлические круги, покрытые кубическим нитридом бора (**рис. 3**).

Зубошлифовальные станки RZ 400, RZ 630, RZ 800 и RZ 1000 имеют измерительное устройство для контроля точности зубьев непосредственно на станке (**рис. 4**). Это устройство может быть использовано для измерения зубчатых колес при наладке станка, для проверки точности заготовки до и после зубошлифования.

Оно калибруется с помощью прецизионного цилиндра, дает абсолютные значения измерения параметров зубчатого зацепления и может быть использовано для аттестации зубчатых колес.

Для облегчения условий наладки и эксплуатации новое поколение зубошлифовальных станков **Рейсхауэр** обладает следующими автоматическими функциями:

- ввод витков шлифовального круга в зацепление с зубьями заготовки при ее смене.
- ввод алмазного правящего инструмента в витки шлифовального круга при его смене.
- оценка величины припуска и его равномерное распределение на обе стороны зуба. При завышенных значениях припуска станок автоматически выполняет дополнительный рабочий ход.
- балансировка шлифовального круга непосредственно на станке.

Литература

[1] **Baush T. Innovative Zahnradfertigung Expertverlag, 2006**

А.С. Калашников

д.т.н., проф., директор представительства

ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПОСЕТИТЬ СТЕНД ФИРМЫ РЕЙСХАУЭР НА МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКЕ «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2010», КОТОРАЯ СОСТОИТСЯ 24 – 28 МАЯ 2010 В г. МОСКВЕ В ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР», КРАСНОПРЕСНЕНСКАЯ НАБ. 14, ПАВИЛЬОН 3, СТЕНД В-02.

Представительство Рейсхауэр АГ

123022 Москва, Пресненский вал дом 3, офис 87

Тел./факс +7 (495) 253 40 93

моб. +7 (495) 922 04 16

Рис. 3 Прерывистое профильное зубошлифование

Рис. 2 Зубошлифовальный станок RZ 260

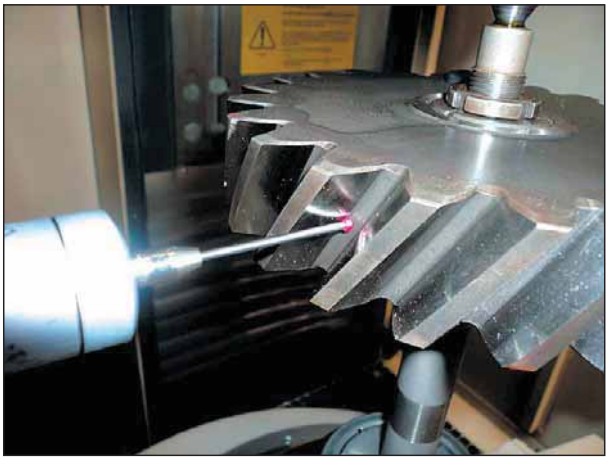


Рис. 4 Измерительное устройство

ADEM – СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

ADEM – интегрированная CAD/CAM/CAPP система для подготовки производства в области машиностроения и металлообработки.

Основная особенность **ADEM** – возможность применения как в качестве основной системы так и в качестве системы технологической поддержки других CAD продуктов.

ADEM включает в себя следующие средства автоматизации:

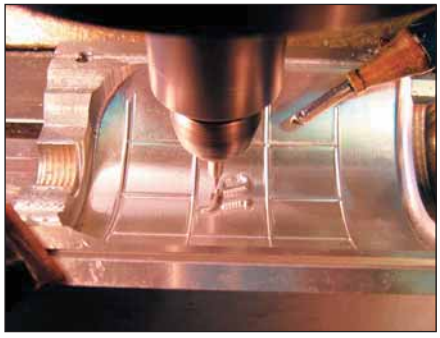
- CAD систему для моделирования, технологической доработки импортируемых моделей и оформления КД согласно стандартам ЕСКД, ANSI, ISO;
- CAPP систему автоматизированного проектирования технологических процессов и оформления технологической документации в соответствии с требованиями ГОСТ, ОСТ, СТП, ISO;
- CAM систему для подготовки УП, включая самые современные технологии, оборудование и инструмент;
- Дополнительные подсистемы: для анализа технологичности, реновации знаний (бумажных чертежей, перфолент и т.п.), оптимизации раскладки для раскроя, адаптации к оборудованию с ЧПУ, для структурированного хранения и работы с документами и пр.

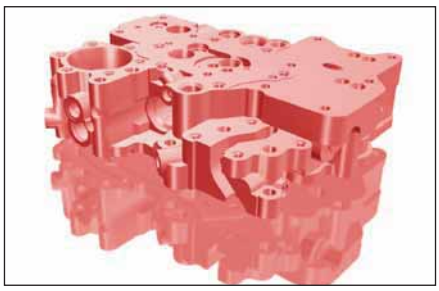
ADEM CAD

Одна из ключевых задач, решаемых модулем **ADEM CAD**,– создание моделей с максимальным уровнем технологической детализации. Более того, эти модели могут играть роль эталонов для контроля точности и качества.

Модуль **ADEM CAD** является системой гибридного моделирования. Он обеспечивает работу с объемными твердотельными и поверхностными моделями, а также с плоской геометрией как в части моделирования, так и в части выпуска КД.

При работе в комплексе с другими CAD системами модуль эффективен как средство технологической проработки и контроля импортируемых моделей. В нем развит аппарат прямого редактирования геометрии, который позволяет доработывать модели даже при отсутствии истории их построения.





Специальный инструментарий позволяет производить входной и текущий контроль геометрии на соответствие размерам. В **ADEM CAD** также решаются задачи моделирования с учетом полей допусков и другие актуальные задачи подготовки производства.

В состав модуля входят интерфейсы обмена данными с другими системами разного уровня и назначения.

ADEM CAPP

Технологический модуль **ADEM CAPP** позволяет проектировать технологические процессы на различные виды производства: механообработку, сборку, сварку, гальванику, покраску, штамповку, термообработку и др.

Простой интерфейс и широкий спектр баз данных с нормативно-справочной информацией позволяет инженеру-технологу оперативно создавать единичные, типовые или групповые технологические процессы, а также ведомости деталей к ним.

В состав модуля включены блоки автоматического расчета режимов резания и времени обработки.

Имеется возможность формировать различные ведомости и отчеты. При использовании архива **ADEM Vault** – сводные ведомости по всему изделию (сводные ведомости материалов, инструмента, оборудования и др.)

Отличительной особенностью модуля является высокая адаптивность к условиям конкретного производства. Большое количество единиц оборудования и технологического оснащения, полный классификатор операций, разнообразные выходные формы позволяют сразу после инсталляции системы получать требуемую технологическую документацию.

Если требования конкретного предприятия отличны от стандартов, то можно провести более глубокую адаптацию модуля.

Программный доступ к дереву технологического процесса позволяет организовать экспорт информации в любую систему планирования и управления предприятием (MES, ERP).

ADEM CAM

Модуль проектирования ЧПУ операций глубоко интегрирован в систему.

Любые изменения конструкторской модели автоматически учитываются в маршруте. Поддерживается работа с любым типом геометрических данных.

Проектирование ЧПУ операций выполняется в контексте создаваемого технологического процесса. Это обеспечивает формирование технологической документации и передачу данных в системы планирования и управления предприятием.

В модуле заложена возможность сохранения старых, хорошо отработанных УП, их чтение, визуализация и перекодирование при переносе технологических проектов на другое, новое оборудование с ЧПУ.

Модуль **ADEM CAM** обеспечивает создание управляющих программ для различных типов оборудования:

- Фрезерные 2-5-и координатные станки различных кинематических схем. Реализован уникальный механизм поддержки постоянных режимов обработки с учетом толщины стружки. Поддерживается работа с подпрограммами.
- Токарные многошпиндельные и многоканальные станки, токарно-фрезерные обрабатывающие центры.
- Многокоординатные станки лазерной, плазменной, газовой и гидроабразивной резки.
- 4-х координатные электроэрозионные станки.

Модуль создания постпроцессоров обладает открытой архитектурой, которая позволяет учесть при его создании практически все возможности и особенности оборудования и традиции оформления УП. Библиотека стандартной поставки насчитывает около 300 готовых решений.

Основные модули системы, а также остальные компоненты системы **ADEM** глубоко интегрированы, представляя единое конструкторско-технологическое пространство.Поэтому **ADEM** является эффективным инструментом конструкторско-технологической подготовки производства и уникальным средством подготовки специалистов широкого профиля, которые крайне востребованы современным машиностроением.

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

НАШ АДРЕС:
Санкт-Петербург, ул. Фокина д.2 офис 26
тел. +7 (812) 336-97-67
факс +7 (812) 336-97-66
e-mail: mail@machinimpex.com

Единственный в России

Станки из Европы

МашинИмпЭкс
СТАНКИ
для металлообработки

Поставка

Гарантийное и послегарантийное обслуживание

Ремонт

Модернизация

Запчасти

ГОРИЗОНТАЛЬНО-РАСТОЧНЫЕ СТАНКИ И ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ
авторизованный центр по монтажу, гарантийному и послегарантийному обслуживанию станков
TOS VARNSDORF
ReTOS Varnsdorf

TACCHI
Тяжелые токарные станки

KOVOSVIT MAS
токарные станки с ЧПУ
токарные полуавтоматы
обрабатывающие центры

WEILER
Радиально-сверлильные станки

OSO OLOMOUC
фрезерные станки

SIP
Координатно-расточные станки

www.machinimpex.ru

台灣精品 CE ISO 9000

Сверхвысокопроизводительные, компактные, недорогие
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОКАРНЫЕ СТАНКИ С ЧПУ

LNT36S-S840D-S3
CYCLE : 45 SEC

LNT36D-S840D-S4
CYCLE : 28 SEC

Серия LNT-S
Модели: 36:42:51:65 мм
Четыре объединенных каретки
8-ми позиционная револьверная головка
Суб-шпиндель
Задняя мехобработка
Три револьверных головки
Трехосевая (x-y-z) каретка
15 сервоосей
5 инструментов, работающих одновременно
Полнооборотный стан

Легкая настройка
Посмотрите видео на www.lico.hdv.tw
Ознакомьтесь с нашей продукцией на www.youtube.com, набрав в строке поиска «linocnc»

ИЩЕМ АГЕНТОВ

LNT-S-S840D-XYZ-S2

LNT-S-S840D-3T-S2

LNT-S-S840D-S3 (STD)

LICO
利高機械工業股份有限公司
LICO MACHINERY CO., LTD.

1666 Chungshan Road, Shenkan, Taichung 42955, Taiwan
Tel: +886-4-2563-0950 Fax: +886-4-2563-2951
E-mail: sales@licomachinery.com ; likon@ms7.hinet.net
http://www.licomachinery.com ; www.licocnc.com

ЭЛЕКТРОИСКРОВОЕ ЛЕГИРОВАНИЕ

Use of an electrospark method of processing for drawing of metal coverings is considered. The processes occurring at electrospark processing, and their results are is short described. Areas of effective application in the conditions of the enterprises of mechanical engineering are specified and examples of objects of processing are resulted. Taking into account factors of deterioration of these objects technological features of electrospark processing are described. Technical characteristics of some electrospark installations are resulted.

В основе изготовления большинства деталей машин и механизмов лежит механическая обработка давлением и резанием, которая традиционно используется много веков. Одним из значительных достижений XX века является открытие более 70 лет назад советскими учеными супругами Б.Р. и Н.И. Лазаренко принципиально нового метода обработки металлических материалов – электроискрового [1]. Он основан на использовании электрических разрядов для управляемого разрушения материала заготовки с получением необходимых форм и размеров или для обработки рабочей поверхности детали (инструмента) и создания поверхностного слоя с требуемыми эксплуатационными свойствами. Еще в 40-х годах прошлого века было экспериментально доказано преимущество электроискрового метода металлообработки перед механическим резанием по технологическим возможностям.

В данной статье рассмотрено использование электроискрового метода обработки для нанесения покрытий, этот метод принято называть электроискровым легированием (ЭИЛ).

При ЭИЛ осуществляется воздействие на металлические поверхности в газовой среде короткими (до 1000 мкс) электрическими разрядами энергией от сотых долей до десятка и более джоулей и частотой обычно не более 1000 Гц. При периодическом контакте электрода А (анода) – см. **рис. 1**, вибрирующего в межэлектродном промежутке МЭП с частотой f_a, с обрабатываемым изделием К (катодом) и его разрыве возникают электрические разряды, создаваемые генератором импульсов ГИ.

В результате происходит следующее: идут процессы преимущественного разрушения материала электрода (анода) и образования вторичных структур в рабочей его части; осуществляется перенос продуктов эрозии электрода на деталь (катод); на поверхности обрабатываемого изделия протекают микрометаллургические процессы; элементы материала электрода диффундируют в поверхностный слой изделия; поверхность изделия приобретает новый специфичный рельеф (**рис. 2 а**); образуется на поверхности изделия измененный слой (**рис. 1, 2 б**), включающий белый слой, диффузионную зону и зону термического влияния, при этом изменяются свойства поверхностного слоя; формируется поверхностный слой мелкодисперсного состава, вплоть до наноуровня (**рис. 2 в**); происходит изменение размера изделия.

Таким образом на поверхности детали образуется новый слой, которому придаются отличные от исходного состояния свойства в зависимости от параметров искрового разряда, состава электродного материала, материала обрабатываемой детали и других факторов. Эти свойства управляются в широких пределах (**табл. 1**) и обеспечивают требуемые качества: повышенные микротвердость, износостойкость, жаростойкость и другие.

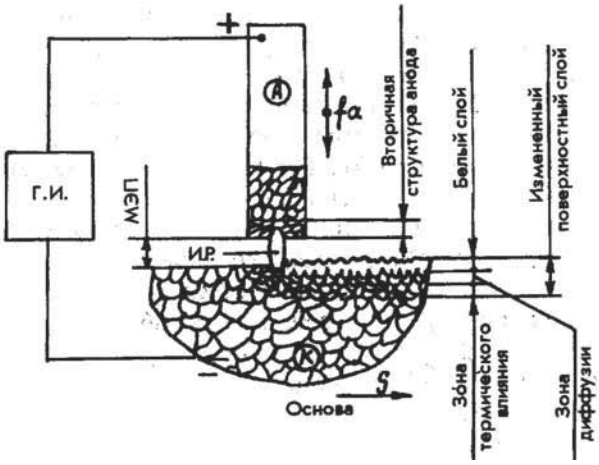


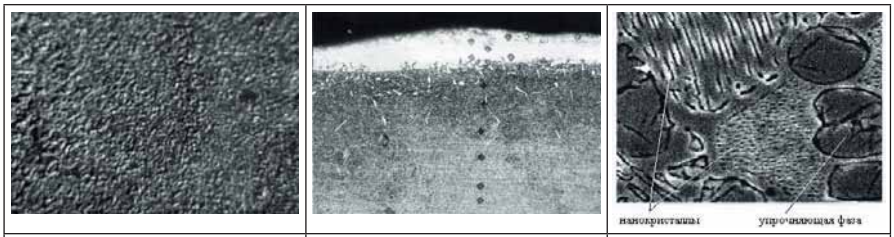
Рис. 1 Общая схема электроискрового процесса
ГИ – генератор импульсов; **МЭП** – межэлектродный промежуток; **ИР** – искровой разряд; **А** – анод (компактный электрод); **К** – катод (деталь, инструмент); $f_в$ – частота вибрации электрода; **S** – подача

Таблица 1. Характеристики покрытий, нанесенных электроискровым методом

Характеристики покрытий	Значения
Толщина (мкм):	
- нанесенного слоя	5-1000
- белого слоя	до 600
- переходного слоя	до 700
Микротвердость (МПа):	
- белого слоя	6000-22000
- переходного слоя	3000-8000
Параметры рельефа поверхности:	
- характер рельефа поверхности	выпукло-вогнутый
- высота микронеровностей (мкм)	Ra1,6-Rz360
- относительная высота выступов hв /гв	0,06-0,19
- относительное расстояние между выступами Sm/Hмах	5-9
Теплопроводность электродных материалов λ, (Вт/м К)	10-400

Наряду с возможностью формирования покрытий с характеристиками широкого диапазона значений, метод ЭИЛ обладает рядом достоинств, определяющих его успешное использование для решения производственных проблем:

- возможность локального формирования покрытий в строго указанных местах радиусом от долей миллиметра и более, не защищая при этом остальную поверхность;
- высокая адгезия электроискрового покрытия с основным материалом;
- отсутствие нагрева и деформаций изделия в процессе обработки;
- возможность использования в качестве электродов большинства токопроводящих материалов как из чистых металлов, так и их сплавов, композиций;
- сравнительная простота технологии, не требуется специальной предварительной обработки поверхности;
- высокая надежность оборудования и простота его обслуживания, оно малогабаритное и ремонтопригодное;
- низкая энергоемкость ручных и механизированных процессов ЭИЛ (0,3- 2,0 кВт);
- высокий коэффициент переноса электродного материала (60-80%).



а – вид поверхности, х10	**б** – структура поверхностного слоя, х470	**в** – структура белого слоя, х50000

Рис. 2 Изменение рельефа поверхности (а) и структуры поверхностного слоя (б, в)

Широкие технологические возможности и достоинства ЭИЛ являются основой его эффективного успешного применения в различных отраслях при упрочнении объектов из металлических материалов или восстановлении размеров, утраченных в процессе эксплуатации [2-6 и др.]. Это в полной мере относится к машиностроительным предприятиям. Здесь электроискровые технологии применяются для увеличения износостойкости режущих инструментов заготовительного и основного производства, различной технологической оснастки, включая штампы для холодной и горячей обработки металлов и неметаллических материалов, деталей машин (**рис. 3**).

При назначении технологии нанесения упрочняющих электроискровых покрытий и последующей обработки необходимо учитывать условия работы объектов упрочнения (инструментов, де-

Таблица 2 Основные факторы износа и принципы увеличения износостойкости инструментов для механической обработки металлов

Преобладающие факторы, инициирующие износ	Основные принципы увеличения износостойкости
Силовое нагружение	увеличение твердости поверхности и оптимизация ее рельефа
Тепловое нагружение	создание на рабочей поверхности слоя с теплопроводностью, существенно отличающейся от материала заготовки
Относительное перемещение заготовки и инструмента	оптимизация рельефа рабочей поверхности
Адгезионное взаимодействие материалов заготовки и инструмента	создание на рабочей поверхности слоя из химических элементов и соединений с минимальной склонностью к свариванию с материалом заготовки
Наличие на поверхности контакта твердых элементов	увеличение твердости поверхности

а – металлорежущие инструменты (1 – резец; 2 - сверло; 3 – развертка; 4 – метчик; 5 – плашка; 6 – протяжка; 7 и 8 – фрезы);

б – разделительный штамп для листовой штамповки;

в – пресс-форма;

г – литьевая форма;

д - корпус насоса

Рис. 3 Примеры объектов упрочняющей электроискровой обработки

Элитрон-17

Элитрон-22А

Элитрон-52Б

БИГ-1

БИГ-3

БИГ-4

Рис. 4. Установки ЭИЛ

талей), т.е. факторы, инициирующие изнашивание их рабочих поверхностей. На примере инструментов для механической обработки металлов (резанием или давлением) ниже приведены данные об основных факторах износа и принципы увеличения износостойкости их (**табл. 2**), а также технологические особенности упрочняющей технологии этих объектов (**табл. 3**). Реализация такого подхода позволяет на практике увеличить срок службы инструментов и деталей в 2-6 раз и более. При этом применительно к резанию металлов эффективность упрочнения режущих инструментов значительно повышается с ужесточением режимов резания.

Нанесение электроискровых покрытий осуществляется в ручном или механизированном режимах на установках ЭИЛ. На **рис. 4** и в **табл. 4** выборочно приведены фотографии и технические характеристики ряда известных установок ЭИЛ отечественного и зарубежного производства, применяемые на производстве при решении широкого круга задач, в т.ч. на предприятиях машиностроения.

Условные обозначения: ВИД – восстановление и упрочнение деталей машин; **РИ** – упрочнение режущих инструментов; **ШЛО** – упрочнение штампов листовой штамповки; **ИГД** – упрочнение инструментов горячего деформирования металлов и неметаллов; **ЭК** – снижение переходного сопротивления электрических контактов; **ЭЭО** – электроэрозионная обработка деталей (прошивка пазов, отверстий и т.п.)

В настоящее время ГОСНИТИ Россельхозакадемии и другие разработчики в России и за рубежом ведут работы по созданию новых технологий, в т.ч. комбинированных, нового промышленного оборудования для ЭИЛ, новых электродных материалов.

Широкое и эффективное использование в России и за рубежом электроискрового метода обработки металлических материалов подтверждает слова Бориса Романовича Лазаренко, сказанные им еще в 1947 году: «Многовековое царствование механического способа обработки металлов, перевернувшего мир в прошлых столетиях, – кончается. Его место занимает, несомненно, более высокоорганизованный процесс, когда обработка металла производится электрическими силами... Ему будет принадлежать будущее, и притом – ближайшее будущее».

к. т. н. В.И. Иванов
д.т.н. Ф.Х. Бурумкулов
ГОСНИТИ
Москва

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авторское свидетельство № 70010 от 03.04.1943.
2. Лазаренко Н. И. Электроискровое легирование металлических поверхностей. - М.: Машиностроение, 1976 г. – 44 с.
3. Иванов Г.П. Технология электроискрового упрочнения инструментов и деталей машин. М.: Машгиз, 1961. – 303 с.
4. Самсонов Г.В., Верхотуров А.Д., Бовкун Г.А., Сычев В.С. Электроискровое легирование металлических поверхностей. - Киев, Наукова думка, 1976. – 220 с.
5. Гитлевич А.Е и др. Электроискровое легирование металлических поверхностей - Кишинев: "Штиинца", 1985 г.
6. Бурумкулов Ф.Х., Сенин П.В., Лезин П.П., Иванов В.И., Величко С.А., Ионов П.А. Электроискровое легирование металлических поверхностей – Саранск, ИМЭ МГУ, 2004.

Таблица 3 Технологические особенности электроискровой обработки инструментов для механической обработки металлов

Рациональные материалы электродов	Энергия импульсов, Дж	Удельное время обработки, мин/см^2	Толщина нанесенного слоя покрытия, мкм	Последующая обработка (варианты)
Металлообработка: чистовое резание, тонколистовая штамповка, холодное прессование - У				
Графиты, твердые сплавы (типа ВК, ТК, ТТК, СТИМ), медь	0,05-0,2	1,7-3,0	10-30	Без обработки; доводка алмазным инструментом
Металлообработка: черновое резание, толстолистовая штамповка, прокатка - У				
Графиты, твердые сплавы, в т.ч. + медь	0,3-1,5	0,5-1,5	50-150	Без обработки; обработка ЭИЛ на более мягком режиме
Металлообработка: горячая штамповка (облой) - У				
Легкозаполняемые участки гравюры, в т.ч. облойный мостик				
Твердые сплавы	0,3-3,0	0,3-1,5	50-250	Без обработки
Труднозаполняемые участки гравюры				
Графиты	0,1-0,3	1,5-2,0	10-20	Без обработки

Таблица 4 Технические характеристики установок ЭИЛ

Технические характеристики	Элитрон-17	Элитрон-21Б	Элитрон-22А	Элитрон-52Б	БИГ-1 (Элитрон-22А + АГ-2)	БИГ-3 (Элитрон-22Б + АГ-2 + ВИ-1)	БИГ-4
Напряжение питания (±10%), В, при частоте 50 Гц	220	220	220	220	220	220	220
Потребляемая мощность, кВА	0,4	0,25	0,3	4,5	0,3 + 0,15	0,4+ 0,15+0,2	0,5
Толщина покрытия, мкм *	10-50	5-30	10-80	10-750	10-150	10-120	10-500
Высота микронеровностей Ra, мкм *	2,5-8	1,2-6	2,5-18	2,5-65	2,5-30	1,2-25	2,5-50
Максимальная производительность нанесения покрытия без пропусков, см^2/мин *	2,5	2,5	4	10	6	6	6
Габаритные размеры генераторов, см	370 x 350 x 200	310 x 170 x 440	430 x 250 x170	650 x 600 x 1100	430x250 x170 + 310x210 x200	170x250 x430 + 310x210 x200	170x 430 x 250
Масса генераторов, кг	14	20	20	150	20+8	17+8	14
Режим работы **	ручной и механизиров.	ручной	ручной	ручной и механизиров.	ручной	ручной и механизиров.	ручн. и механизиров.
Основные области применения установок	РИ, ШЛО, ВИД, ЭК, ЭЭО	РИ, ШЛО, ЭК	РИ, ШЛО, ИГД, ВИД, ЭК	РИ, ШЛО, ИГД, ВИД, ЭК	РИ, ШЛО, ИГД, ВИД, ЭК	РИ, ШЛО, ИГД, ВИД, ЭК	РИ, ШЛО, ИГД, ВИД, ЭК, ЭЭО

* - при нанесении твердого сплава Т15К6 на сталь 45

** - установки «Элитрон-52Б», «БИГ-4» могут работать в механизированном режиме при дополнительном комплектовании механическими устройствами

SHUNCHUAN

Прецизионные высокоскоростные токарно-винторезные станки
RML-1440/1460/1640/1660
RML-1440V/1460V/1640V/1660V

Прецизионные высокоскоростные токарно-винторезные станки
AHL-1840/1860/1880
AHL-2140/2160/2180/21120

Токарные станки с ЧПУ и наклонной станиной
CNE-20 / CNE-26

SUN MASTER

БЫСТРЫЕ, ТОЧНЫЕ И ПРОЧНЫЕ ТОКАРНЫЕ СТАНКИ

Прецизионные токарные станки с ЧПУ типа CNC
CNC-1440/1640/1660 / CRL-1440/1640/1660

Мощные токарные станки с ЧПУ и горизонтальной станиной
CHC-2240/2260/2280/22120

SHUN CHUAN MACHINERY IND. CO., LTD. www.shunchuan.com www.sunmaster-cnc.com

No. 5, Lin 1, Shan Kan Li, Yuan Li Town, Maoli County, Taiwan Tel.: +886-37-741-591 (Rep.) Fax: +886-37-741-593 E-mail: shunch@ms22.hinet.net

Ивтехсервис

ООО «Торговый дом «Станкомплектсервис» входит в группу компаний «Ивтехсервис» и занимается осуществлением экспортно-импортных операций

ООО «Торговый дом «Станкомплектсервис» является дистрибьютором ведущих производителей Тайваня в области производства токарных, фрезерных станков с ЧПУ и обрабатывающих центров: Accuway Machinery Co., Ltd., JEENXI TECHNOLOGY CO., LTD., YATELI TECHNOLOGY LTD., East Lion Enterprises Co.,Ltd. и др.

ACCUWAY

- ОПТИМАЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ ЦЕНА-КАЧЕСТВО
- РАЗЛИЧНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ ПО ТРЕБОВАНИЮ ЗАКАЗЧИКА
- РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
- ИНСТРУМЕНТ, ЗАПЧАСТИ И ОСНАСТКА НА СКЛАДЕ ПРОДАВЦА

Токарный станок

Обрабатывающий центр

YATELI
YATELI TECHNOLOGY LTD.

Обрабатывающий центр

Обрабатывающий центр

Sunmill
your best partner
JEENXI TECHNOLOGY CO., LTD.

153032, г. Иваново, ул. Станкостроителей, д. 7
тел.: (4932) 29-88-72, 29-88-74, 42-94-95 Торговый дом
e-mail: vvk@ivtexservis.ru, its@ivtexservis.ru

www.ivtexservis.ru

ATERA

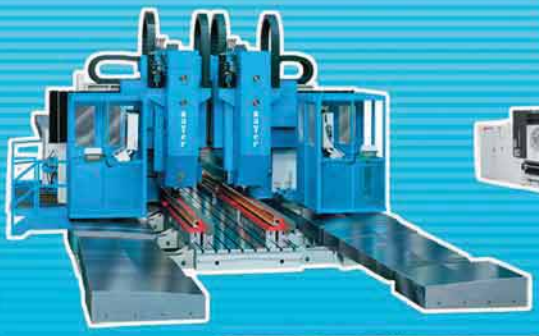
«ATERA MANUFACTURERS GROUP, S.A.»
металообрабатывающее оборудование из Испании

KAELER HOLDING AG

ЭКСПОРТНЫЙ ОТДЕЛ ГРУППЫ МАХЕРХОЛДИНГ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОТРАСЛЕЙ:

- тяжелое машиностроение
- самолётостроение
- автомобилестроение
- железные дороги
- судостроение
- энергетика
- космос



ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ БРЕНДЫ:

ZAYER – фрезерные станки с ЧПУ (продольно-фрезерные, с подвижной колонной, портальные)
GMTK – многопроцессные токарно-карусельные станки
GORATU – сверхмощные токарные станки с ЧПУ
DOIMAK – резьбошлифовальные станки с ЧПУ
LOXIN – автоматическое сверление и клепка ячеек

Представитель группы «ATERA»
в России и странах СНГ
«Kaeler Holding AG»
Москва, Миусская пл., д.9 стр.5
тел.: (495)221-93-00/01/02/03
e-mail: atera@kaeler.com

Посетите наш стенд на выставке «Металлообработка 2010»
Павильон Форум. Стенд № FG105

НОВАЯ ДРАГ-ФИНИШНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ДВУХЭТАПНОЙ ОБРАБОТКИ

OTEC PRÄZISIONSFINISH

Новая DF-3 S2 двухэтапная драг-финишная установка от компании **Отек** представляет собой полностью инновационный продукт (**рис. 1**). Впервые установка выполняет шлифовку и полировку таких сложных изделий, как имплантаты или часовые корпуса. Усовершенствованная технология позволяет достичь качества ручной полировки при помощи автоматизированного процесса обработки.

С момента своего основания в 1996 году компания **Отек** занималась совершенствованием драг-финишных установок. На них обрабатываемое изделие попросту фиксируется на держателе и далее буксируется через шлифовальные или полировальные материалы. Для получения максимального эффекта обрабатываемое изделие вращается по круговой траектории и одновременно вокруг своей оси, моделируя так называемое планетарное движение (**рис. 2**). Ключевыми параметрами процесса обработки являются: независимое вращение, скорость буксировки, глубина погружения в абразивный материал, концентрация компаунда в технологической жидкости и, конечно, длительность обработки. Все эти параметры могут быть заданы и отображаются на сенсорной панели управления Siemens. Это позволяет получить высокую степень повторяемости результатов обработки.

Для того, чтобы процесс обработки проходил наиболее эффективно и получаемая в результате поверхность была самого высокого качества, очень часто требуется двухэтапный процесс обработки. Что включает в себя, например, мокрую шлифовку обрабатываемого изделия на первом этапе и, далее на втором этапе, сухую полировку. Это позволяет на примере изделия из нержавеющей стали выгладить поверхность при начальной величине ее шероховатости в Ra 3.25 µm до Ra 0.01.

До настоящего времени для выполнения такой обработки были необходимы две установки: одна для мокрой шлифовки, другая для сухой полировки. Это подразумевало определенный большой объем ручной работы, необходимый при переустановке обрабатываемых изделий с одного типа станка на другой.

Новый станок **DF-3 S2** решает все эти проблемы. Он оборудован двумя контейнерами, которые могут комбинироваться для выполнения мокрой/сухой или сухой/сухой обработки. Сенсорная панель Siemens позволяет задать и контролировать такие параметры процесса обработки, как время, скорость, глубину погружения в абразивный материал и т.п. Установка самостоятельно выполняет индивидуальный процесс обработки, что исключает потерю времени при переустановке обрабатываемых изделий с одного типа станка на другой и снижает влияние человеческого фактора на процесс обработки. **Некоторые типовые области применения драг-финишных установок:**

ИМПЛАНТАТЫ В Т.Ч. КОЛЕННЫЕ СУСТАВЫ

После выполнения операций финишной обработки к этим изделиям предъявляются особые высокие требования. Они должны быть абсолютно гладкими. Для этого установка **DF-3 S2** от компании **Отек** подходит идеально. Например, начальная шероховатость поверхности коленных суставов, изготовленных из сплава хром-кобальт или из лигатурных сплавов титана, после операции фрезеровки на станке с ЧПУ была на уровне Ra 1.0 µm - 2.0 µm. После первого этапа обработки в специальном абразивном материале было выполнено измерение шероховатости поверхности изделия, величина Ra составила значение в пределах 0.06 µm. Данный процесс обработки может занимать от 2 до 4 часов. На втором этапе используется высококачественный гранулят для сухой полировки, 9 коленных суставов (в больших установках, соответственно, можно выполнять обработку большего количества изделий) были обработаны до бриллиантового блеска, величина Ra составила около 0.01 µm, причем длительность процесса обработки составила всего 30 минут! Получается идеальная форма имплантатов, гарантируется отсутствие царапин на поверхности, изделие соответствует самым высоким требованиям.

КОМПОНЕНТЫ ПРИВОДОВ, ШПИНДЕЛИ

Драг-финишный процесс широко используется для высокоточной обработки частей приводных узлов и механизмов, например червячных валов и шпинделей. Вследствие того, что все обрабатываемые изделия жестко зафиксированы в посадочном месте держателя и не могут контактировать одно с другим, данный факт позволяет получить определенную фрикционную дорожку при следовании изделия через абразивные шлифовальные или полировальные материалы, драг-финишный процесс гарантирует максимально возможную надежность и повторяемость процесса обработки.

Типовые области применения для указанных выше процессов:

- Шлифовка тонкой резьбы;
- Увеличение в процентном отношении контактной зоны опор;
- Выглаживание трущихся или соприкасающихся поверхностей;
- Окончательная полировка, вследствие чего обрабатываемые изделия получают не только высокие качественные показатели поверхности, но и проявляются их антикоррозионные свойства, все при величине Ra в пределах 0.01 µm.

Рис. 1 DF-3 S2 драг-финишная установка

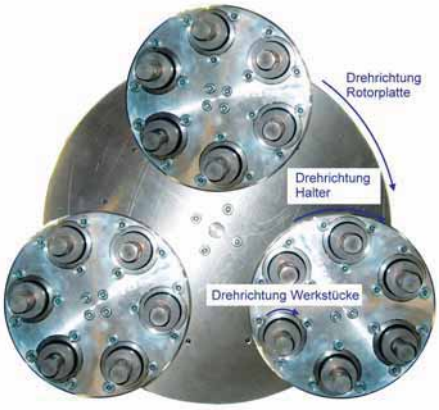


Рис. 2 Модель планитарного движения

Рис. 3 Коленный сустав

Рис. 4 Червячный вал

Официальный представитель компании OTEC Präzisionsfinish GmbH в России
ООО «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ »
196084, Россия, Санкт-Петербург
ул. Цветочная д. 25,
БЦ «Мануфактура» оф. 508
E-mail: info@otecru.com
т/ф (812) 336-39-46; 47; 48

SUNNEN®

Мировой лидер в области хонингования

Хонинговальные станки и инструменты

Приглашаем посетить наш стенд № 1E92 ,
на выставке «Металлообработка 2010»
в ЗАО ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне
(г. Москва) с 24 по 28 мая 2010 г.

Представительство в России:
ООО Саннен РУС
109202 Москва, 1-я Карачаровская, 17
Тел. (495) 258-91-75, т/ф (495) 258-43-43
E-mail: sunnen@sunnen-russia.ru
www.sunnen.ru

ЭЛАН - ПРАКТИК

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАНОКОМПОЗИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

При покупке станков импортного производства часто возникает ситуация, когда изготовитель рекомендует клиенту использовать фирменный режущий инструмент и эффективно работать на интенсивных режимах металлообработки.

Для этих целей главным образом применяется твердосплавный инструмент с нанокомпозитными покрытиями.

Нанокомпозитные покрытия обладают комплексом свойств, необходимых для работы инструмента на высокоскоростных режимах – высокой твердостью, высокой вязкостью, высокой термостойкостью и низким коэффициентом трения. Этот комплекс свойств обеспечивается за счет особой нанокомпозитной структуры покрытий, представляющей собой нанокристаллитные керамические зерна, распределенные в аморфной (или кристаллической) матрице.

К сожалению, большинство российских предприятий пока что использует импортный инструмент для металлообработки.

Такой инструмент служит до первой перезаточки, так как без покрытия он не работает на требуемых режимах и выходит из строя. Таким образом в себестоимость изготовления заложено однократное использование дорогого импортного инструмента, в то время как его можно заново перетачивать и повторно наносить покрытие несколько раз.

Альтернатива импорту существует – это нанесение защитно-упрочняющих нанокомпозитных покрытий на вакуумных установках, производимых НПФ «Элан-Практик» с 2004 года.

Вакуумные установки НПФ «Элан-Практик» позволяют наносить широкую гамму упрочняющих покрытий для решения задач высокоскоростной обработки, металлообработки без СОЖ, штамповки, вытяжки, литья под давлением и др.

Среди покупателей вакуумных установок НПФ «Элан-Практик»:

- Московский Монетный двор (упрочнение монетных штемпелей, в том числе штемпелей для proof- монет, имеющих зеркальную поверхность);
- ГосНИИМаш – упрочнение режущего инструмента и штампов;
- «КЭМЗ – Инструмент» – упрочнение режущего инструмента и штампов;
- Пермский государственный технический университет – упрочнение режущего инструмента;
- Московский институт стали и сплавов – упрочняющие покрытия на основе боридов;
- Владимирский госуниверситет – упрочнение режущего инструмента и штампов;
- Ковровский механический завод – упрочняющие покрытия на инструмент для обработки силуминов.

Следует отметить высокую работоспособность инструмента с низкофрикционными нанокомпозитными покрытиями НПФ «Элан-Практик» при обработке нержавеющей стали, титановых и жаропрочных никелевых сплавов.

Инструмент с низкофрикционным нанокомпозитным покрытием позволяет также уменьшить шероховатость обрабатываемой поверхности, что особенно важно в производстве ответственных деталей авиационных ГТД.

В частности, при фрезеровке лопастей вентилятора из титанового сплава на НПО «САТУРН» покрытия НПФ «Элан-Практик» позволили улучшить качество обработки в два раза*.

В результате проведенных испытаний в НПО «САТУРН» покрытия НПФ «Элан-Практик» рекомендованы для использования при изготовлении деталей ГТД.

**см. статью: В.В. Сутягин, С.А. Сайкин «Повышение ресурса концевого инструмента за счет применения нанокомпозитных PVD- покрытий при обработке титановых сплавов в авиастроении», Упрочняющие технологии и покрытия, М. 5 (41) 2008 г.*

НПФ «Элан-Практик»,
606032, г. Дзержинск,
Нижегородской обл., ул. Бутлерова, 51
Тел. (8313) 28-10-44
Тел./Факс (8313) 27-40-45
E-mail: praktik@sinn.ru

БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ПОСТАВКА

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ

Группа компаний «СМК» в течение ряда лет осуществляет на российском рынке комплексную поставку металлообрабатывающего оборудования от ведущих европейских производителей. В частности, **ООО «СМК»** является партнером компании **DMG ECOLINE** (концерн Gildemeister (Германия)), выпускающей современные доступные станки токарной и фрезерной группы.

Наиболее перспективным для отечественной промышленности в линейке станков DMG, выпускаемой концерном, представители **ООО «СМК»** считают фрезерный станок с ЧПУ **DMU 50 *eco***, способный эффективно работать как в инструментальном, так и в серийном производстве. Это современная 3+2 осевая технология в компактном исполнении. Специалисты считают, что уровень конструкторских решений, заложенных в этот станок, позволяет достигнуть высочайших параметров точности, качества обработки и производительности, необходимых при производстве продукции в современных условиях, обеспечивая собственнику станка необходимые конкурентные преимущества по доступной цене.

Фрезерный станок с ЧПУ DMU 50 *eco*

Уже в базовой комплектации станок позволяет решать большинство производственных задач, стоящих перед оборудованием аналогичного класса. Возможность комплектации станка дополнительными опциями позволяет обеспечить запросы самого взыскательного потребителя современного металлорежущего оборудования. Базовая комплектация станка предусматривает систему ЧПУ SIEMENS 810D powerline с ShopMill, панель DMG SLIM*line*® Panel с TFT-экраном 15'', наклонно-поворотный, управляемый системой ЧПУ стол ∅ 630x500 мм с цифровыми приводами, шпиндель SK 40 до 8.000 об/мин, мощностью 13 кВт (40% ED), с крутящим моментом 83 Нм (40% ED), устройство автоматической смены инструмента с магазином на 16 мест, электронный маховичок.

Не менее востребованным продуктом линейки фрезерных станков, является вертикально-фрезерный обрабатывающий центр **DMC 635 V *eco***. Он считается стандартом в группе станков своего размерного ряда. Своим техническим оснащением и комплектующими известных производителей он задает новый уровень в стандартах 3+1 осевых вертикально-фрезерных обрабатывающих центров.

Стандартное оснащение 3-осевого вертикально-фрезерного обрабатывающего центра **DMC 635 V *eco*** включает системы ЧПУ SIEMENS 810D powerline с ShopMill, FANUC 0i-MC с Manual Guide i или HEIDENHAIN TNC 620 с текстовым диалогом, панель DMG SLIM*line*® Panel с TFT-экраном до 15», инструментальный магазин на 20 инструментов, двойной грейфер, направляющие качения, поддон для сбора стружки, электронный маховичок. Опционально устанавливаемая в качестве 4 оси делительная головка существенно расширяет технологические возможности станка.

В следующей размерной группе вертикально-фрезерных обрабатывающих центров российскому заказчику предлагается станок **DMC 1035 V *eco***, отличающийся от станка DMC 635 V *eco* большим размером стола по длине и увеличенными ходами по осям X, Y, Z.

Дополняет линейку фрезерной группы станков, предлагаемых **Группой компаний «СМК»,** компактная конструкция горизонтально-фрезерного обрабатывающего центра **DMC 55 H *eco***. Эта разработка базируется на концепции станины duoBLOCK®, прекрасно зарекомендовавшей себя за много лет эксплуатации. Оптимально подобранное сочетание статической термосбалансированной массы станины и массы подвижных частей обрабатывающего центра позволило получить жесткую конструкцию с высокодинамичными подвижными элементами.

Как и все другое оборудование концерна DMG , обрабатывающий центр **DMC 55 H *eco*** оснащается комплектующими известных производителей.

Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр DMC 635 V *eco*

Обрабатывающий центр DMC 55H *eco*

Стандартное оснащение **DMC 55 H *eco***: система ЧПУ SIEMENS 810D powerline, панель DMG SlimLinePanel с TFT-экраном 15», шпиндель-мотор SK40 на 12.000 об/мин, крутящий момент 110 Нм, мощность 20 кВт (40% ED), устройство автоматической смены инструмента с системой смены Pick-up, дисковый магазин на 45 инструментальных мест SK40, NC поворотный стол 360 x 1˚ с креплением для паллет, две паллеты, поворотное устройство смены паллет, поддон для сбора стружки с встроенным баком для СОЖ, которые могут быть эффективно дополнены пакетами опций самого широкого перечня.

Не менее интересным и востребованным российской промышленностью является предложение DMG ECOLINE в области токарного оборудования. Здесь безусловным лидером продаж является универсальный токарный станок **CTX 310 *eco***. Доступный по цене, но выполненный с учетом самых инновационных достижений современного машиностроения, он незаменим на производственных предприятиях с часто меняющимся перечнем продукции, в учебных мастерских или в адаптивном производстве. Его стандартное оснащение: различные варианты ЧПУ- SIEMENS 810D powerline с ShopTurn или FANUC 0i-TC с Manual Guide i, панель DMG SLIM*line*® Panel с TFT-экраном размером до 15 (у FANUC TFT-экран 10,4), револьверная головка VDI 30 на 12 позиций инструментов, автоматически перемещаемая задняя бабка, направляющие станка, выполненные по принципу качения, поддон для сбора стружки, гидравлический 3-кулачковый патрон ∅ 210 мм, полое зажимное устройство, диаметр прутка на проход 51 мм.

Представителем следующего размерного ряда является токарный станок с ЧПУ модели **CTX 510 *eco***, отличающийся от станка CTX 310 *eco* увеличенными ходами по осям и диаметром заготовки.

Токарный станок с ЧПУ CTX 510 *eco*

Варианты исполнения токарных станков предусматривают возможности работы станка как обычным инструментом, так и применение приводного инструмента, что существенно расширяет технологические возможности оборудования, позволяя осуществить на одном станке обработку деталей, предусматривающих, помимо токарных, выполнение фрезерных и сверлильных операций.

ООО «СМК» осуществляет не только продажи высокотехнологичного металлообрабатывающего оборудования, но и консалтинговые услуги. Квалифицированные специалисты компании представят на рассмотрение заказчика оборудования оптимальный вариант оснащения станочным оборудованием, оснасткой, металлорежущим инструментом в соответствии с техническим заданием.

Одним из важнейших направлений в деятельности компании является сервисное обслуживание поставленного оборудования не только в течение гарантийного срока, а также в период последующей его эксплуатации. Специалисты **ООО «СМК»** готовы в кратчайшие сроки обеспечить выполнение комплекса мероприятий, направленных на восстановление работоспособности оборудования, включая поставку необходимых запчастей, расходных материалов, консультирование по вопросам работы оборудования, выполнение собственно ремонта.

Для комплексного решения задач выполнения пусконаладочных работ, сервисного обслуживания, обучения персонала заказчика приемам работы на поставленном оборудовании и особенностям его эксплуатации **ООО «СМК»** имеет в своем составе штат высококвалифицированных наладчиков и сервисных инженеров, прошедших обучение и аттестованных компаниями-станкопроизводителями. В совокупности с наличием собственных производственных и складских помещений, современной ремонтной базы – все это позволяет осуществлять оперативный и качественный сервис поставленного оборудования. Входящий в состав **ООО «СМК»** учебный центр и демонстрационный зал предлагаемого на поставку оборудования, позволяют не только продемонстрировать возможности современной металлообработки, подтвердить правильность рекомендованных технических решений в ходе демонстрационной обработки детали заказчика, но и подготовить штат заказчика к последующей эксплуатации оборудования. Филиал такого центра, учитывая проблемы с подготовкой квалифицированных специалистов в отдаленных районах России, начал работу в г. Кургане.

Все перечисленные принципы работы компании находят свое отражение в реальных проектах поставки оборудования на ведущие машиностроительные предприятия России. В частности, вот как комментирует выполненный **Группой компаний «СМК»** проект технического перевооружения Саратовского агрегатного завода его Генеральный директор Игорь Геннадьевич Иванов:

«В рамках программы «Реконструкция специального производства» перед предприятием встала необходимость закупки оборудования, позволившего бы значительно увеличить производительность труда, повысить точность и качество обработанных поверхностей изготавливаемых деталей и сборочных единиц. В результате сравнительного анализа по соотношению цена - точность - качество продукция фирмы DMG (Германия) была признана наиболее отвечающей потребностям предприятия.

Концепция данного оборудования воплощает в себе формулу «три в одном», объединяя в одном станке функциональные возможности фрезерного станка и нескольких токарных. Это позволяет высокопроизводительно выполнять на детали операции точения, фрезерования, сверления. Отсутствие необходимости использования оборудования других групп, межоперационных заделов, транспортных перемещений деталей в соответствии с маршрутной технологией, а также технические возможности станка позволили значительно повысить производительность труда, качество обработки, снижение трудоемкости изготовления деталей и высвобождение численности основных и вспомогательных рабочих.

Станки показали отличную производительность за счет высокой динамики в обработке детали, быстродействия механизмов станка, а также минимального времени для смены инструмента. Это позволило предприятию увеличить производительность в 2-3 раза по сравнению со старыми станками.

Необходимо отметить, что по точности изготавливаемых деталей и сборочных единиц приобретенное оборудование соответствует требованиям нашего предприятия в полном объеме. Мы также очень довольны сервисным обслуживанием, которое предоставляет **компания «СМК»**. Все возникающие во время эксплуатации вопросы действительно решаются в кратчайшие сроки».

Группа компаний «СМК»

МОСКВА
ул. Кожевническая 19 ст. 2, тел. (495) 235-19-98, 969-15-02

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
Большеохтинский проспект 10, оф.38 тел. (812) 940-04-56

САРАТОВ
ул. Буровая 26, тел./факс: (8452) 79-35-65, 36-46-91

НИЖНИЙ НОВГОРОД
ул. Октябрьской революции 65, оф. 10, тел.: (831) 414-33-76

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Повышение эффективности любого производства неразрывно связано с необходимостью улучшения качества изготовления или восстановления машин при снижении производственных затрат.

Реальное положение на предприятиях РФ таково:

- Машиностроительные предприятия, опирающиеся на традиционные технологии изготовления, например, объемную закалку, не в состоянии выпускать конкурентную продукцию по критериям надежности и себестоимости;
- Экономическая политика государства и действующее законодательство не стимулирует машиностроительные и ремонтные предприятия всех отраслей экономики на выпуск качественной продукции.
- Ремонтные предприятия, располагая разнообразным металлорежущим оборудованием для формирования геометрических параметров, не в состоянии обеспечить высокие физико-механические свойства поверхностного слоя деталей. Опираясь на технологии сварки и наплавки, с окончательным обеспечением геометрических параметров методами резания, ремонтные предприятия заинтересованы в увеличении количества ремонтных воздействий.
- Техническая политика государства не стимулирует развитие науки и внедрение ее достижений в производство. Нищий ученый не в состоянии развивать или поддерживать нищее производство.

Опираясь на советские научные школы, отдельные ученые и изобретатели создают новые технологические процессы и внедряют их в производства. Одним из таких направлений является технология электромеханической обработки и ее основные направления.

Электромеханическая обработка (ЭМО) – способ повышения износостойкости, прочности и предела выносливости деталей машин и технологического оборудования, основанный на использовании высококонцентрированного источника электрической энергии промышленной частоты, сосредоточенной в локальной области контакта «инструмент – обрабатываемая поверхность» и формирующий высокие эксплуатационные свойства поверхностного слоя изделий.

Общим для всех видов операций ЭМО является использование типового (токарного, фрезерного, сверлильного) или специального станка, установки преобразования электрического тока, приспособлений и оснастки для подвода электрического тока в зону контакта «инструмент-деталь». Обязательным условием проектирования и изготовления приспособлений и оснастки для ЭМО является возможность передачи электрического тока от установки к инструменту и детали с минимальными потерями и их изоляцией от металлических частей станка.

Электромеханическая обработка (ЭМО) основана на непрерывном контакте инструмента и детали, через который пропускается электрический ток силой 400...3000 А, напряжением 0,5...6 В. Зона контакта при этом нагревается до температуры 900...1000°С. Объём высокотемпературного нагрева ничтожно мал по сравнению с массой детали, следствием чего является высокая скорость охлаждения поверхностного слоя за счет отвода тепла внутрь детали и, как следствие, его закалка. При закалке детали для охлаждения инструмента, токоподводящих кабелей и оснастки применяется эмульсия путем подачи ее в зону обработки от гидропривода станка.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Электромеханическая поверхностная закалка (взамен объемной закалки в печах, закалки ТВЧ, цементации и нитроцементации). Закалке подвергаются малоуглеродистые (20, твердость 42 HRC, глубина 0,02...0,8 мм), среднеуглеродистые (45, 40Х твердость 54...62 HRC, глубина 0,02...2 мм) и инструментальные стали (У7-У13А, ХВГ, 9ХС – твердость до 68 HRC, глубина 0,02...2 мм).

Отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка (ОУЭМО) – одновременно происходит поверхностная закалка (сталь 45, твердость до 65 HRC, глубина 0,02...0,3 мм) и формирование оптимальной микрогеометрии поверхностного слоя (Ra 0,63 ...0,32 мкм). ОУЭМО совмещает в единой технологической схеме закалку и поверхностное пластическое деформирование.

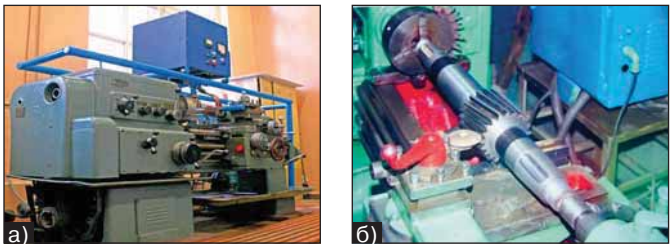


Рис. 1. Фрагмент размещения оборудования ЭМО на токарно-винторезном станке 1К62 (а) и финишная ЭМПЗ вала силового редуктора РМ-650 (б)

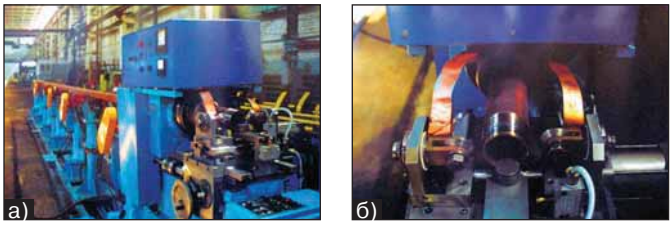


Рис. 2. Производственный модуль (а) и фрагмент (б) ОУЭМО резьбы насосно-компрессорных труб 60, 73, 89

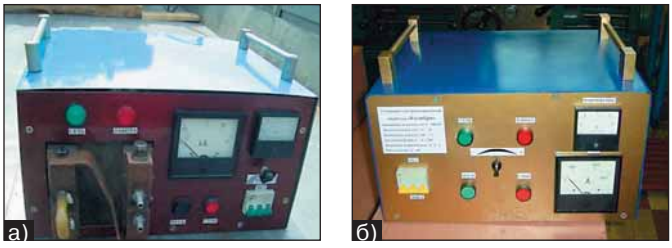


Рис. 3. Установки электромеханической обработки:
а) «Касатка» (25 кВт); б) «Колибри» (4 кВт)

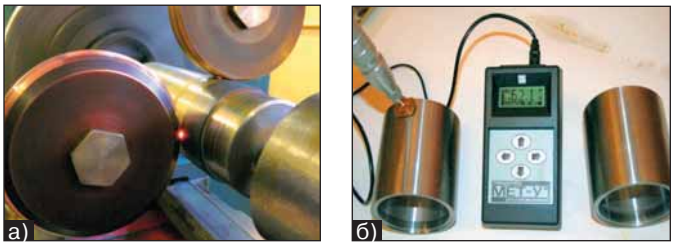


Рис. 4. Электромеханическая поверхностная закалка (а) и замеры твердости (62,1 HRC) втулки (сталь 45) уплотнительного узла насоса (б)

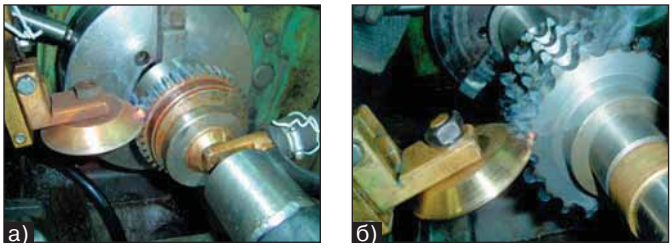


Рис. 5. Электромеханическая поверхностная закалка зубьев зубчатого колеса (а) и звездочки (б) цепной передачи

Электромеханическое упрочняющее восстановление за счет пластического перераспределения материала детали и одновременной закалки поверхностного слоя, а также за счет переноса инструментального материала на деталь (посадочные места валов под подшипники качения, наружные и внутренние резьбы, шпоночные и шлицевые поверхности).

Электромеханическое дорнование позволяет за один ход твердосплавного дорна произвести закалку отверстия по периметру на всю длину детали, получить шероховатость поверхности до Ra 0,63...0,32 мкм и благоприятную текстуру волокон металла. При дорновании тонкостенных втулок обеспечивается монтажный натяг при соединении ее по наружному диаметру.

Подготовка поверхности под напыление порошковых материалов (изготовление и восстановление поверхностей с износом до 4 мм).

Достоинства технологии ЭМО:

- Повышение износостойкости в 3...12 раз
- Увеличение твердости поверхностей до 68 HRC (стали ХВГ, У10...13А)
- Закалка малоуглеродистых сталей до 42 HRC (сталь 20)
- Замена цементации (нитроцементации) поверхностной закалкой
- Повышение предела выносливости на 30...80%
- Отсутствие окисления и обезуглероживания поверхностного слоя
- Отсутствие коробления деталей
- Снижение себестоимости изготовления деталей в 2...4 раза
- Экологическая чистота и электробезопасность процессов ЭМО
- Технологическая простота способов обработки
- Возможность встраивания ЭМО в технологические процессы обработки
- Высокое качество изготовления деталей в единичном, мелкосерийном и ремонтном производстве.
- Восстановление изношенных деталей с одновременной закалкой поверхностного слоя.

Новые технологии и оборудование внедрены: *на машиностроительных предприятиях* (ОАО «Ульяновский автомобильный завод», ОАО «ИНОКАР» г. Пермь, ОАО «Трансформатор» г. Тольятти, ОАО «АВТОВАЗ» г. Тольятти); *в ремонтно-механических цехах предприятий АПК* (Мелекесское РТП г. Димитровград Ульяновской обл., ОАО «Симбирскмука» г. Ульяновск, ОАО «Чебоксарский элеватор» г. Чебоксары, Учхоз УГСХА п. Октябрьский Ульяновской обл.); в ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод» НК «РОСНЕФТЬ»; *в строительных организациях* (ОАО «Завод КПД-1» г. Ульяновск, ЗАО «Рязанский картонно-рубероидный завод» г. Рязань, АОЗТ «Силикатчик» Ульяновская область); *в автотранспортных предприятиях* (ОАО «Автобаза №3» г. Ульяновск, ОАО «Симбирскавтотранс» г. Ульяновск); *на предприятии коммунального обслуживания* (МП «Ульяновскводоканал» г. Ульяновск); *в поточной линии ремонта насосно-компрессорных труб 60, 73, 89* (НГДУ «Ямашнефть» ОАО «Татнефть»); *в научно-производственных лабораториях ФГОУ ВПО МГАУ и ФГОУ ВПО Ульяновская ГСХА* производится изготовление и восстановление деталей для предприятий, фирм и частных заказчиков.

Д.т.н. С.К. Федоров
Директор учебно–научно–производственной лаборатории электромеханической обработки имени Б. М. Аскинази

www.hardens.ru
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская 58
Тел./факс: 8 (495) 976-14-38, 8-906-73-808-26
Представительство в Ульяновске
Тел. 8-906-39-131-42

AP&T – MAKING METAL COME ALIVE™

Новое поколение многоцелевых прессов от «AP&T»

Кардинальное сокращение производственного цикла, упрощение монтажа и обслуживания. Информация о новых гидравлических прессах «ODEN» от 1000 до 12 500 kN на сайте: www.ru.aptgroup.com.

«ODEN» – Когда лучшее является стандартным!

AP&T
AUTOMATION · PRESSES · TOOLING
aptgroup.com

Фирма «МИСАР»

Нижегородская область
Тел.: 8 (908) 767-1976, 8 (908) 767-1980
Факс: 8 (83130) 90-881, e-mail: missar-sarov13@mail.ru

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ
к металлорежущим станкам
технологическая оснастка

ТИСКИ, ДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ, ТОКАРНЫЕ ПАТРОНЫ, ПЛИТЫ МАГНИТНЫЕ, ЛЮНЕТЫ, ФРИКЦИОНЫ, ШЕСТЕРНИ, НАСОСЫ, ШВП, ВИНТЫ, ФАРТУКИ, КОРОБКИ СКОРОСТЕЙ И ПОДАЧ, ВИНТ-ГАЙКИ И МНОГОЕ ДРУГОЕ...

ФОРМА ОПЛАТЫ ЛЮБАЯ

КУПИМ ЗАПЧАСТИ К МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИМ СТАНКАМ,
В ТОМ ЧИСЛЕ НЕЛИКВИДЫ

СТАНКИ ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ И РАСТАЧИВАНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

Processing technologies of deep holes are specific, and execution of operations requires special equipment and technological outfitting. Machines for deep drilling, which are usually used for boring holes, have significant differences from other types of machines.

Технологии обработки глубоких отверстий являются специфическими, а выполнение операций требует специального оборудования и технологического оснащения. Это специальный режущий, вспомогательный, измерительный инструмент и приспособления, что в совокупности и составляет определенный специальный технологический комплекс.

Станки для глубокого сверления представляются в двух основных компоновках – горизонтального и вертикального исполнения. Они, как правило, применяются и для растачивания отверстий, и существенно отличаются от других типов станков, предназначенных для обработки заготовок большой длины. Станки занимают большие площади, проектируются (для сверления отверстий в большом диапазоне диаметров), как правило, в горизонтальном исполнении и имеют длину, превышающую не менее чем вдвое протяженность обрабатываемых заготовок, для которых созданы. Обычно, станины таких станков конструируются составными, стыкованными. Это обеспечивает удобство их изготовление и доставки потребителю.

1. В конструкции станков большое место занимает специальная система для подачи смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) к зоне резания, для транспортирования стружки из зоны резания, смазки и охлаждения сверл. В эту систему входит насосная установка, устройства подвода СОЖ к детали и далее к зоне резания, система стружкоотвода, стружкосборник, сливные баки с отстойниками, магнитные и иные улавливатели (фильтры) твердых частиц из СОЖ и устройства охлаждения СОЖ. Кроме того, станки обязаны иметь защитные кожухи для защиты от разбрызгивания и утечки СОЖ.
2. Почти все модели могут быть применены для глубокого чернового и чистового растачивания (развертывания), то есть выполнения операций обработки гладких цилиндрических и (при наличии специальных приспособлений) конических отверстий.
3. При выходе из строя из-за большой технологической специфичности процесса обработки их очень трудно заменить другими станками. Поэтому при планировании производства, учитывая, что глубокое сверление является одной из начальных операций технологического процесса, всегда следует иметь резерв оборудования не только по загрузке, но и по числу станков.

Станки для глубокого сверления и растачивания, особенно станки, предназначенные для скоростной обработки, **должны отвечать следующим требованиям**:

1. Удобная и быстрая установка (выверка, закрепление) и снятие обрабатываемых заготовок;
2. Необходимый диапазон частот вращения шпинделей и пределов подач (режимы обработки) с системами четкого бесступенчатого регулирования, особенно обеспечение бесступенчатого регулирования величины подачи на ходу и ее четкой индикации;
3. Непрерывный и надежный отвод образующейся стружки (пульпы, состоящей из СОЖ и стружки);
4. Фильтрация и охлаждение СОЖ;
5. Непрерывный контроль за ходом процесса автоматически действующими защитными и регулирующими устройствами;
6. По возможности иметь систему автоматизированного управления всем процессом обработки, в частности, систему числового управления станком и процессом обработки.
7. Достаточные по кубатуре приемные устройства для сбора и отделения от СОЖ образующейся стружки;
8. Быстрые установочные перемещения и особо надежное закрепление (при необходимости) рабочих органов станка (передних стоек и стеблевых бабок, суппортов, люнетов и др.);
9. Надежную защиту обслуживающего персонала и площади цеха от разбрызгивания СОЖ;
10. Отвечать повышенным требованиям пожарной безопасности и промсанитарии.

Специфичным для станков, производящих глубокое сверление и растачивание, является и их повышенное, по сравнению со многими другими станками, энергоемкость. В ряде случаев только на осуществление стружкоотвода потребляется дополнительно до 30% (а иногда и больше) энергии, расходуемой только на процесс резания при сверлении.

Все станки для глубокого сверления, не смотря на некоторое разнообразие**, можно разделить на следующие группы**: токарного типа; вертлюжного типа; без вращения заготовки при сверлении. Каждая из этих разновидностей станков предназначена для обработки определенного вида заготовок.

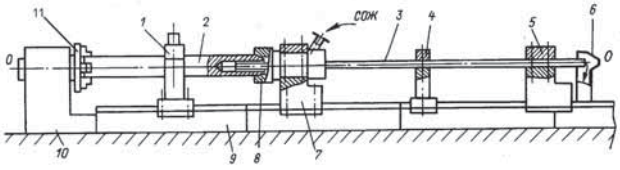


Рис. 1 Станок токарного типа (без механизма вращения инструмента) для сверления глубоких отверстий

У станков токарного типа (**рис. 1**) бабка **10** аналогична передней бабки токарного станка. Полый шпиндель (иногда сплошной) рассчитан на быстрое вращение обрабатываемой заготовки **2**; поперечное сечение шпинделя сравнительно невелико. Обрабатываемая заготовка устанавливается выходным концом в патроне **11**, закрепленным на рабочем конце шпинделя, а входной конец поддерживается либо маслоприемником **8**, если обработка производится с внутренним отводом стружки, либо люнетом при наружном отводе стружке. Длинные заготовки при обработке дополнительно поддерживаются промежуточными люнетами **1**. Стебель **3** со сверлом закрепляется либо на стайке суппорта, либо в стеблевой бабке **5**. У стеблевой бабки имеется стружкоприемник **6**, стружка из которого поступает в приемный желоб и далее к стружкосборнику. Между стеблевой бабкой (суппортом) и заготовкой (маслоприемником) при больших длинах сверления располагаются стеблевые люнеты **4** (стойки), поддерживающие стебель.

Станки токарного типа могут выпускаться и со шпиндельным устройством вращения стебля, которое устанавливается на стеблевой бабке и (при необходимости) придает стеблю, а, следовательно, и инструменту вращение.

В станках токарного типа, как правило, сверлятся обработанные предварительно по верху заготовки, представляющие по своей форме тела вращения небольших поперечных размеров.

Мелкие детали, имеющие глубокие отверстия, в массовом и крупно серийном производстве обрабатывают как на двух- и многошпиндельных станках, так и на станках, имеющих вертикальное исполнение. Эти станки тоже, обычно, относят к группе токарных.

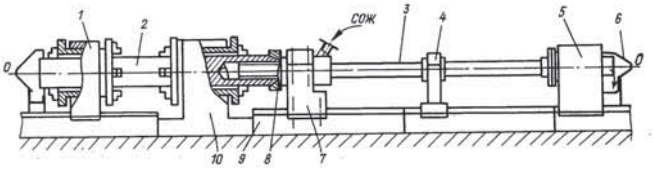


Рис. 2 Станок вертлюжного типа (с механизмом вращения инструмента) для сверления глубоких отверстий

В станках вертлюжного типа (**рис. 2**) обрабатываемая заготовка **2** устанавливается частично внутри полого шпинделя, называемого вертлюгом, размещенного в стойке **10**. Шпиндель вертлюга в ряде случаев снабжен двумя патронами для крепления заготовки в двух зонах по длине.

Вертлюг по сравнению со шпинделем сверлильного станка токарного типа имеет большие поперечные размеры. Поэтому конструкция вертлюга не рассчитана на осуществление быстрых вращений заготовки в процессе сверления. Второй конец заготовки может быть (при необходимости) установлен в вертлюжном люнете **1**.

На станине **9** размещена передняя стойка **7** с маслоприемником, втулка которого плотно состыкована с коническим концом заготовки. При работе станка стойка **7** жестко закреплена на станине. От насосной системы СОЖ подается к маслоприемнику и далее по зазору между просверленным отверстием и наружной поверхностью стебля подается к сверлу (в зону резания).

Стебель **3** закреплен в каретке подач **5**, имеющей привод вращения стебля. Для поддержки стебля может быть использован люнет **4**.

У каретки имеется стружкоприемник **6**, в который по отверстию стебля из зоны резания поступает СОЖ со стружкой.

Скорость резания при сверлении на станках, работающих с одновременным вращением заготовки и инструмента, должна определяться в соответствии с частотами вращения и стебля и заготовки.

Обычно на станках вертлюжного типа обрабатываются заготовки, которые нежелательно или невозможно быстро вращать. Это поковки, прокат и другие детали, отличающиеся по своей форме несколько от тел вращения, и детали, имеющие значительный дисбаланс. Тяжелые детали типа роторов и валков с большими диаметрами средних ступней, имеющих отверстия небольших диаметров, целесообразно обрабатывать на станках вертлюжного типа с применением встречного быстрого вращения стебля со сверлом.

При сверлении заготовок с большой относительной длиной отверстий в крупносерийном и массовом производствах целесообразно применять станки, обеспечивающие двухстороннее глубокое сверление (разновидность станков вертлюжного типа).

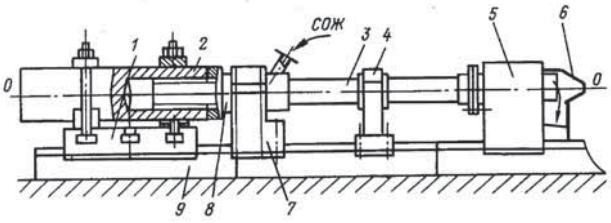


Рис. 3 Станок глубокого сверления без вращения заготовок

Станки глубокого сверления без вращения заготовок (**рис. 3**) встречаются значительно реже, чем первые две разновидности станков. Они применяются для сверления деталей, требующих сверления глубоких отверстий без вращения заготовки и для сверления нескольких параллельно расположенных глубоких отверстий.Такие станки бывают двух разновидностей:

1. со стеблевой бабкой, осуществляющей продольные перемещения;
2. со столом для крепления заготовки, имеющим продольные перемещения.

Чаще применяется первая разновидность станков. В этом случае станок с невращающейся заготовкой при сверлении напоминает агрегатный станок с самодействующей силовой головкой. На таком станке заготовка **2** крепится на столе **1**, размещенном на станине **9**. К торцу заготовки перед сверлением перемещением передней стойки **7** поджимается своей втулкой маслоприемник **8,** связанный шлангом с насосной системой. Стебель **3**, поддерживаемый люнетом **4,** закреплен в каретке подач **5**, имеющей привод вращения стебля. Как и в рассмотренных схемах, в торце каретки располагают стружкоприемник **6**.

AP&T – MAKING METAL COME ALIVE™

Горячая штамповка — «AP&T»

Комплектные пресс-линии горячей штамповки - закалочные линии — «AP&T» - One Responsible Partner® - гидравлические прессы, штампы, инструментальная оснастка, автоматизация - для автомобильной промышленности: «V-стойки», бамперы, задние мосты и тоннели кузова - детали транспортных средств, которые подвергаются большой деформации, у которых сложные геометрии, высокая прочность и низкий вес должны работать вместе. Детали из листового металла, сделанные методом горячей штамповки, в три раза прочнее, чем из стандартной стали.

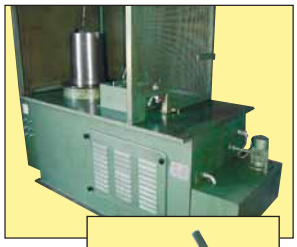
Интернет: www.ru.aptgroup.com

aptgroup.com

ООО «ВЭСП»

РЕАЛИЗУЕТ МАШИНЫ ВОЛОЧИЛЬНЫЕ, Б/У:

Машина проволочно-волочильная однократная (волочильный стан) с вертикальным барабаном. Изготовитель: HEINRICH MULLER, Германия. (www.hmp.com) Модель: EZC500.



Применяются для изготовления калиброванной проволоки методом холодного волочения через фильеру с подачей СОЖ. Назначение: вытягивание сырьевого материала (проволоки).

Оборудование является нашей собственностью, находится на нашем складе, готово к осмотру или отгрузке.
ВЭСП Россия, г.Воронеж
Тел. (4732) 41-69-10 Факс (4732) 41-69-10
Тел. моб. (4732) 58-99-61 e-mail: rrv@comch.ru

www.vesp.sitecity.ru

Глубокосверлильный станок токарного типа, как пример составляющих станок агрегатов и узлов, показан (с определенной условностью) на **рис. 4**. В реальном исполнении станок может быть использован для сверления заготовок длиной до 6000 мм и с наружным диаметром 80...400 мм. На станке можно производить: сплошное сверление отверстий от 8 до 80 мм, кольцевое сверление отверстий до 320 мм, растачивание отверстий до 320 мм и раскатывание отверстий до 320 мм. Станок имеет двух – трех- секционную литую станину длиной 22 000 мм. Слева на верхней части станины закреплена шпиндельная бабка **2** со специальным зажимным патроном – горшком. Вращение заготовки **3**, закрепляемой в патроне шпиндельной бабки и направляющей втулке маслоприемника, выполняется от двигателя **1** постоянного тока мощностью 40 кВт. Угловая скорость вращения шпинделя регулируется бесступенчато от 40 до 1000 мин $^{-1}$. Естественно, при установке длинных заготовок на станке используют для их поддержки люнеты.

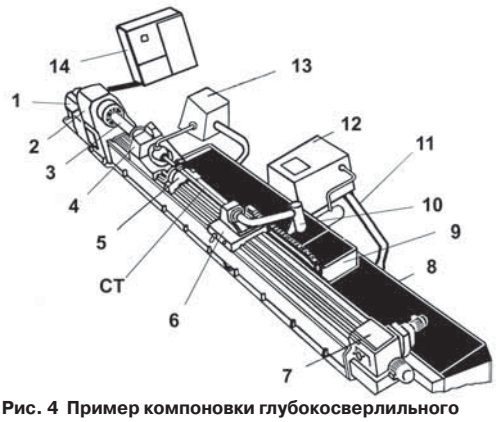


Рис. 4 Пример компоновки глубокосверлильного станка токарного типа

Станок оборудован массивным маслоприемником для подвода СОЖ в зону резания при внутреннем отводе стружки (технология STS (BTA)). Естественно, у станка должен быть набор маслоприемников для сверления отверстий различного диаметра.

Маслоприемник установлен в передней стойке **4**, которая при установке детали поджимает маслоприемник к торцу заготовки и крепится к станине станка. На стойке размещена панель кнопочного управления и контрольно-измерительная аппаратура, позволяющая управлять работой станка, электрика которого размещена в электрошкафе **14**.

Станок снабжен подающей кареткой **6**, в которой крепится стебель СТ. При сверлении стебель поддерживается стеблевым люнетом **5**. Каретка имеет рабочие и ускоренные перемещения от коробки подач **7**. Подачи изменяются также бесступенчато (от 5 до 3000 мм/мин), а ускоренные перемещения каретки (со стеблем и сверлом) производятся со скоростью 5000 мм/мин.

Каретка рассчитана на установку либо кронштейна–стебледержателя, либо специальной скоростной стеблевой бабки, имеющей привод вращения стебля с регулируемой частотой вращения шпинделя до 2000 мин $^{-1}$. Это позволяет вести на станке процесс глубокого сверления с встречным вращением инструмента, что бывает необходимо при сверлении отверстий малого диаметра в больших заготовках.

(Следует отметать, что в ряде конструкций станков каретка и коробка подач совмещены в один агрегат – каретку подач инструмента, которая обеспечивает и подачу инструмента, и его, при необходимости, вращение).

К заднему торцу кронштейна-стебледержателя, размещенного в каретке **6**, прикреплено своеобразное колено **10** для отвода в стружкосборник **9** жидкости и стружки. Имея сетку сверху, стружкосборник **9** отделяет крупную стружку от жидкости.

Стружкосборник **9** перемещается по направляющим резервуара – бака **8** для СОЖ, который расположен в задней части станины и располагается ниже уровня пола. Бак для СОЖ у станков может быть большой емкости и вмещать до 6...8 м^3 СОЖ, что способствует процессу естественного охлаждения СОЖ после ее прохождения своего цикла. Считается обязательным иметь объем бака для СОЖ емкостью не менее десятикратного максимального минутного расхода СОЖ при сверлении. Так, например, если максимально возможный расход при сверлении на станке предусмотрен в 300 л/мин, то емкость бака для СОЖ должна быть не менее 3м^3.

Станок должен быть снабжен сборником – отстойником **12**, в который попадает загрязненная СОЖ из бака стружкосборника. В сборнике-отстойнике СОЖ охлаждается, окончательно чистится от мелких частиц различными фильтрами, в том числе магнитными сепараторами, и сливается по трубопроводу в основной бак.

Станок имеет мощную гидросистему **13** (показана условно), состоящую из насосов с приводами, предохранительными клапанами и устройствами регулирования. В реальном исполнении насосы для подачи СОЖ располагают как погружные в зоне бак для СОЖ, что делает станок значительно компактнее. В ряде конструкций в зоне бака устанавливают и системы очистки СОЖ.

При работе станка СОЖ от насосов подается в маслоприемник с соответствующим давлением и необходимым расходом. При использовании станка для обработки отверстий в большом диапазоне диаметров насосная система должна иметь возможность подавать СОЖ с давлениями до 10 МПа и с расходами до 300 л/мин.

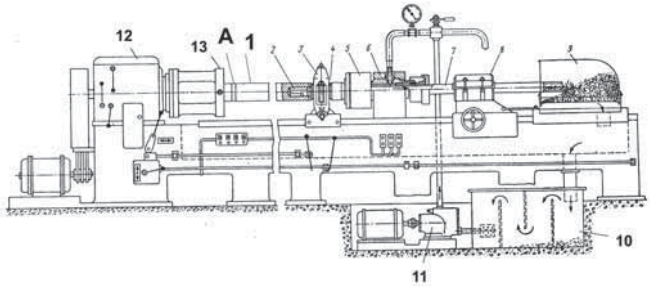


Рис. 5 Глубокосверлильный станок токарного типа

Глубокосверлильный станок токарного типа упрощенной конструкции (**рис. 5**) позволяет выполнять глубокое сверление и растачивание без вращения инструмента. Обычно станки такого типа имеют высоту центров не более 300 мм и позволяют сверлить отверстия диаметром до 40...50 мм в деталях длиной до 3000 мм.

На шпинделе шпиндельной бабки **12** закреплен патрон – горшок **13** с радиальными окнами. Через эти окна после завершения сверления или растачивания можно отсоединить инструмент от стебля, чтобы не удалять инструмент через обработанное отверстие обратным ходом.

Устанавливаемая деталь **1** конусом передней части предварительно центрируется во втулке маслоприемника **5**, далее выверяется (по шейке А на детали) в патроне – горшке **13** (перемещением кулачков) и крепится в патроне – горшке **13** его кулачками. Маслоприемник **5** установлен в передней направляющей стойке **6**. Перемещением стойки маслоприемник подводят к детали для ее фиксации и создания плотного контакта направляющей втулки маслоприемника и конуса детали при установке детали. А потом к шейке **4** детали подводятся кулачки люнета **3**.

Стебель **7** со сверлом **2** закреплен в каретке **8**, перемещение которой выполняется от ходового винта, идущего от шпиндельной бабки.

При работе станка СОЖ от насоса **11** по шлангу подается в маслоприемник **5** и далее по зазору между стеблем и отверстием в зону резания. Далее по отверстию в стебле СОЖ со стружкой поступает в стружкоприемник **9**, где от СОЖ отделяется стружка и сливается в бак **10**. В баке могут быть размещены системы более тщательной очистки СОЖ от твердых включений. Как правило, в станках рассматриваемого типа вся насосная система, включая бак для СОЖ и насосы, размещается ниже уровня пола. Поскольку на приведенном станке возможно сверление отверстий малого диаметра, насосная система должна обеспечить подачу СОЖ с давлением не менее 10 МПа при расходах до 100 л/мин.

Станки для ружейного сверления построены по общей схеме, хотя общая их компоновка может быть горизонтальной, вертикальной, наклонной и разных типов – токарного или по типу сверления неподвижной заготовки. При этом возможны различные схемы движений: неподвижная заготовка – вращающееся сверло, вращающаяся заготовка – не вращающееся сверло и встречное вращение заготовки и сверла. Естественно, подача чаще всего придается инструменту.

В приведенной схеме (**рис. 6, а**) заготовка **1** неподвижно закреплена между двумя втулками **10**. К наружному торцу заготовки поджата направляющая кондукторная втулка **9**, закрепляемая в специальном держателе **8**. Втулка обеспечивает начальное направление сверла **2** при его врезании. Стебель **3** сверла хвостовиком **4** закреплен в шпинделе **5**, расположенном в каретке подач. При сверлении каретке придается подача, а свер-

AP&T – MAKING METAL COME ALIVE™

АДАПТИРОВАННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЛИНИИ

Производственные пресс-линии «AP&T» - водосточных систем и воздуховоды

Оборудование и производственные решения для производства воздуховодов и водосточных систем включают такие детали как: седла, отводы, переходы, горловины и торцевые заглушки из оцинкованной стали.
ЕС-Стандарт = около 120 размеров.
Стандарт США = около 170 размеров.

AP&T
AUTOMATION · PRESSES · TOOLING
aptgroup.com

Shtray
117437 Москва Островитянова д.13
Tel. +7 (495) 956-68-00
Fax +7 (495) 956-62-00
www.shtray.ru
info@shtray.ru

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ДЛЯ ЛЮБОГО ИМПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(в том числе и снятого с производства)

На протяжении 9-ти лет компания поставляет:
- любые запасные части
- расходные материалы

- Металлообрабатывающая промышленность
- Деревообрабатывающая промышленность
- Металлургическая и добывающая промышленность
- Химическая и нефтехимическая промышленность
- Автомобильная промышленность
- Авиастроение
- Судостроение
- Станкостроение
- Двигателестроение
- Часовая промышленность
- Энергетическое машиностроение
- Ракетно-космическая промышленность
- Радиоэлектронная промышленность
- Транспортное машиностроение
- Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс

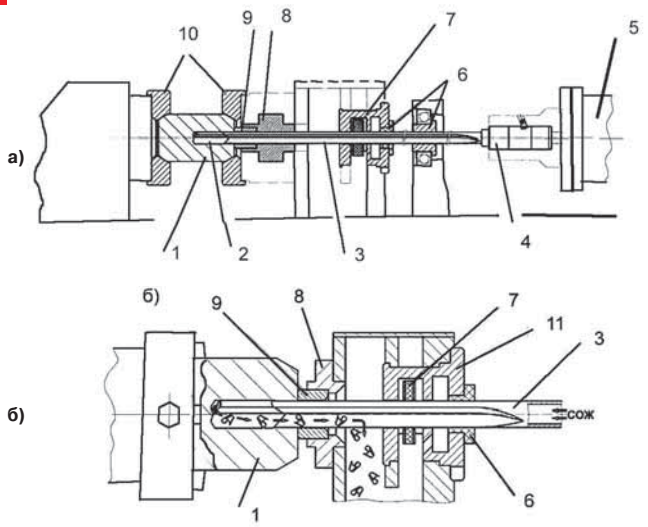


Рис. 6 Схема станка для ружейного сверления (а) и схема процесса (б)

лу придается вращение. Для поддержки стебля в системе могут быть использованы втулки **6**, располагаемые в люнетах и в передней стойке. Уплотнительное кольцо **7**, расположенное в держателе **11** передней стойки, предохраняет от выхода СОЖ со стружкой за пределы стружкоприемника в передней стойке.

Схема ружейного сверления (**рис. 6, б**) предусматривает подачу СОЖ в отверстие стебля, а отвод стружки наружный – по желобу стебля.

Эжекторное сверление (см. РИТМ, 2009, № 9, стр. 11-14), как правило, применяется на универсальных станках. Схема возможной наладки токарного станка на эжекторное сверление (технология DTS) показана на **рис. 7**.

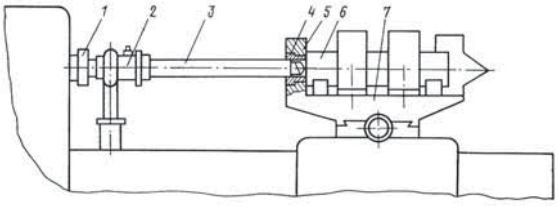


Рис. 7 Схема наладки универсального токарного станка на эжекторное сверление

На суппорте **7** станка размещается приспособление **5** для закрепления заготовки **6**. В том же приспособлении размещается и кондукторная втулка **4**. Эжекторный инструмент **3** закрепляется в патроне шпинделя **1** токарного станка, обеспечивающем подвод СОЖ к вращающемуся инструменту и отвод стружки в стружкосборник. При сверлении инструмент получает вращение от шпинделя станка, а подачу совершает заготовка вместе с суппортом. Насосная станция и шланги для подвода СОЖ на схеме не показаны. При модернизации и наладке станка необходимо разместить кондукторную втулку **4** в приспособлении **5** в направлении ее оси так, чтобы между торцом заготовки **6** и втулкой был зазор не более 1 мм. При указанных значениях зазора и длины втулки обеспечиваются благоприятные условия для циркуляции СОЖ и эффекта эжекции.

Важно также обеспечить соосность отверстия в кондукторной втулке и отверстия в патроне под наружную трубу инструмента.

В зависимости от диаметра сверления насосная станция должна подавать СОЖ с определенными параметрами.

По степени автоматизации станки для глубокого сверления можно разделить в основном на три группы;

1. станки с автоматическим циклом работы;
2. станки с частичной автоматизацией процесса обработки или контроля за ходом процесса;
3. станки без автоматизирующих устройств.

В настоящее время наибольшее распространение получила вторая группа станков. К этой группе относятся станки, имеющие автоматические действующие предохранительные устройства в основном для защиты от перегрузки, перегрева жидкости, для очистки жидкости от твердых и охлаждения жидкости и др.

Производством станков для глубокого сверления и поставкой их на российский рынок занимаются и отечественные предприятия и зарубежные фирмы.

ООО «Рязанский станкостроительный завод» – основной отечественный производитель станков для глубокого сверления и растачивания [2]. Все модели станков отвечают высокому уровню по конструктивному оснащению и по уровню автоматизации элементов процессов управления. Станки выпускаются нескольких конструктивных форм: *токарные, вертлюжные, корпусные.*

В зависимости от модели на станках можно вести глубокое сверление по технологии STS (BTA), по технологии ELB (ружейное сверление), эжекторным сверлением (технология DTS) и сверлением однотрубным инструментом с внутренней подачей СОЖ. Станки представляются для обработки деталей в достаточно большом диапазоне длин и диаметров обрабатываемых отверстий.

ОАО «Мелитопольский станкостроительный завод им. 23 Октября» *(*Украина*)*. Представляются станки, работающие по схеме ружейного сверления: одношпиндельные полуавтоматы мод. ГС-750, ГС-1100, ГС-3500; одношпиндельный полуавтомат мод. МГ53-ГВ.700; двухшпиндельный полуавтомат мод. 2ГВ-600. Диаметр сверления до 10 мм, глубина сверления до 600 мм. Максимальный диаметр устанавливаемой заготовки 250 мм.

Компания Внеш - Комплект (Украина) представляет станок глубокого сверления модели 2ГВ – 600. Сверление производится ружейными сверлами диаметром от 7 до 10 мм при максимальной глубине сверления 600 мм (www.vk.com.ua). Максимальный диаметр зажимаемой заготовки составляет 250 мм при длине до 850 мм.

Станки для глубокого сверления по разным технологиям предлагают зарубежные фирмы Loch Pr zisions Bohrtechnik GmbH (Германия) [4], ***Unior Joint-Stock Company*** (Словения) [5], ***Dezhou Delong Machine Tool Co., Ltd*** (Китай) – на территории РФ представлена компанией «ПРОМ-ОЙЛ» [7], ***Willy Degen Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG*** (Германия, www.willy-degen.de), ***TBT –Tiefbohrtechnik*** (Германия) [8], ***Sugino Machine Limited*** (Япония, www.japantool.ru), ***SHIN-IL*** (Южная Корея) [6] – в России представлена ООО «ЛМЖ Технолоджи» [9].

Рис. 8 Крупногабаритный станок глубокого сверления фирмы Loch Präzisions Bohrtechnik GmbH

П.П. Серебреницкий

ЛИТЕРАТУРА:

1. Уткин Н.Ф., Кижняев Ю.И., Плужников С.К. и др. «Обработка глубоких отверстий», (под общ. ред. Н.Ф. Уткина)-Л.: Машиностроение., Ленингр. Отд-ние, 1988 г. – 269 с.
2. Рязанский станкостроительный завод, Инф. материалы, 2009 (www.rsz.ru).
3. Троицкий Н.Д. «Глубокое сверление», Л.: Машиностроение., 1971 г. – 176 с.
4. Каталог фирмы Loch Präzisions Bohrtechnik GmbH, 2009, (www.loch-gmbh.de)
5. Каталог фирмы Unior, 2009, (www.unior.com)
6. Каталог фирмы SHIN-IL , 2009, (www.shinil-machinery.co.kr).
7. Каталог компании «ПРОМ-ОЙЛ», 2009, (www.promoil.com/catalogue).
8. Каталог фирмы TBT -Tiefbohrtechnik, 2009, (www.tbt.de).
9. Каталог компании ООО «ЛМЖ Технолоджи», 2009, (www.lmgstanki.ru).

ВСЕ ДЛЯ ГИДРОРЕЗКИ – СТАНКИ, ЗАПЧАСТИ, АБРАЗИВ, СЕРВИС

CARETTA TECHNOLOGY
WATERJET CUTTING SYSTEMS
SISTEMI DI TAGLIO A GETTO D'ACQUA

AccuStream

abrajet
ABRASIVE GARNET
CHOOSE THE BEST

Итальянская компания **«Caretta Technology S.r.l» (www.caretta.it)** – производитель станков гидроабразивной резки , плазменной резки и гибридной резки.

Американская компания **«AccuStream» (wwww.AccuStream.com)** – производитель запасных частей и расходных материалов для станков гидроабразивной резки и насосов высокого давления.

Итальянская компания **«Abrajet S.r.l» (www.abrajetgarnet.com)** – производитель и поставщик гранатового абразива для станков гидро-абразивной резки.

Официальный представитель в России и странах СНГ: ООО «Ватермаш» (Watermash)
195027, Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д.51 Бизнес-центр«КРОЛ», офис 308.
Тел./факс: **(812) 441-32-24, 441-32-47** http://**www.watermash.ru** , e-mail: **mvzhukov@mail.ru**

IAC

Московское представительство
Interactive Corporation
официальный торговый представитель в России и СНГ ряда производителей станков и оборудования для промышленных предприятий.

Москва 117312,
Ул. Губкина, д. 14, офис 23
Тел/факс: (495) 748-2007
E-mail: iac@microanalysis.ru
Web: http://www.intactive.ru

YAMAZAKI MAZAK Corp. (Japan) – создает одни из самых высокопроизводительных металлообрабатывающих станков с ЧПУ в мире.

MAKINO (Japan) – обработка крупногабаритных деталей, электроэрозионные станки и станки для обработки графита. Занимает лидирующее положение в авиа и вертолетостроении.

ULVAC Inc. (Japan) – лидер в производстве вакуумных индукционных плавильных печей и вакуумных печей для термообработки, оборудования для полупроводниковой промышленности.

SUGINO Machine Limited (Japan) – станки для гидро- и гидроабразивной резки метала (алюминий, сталь, титан), пластика, природного и искусственного камня, стекла.

SNK (Japan) – станки для обработки композитных материалов, стали, титана. Применяется при обработке особо крупных деталей. Сталелитейное оборудование и стальные изделия, полученные центробежным литьем.

НАСТОЛЬНЫЕ ЗАТОЧНЫЕ СТАНКИ GSC – ВСЕГДА ПРЕЦИЗИОННО ЗАТОЧЕННЫЕ СВЕРЛА И ФРЕЗЫ!

Переточка инструмента является важной составляющей подготовки производства. При заточке сверл и фрез для обрабатывающих центров особое внимание уделяется соблюдению геометрии режущих кромок: углов при вершине, центровке. Не каждый заточник вручную сможет обеспечить необходимую точность.

Настольный заточной станок GSC гарантирует качество заточки режущего инструмента для обрабатывающих центров.

РОСНА Инжиниринг предлагает выгодное решение для заточки сверл и фрез – настольный заточной станок GSC. Сверла и фрезы после заточки имеют заданные геометрические параметры режущих кромок в полном соответствии со стандартами. Выполнение работ таким инструментом обеспечивает высокое качество готовых изделий.

О новом предложении **РОСНА Инжиниринг** рассказывает исполнительный директор **Сергей Алексеевич Новиков**.

– Сергей Алексеевич, насколько важен для предприятия вопрос внедрения современных технологий заточки сверл и фрез?

– Все металлообрабатывающие предприятия сталкиваются с вопросом переточки режущего инструмента. Качество заточных работ определяет стойкость сверл и фрез, влияет на величину производственных затрат и на себестоимость.

Заточным участкам нужны такие технологии, которые гарантируют стабильное высокое качество заточки и в тоже время ведут к сокращению времени на переналадку при заточке.

– Настольный заточной станок GSC – это вариант решения?

– Это профессиональное заточное оборудование. Точность заточки сверл и фрез полностью отвечает требованиям к инструменту для работы на обрабатывающих центрах.

Производитель рекомендует установку одного настольного заточного станка GSC для группы из 2-3 обрабатывающих центров.

Станок может быть укомплектован приспособлениями для подвода вытяжки. Можно приобрести специальный стол с промышленным пылесосом для установки в цехе.

Компания РОСНА Инжиниринг стала эксклюзивным дистрибьютором в Российской Федерации завода Taiwan More-Cash Village Corp. – производителя настольных заточных станков GSC. Настольные заточные станки под брендом GSC выпускаются Taiwan More-Cash Village Corp. уже более 15 лет.

Станки GSC широко применяются на предприятиях в Европе, США и Японии, где их устанавливают рядом с обрабатывающими центрами, чтобы дать возможность оператору перетачивать инструмент, не отходя от своего рабочего места.

По данным компании Taiwan More-Cash Village Corp. только на предприятия Японии ежегодно поставляется порядка 2000 станков GSC.

– В чем преимущества заточных станков GSC?

– Конструкция станка гарантирует точную установку затачиваемого инструмента и контроль процесса заточки. Выдерживается идеальная центровка режущих кромок (отсутствует биение). Даже если заточку будет осуществлять сотрудник с небольшим опытом, на результат заточки сверл и фрез это не повлияет.

Заточка на профессиональном станке GSC продлевает срок службы сверл и фрез. Это ведет к снижению расходов на приобретение нового инструмента.

Станок GSC удобен в эксплуатации. Время на переналадку с одного размера сверл на другой составляет несколько секунд, а процесс заточки длится порядка 40 секунд. Все станки в базовом варианте полностью укомплектованы и готовы для использования. Расчетный ресурс шлифовального круга – более 2000 заточек инструмента.

– Что входит в стандартную комплектацию?

– В стандартный набор входят:

- набор цанг для зажима затачиваемого инструмента;
- набор оправок для центровки затачиваемого инструмента;
- эльборовый шлифовальный круг (набор кругов) для заточки инструмента из быстрорежущей стали;
- алмазный шлифовальный круг (набор кругов) для заточки твердосплавного инструмента;
- регулировочные пластины;
- шестигранный ключ для сборки/разборки станка.

– Предоставляется ли гарантия?

– На станки GSC предоставляется гарантия 1 год.

– Какие могут быть варианты заточки для сверл и фрез?

– Станки позволяют затачивать спиральные сверла (угол при вершине: 90 – 140°). Также сверла для сверления листового металла (угол при вершине 165 – 180°); левые сверла; 2-х, 3-х, 4-х перовые фрезы.

– Насколько заточной станок GSC обеспечивает безопасность труда заточника?

– Конструкция станка стопроцентно обеспечивает безопасность заточных работ, полностью исключает производственные травмы заточника (травмы глаз, рук). Вниманию инженеров по охране труда!

– Есть ли техническая поддержка?

– Организован сервисный центр. Наши клиенты всегда могут обратиться по вопросам технического обслуживания, заказать необходимые цанги, аксессуары.

ЗАТОЧЕННЫЕ НА СТАНКЕ GSC

СВЕРЛА И ФРЕЗЫ ПОВЫШАЮТ КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА!

ЗАТОЧНОЙ СТАНОК GSC ОСУЩЕСТВЛЯЕТ:

- Заточку инструмента с высокой точностью соблюдения геометрии: углов при вершине, центровки. (Результат: отсутствует биение при сверлении)
- Подрезку поперечных режущих кромок и затыловку (в т.ч. двухплоскостную)
- Заточку за 40 секунд

Станки GSC укомплектованы приспособлением для подвода вытяжки

ВЫБЕРИТЕ ВАШУ МОДЕЛЬ GSC ПО ТЕЛ. (812) 448-10-49

Модели GSC для сверл от 2 мм до 34 мм Модели GSC для фрез от 3 мм до 26 мм

РОСНА Инжиниринг

Адрес: Санкт-Петербург, пр. Обуховской Обороны, д.51, лит. «К», офис 205 Сайт: www.rosna.spb.ru

STANKOWENDT
СТАНКОВЕНДТ

Шлифуйте с нами все,
что трудно шлифовать!

НОВИНКА!!!

Прецизионный станок SXS 512 CNC
модульной конструкции
с различными технологическими
устройствами для глубинного шлифования

НОВИНКА!!!

Профилешлифовальный станок SXS 320 CNC серии ECO
для глубинного шлифования

WAM ECO
для шлифования
периферийных
поверхностей
ТС-пластин

Технологии правки

Шлифовальные круги

Технология шлифования

Шлифовальное оборудование

Инжиниринг Сервис & Поддержка

ООО «СП «СТАНКОВЕНДТ»
Россия, 127018, Москва,
ул. Складочная, д. 1, стр. 22
Тел.: +7 (495) 689 45 07
Факс: +7 (495) 689 25 48

e-mail: e-mail@stw.wendtgroup.com
stankowendt@mtu-net.ru
www.winterthurtechnology.com

WINTERTHUR
TECHNOLOGY GROUP

www.lapic.ru

Лапик

ИЗМЕРЕНИЕ - НАШЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАШИН С 1992 ГОДА.

На выставке «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2010», проходящей в Экспоцентре на Красной Пресне в зале № 1 павильона № 2 стенд 21D30 будет представлена модель КИМ-1000, демонстрирующая современные технологии контроля.

EVERISING

ISO 9001 CE

У нас есть все для резки металла

H-460HA
460mm
500x460mm

S-250HB
250mm
300x250mm

P-100B
15-100
15-80mm

H-1816
1600
1800 x 1600mm

VBS1013-60
H : 1000mm / W : 1300mm
L : 6000mm

EVERISING MACHINE CO.
No. 1, Jingke 1st Road, Nantun District, Taichung 408, Taiwan
Tel.: +886-4-2350-5300 / 2359-3178 E-mail: evrs@everising.com.tw
Fax: +886-4-2350-5420 / 2359-3410 www.everising.com

ДИМЕТ – НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Технология формирования металлических покрытий при сверхзвуковых ударах частиц, ускоренных воздухом, получила название **ДИМЕТ**. Такое же название имеет и оборудование, с помощью которого такие покрытия можно наносить.

Создаваемые таким способом покрытия обладают хорошими эксплуатационными свойствами: высокой адгезией (40 – 60 МПа), низкой пористостью (1 – 3%) и неограниченной толщиной. Одной из ключевых особенностей технологии является отсутствие значительного нагрева обрабатываемых изделий – **детали в зоне нанесения покрытий не нагреваются выше 100-150°С**, т.е. не возникают деформации и напряжения. Спектр наносимых материалов включает: алюминий, цинк, медь, никель, олово, свинец, баббиты. Оборудование **ДИМЕТ** обеспечивает формирование сверхзвукового потока напыляемых металлических частиц. Для работы оборудования необходим сжатый воздух давлением 5 атмосфер и расходом 0,4 м^3/мин, и электросеть 220 В, 3,5 кВт. Нанесение покрытий должно осуществляться в пылезащитной камере.

Технологическая простота нанесения покрытий обуславливает доступность технологии как крупным предприятиям, так и небольшим производствам. За последние годы более 1500 портативных установок серии **ДИМЕТ** нашли применение в производстве и ремонте машин и механизмов в России и за рубежом.

Опыт внедрения оборудования показал высокую эффективность применения технологии **ДИМЕТ** для решения целого ряда технологических задач, которые трудно или невозможно решить с помощью других технологий.

В настоящее время технология **ДИМЕТ** нашла применение в ремонтных и производственных процессах на предприятиях машиностроения, металлургии, аэрокосмической и нефтегазовой промышленности, судостроения, атомной энергетики, электротехнической промышленности, точного приборостроения, автомобилестроения и авторемонта и других отраслей. Использование этого оборудования дает значительный экономический эффект и способствует сбережению материальных и энергетических ресурсов.

Информация о технологии и некоторых ее применениях представлена на сайтах **dymet.amazonit.ru** и **www.dimet-r.narod.ru**

Обнинский центр порошкового напыления выпускает линейку моделей оборудования **ДИМЕТ**, предназначенных для выполнения ремонтных работ в ручном режиме, для нанесения покрытий в производстве в составе автоматизированных комплексов заказчиков, а также специализированные комплексы для нанесения покрытий по техническим требованиям заказчиков. Потребителям также предлагается комплектное оборудование для организации рабочих постов по нанесению покрытий.

Предприятие обеспечивает гарантийное и сервисное обслуживание поставленного оборудования, поставку расходных материалов и технологическую поддержку.

ООО «Обнинский центр порошкового напыления»
249031, г. Обнинск Калужской обл.
ул.Курчатова, 21
Тел/факс (48439) 68-007
ocps@obninsk.com
dymet.amazonit.ru
www.dimet-r.narod.ru

НАЗНАЧЕНИЕ ПОКРЫТИЯ	ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
Для восстановления утраченного металла	• Устранение дефектов алюминиевых отливок в производстве • Ремонт повреждений алюминиевых деталей двигателей, агрегатов • Ремонт форм при изготовлении пластмассовых и стеклянных изделий
Герметизирующие	• Устранение течей тонкостенных алюминиевых трубопроводов и емкостей (теплообменников)
Электропроводящие	• Изготовление электропроводящих слоев и подслоев под пайку на металлах, стекле, керамике
Антифрикционные	• Устранение дефектов подшипников скольжения
Противозадирные	• Нанесение слоев, предотвращающих адгезионное схватывание нагруженных резьбовых соединений

Stanexim
MACHINE TOOLS & TECHNOLOGY

КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ВАГОННОЙ ОСИ

В современных условиях важным фактором, определяющим конкурентоспособность промышленного предприятия, является наличие гибкого, переналаживаемого производства. Системный подход к созданию такого производства во многом определяет его экономическую эффективность, в первую очередь – это выпуск высококачественной продукции с низкой себестоимостью, максимально отвечающей потребностям потенциальных потребителей.

Руководитель предприятия может решить задачу создания производства путем подбора оборудования по наиболее привлекательной цене. Однако при этом могут быть не учтены все связующие факторы создания производства. Инжиниринговая компания СТАНЭКСИМ предлагает комплексный подход к реализации такого рода проектов. Комплексная методика предполагает унификацию компонентов, подбор инструмента, автоматизацию процессов, параметрический и технологический контроль, мониторинг жизненного цикла оборудования, сервисное обслуживание, обучение персонала, возможность расширения и совершенствования производства.

В декабре 2009 года на Рославльском вагоноремонтном заводе введена в эксплуатацию автоматизированная линия по изготовлению чистовых вагонных осей из осевых заготовок мощностью 24 000 чистовых осей в год. Создание поточной линии обработки оси – это комплексный проект, объединивший в себе инженерные решения и оборудование Беларуси, Украины, Германии.

Автоматическая линия является единичным изделием и разработана в соответствии с требованиями ОАО «РВРЗ». Компания СТАНЭКСИМ выступила генеральным подрядчиком и осуществила общее руководство комплексным проектом.

Линия выполнена на базе станков с ЧПУ. Все станки оснащены системами управления фирмы SIEMENS, автоматической подачей СОЖ, современным режущим инструментом SECO, централизованной системой стружкоотделения и портальными манипуляторами. Позиции связаны между собой транспортерами-накопителями, которые снабжены ложементами с целью исключения повреждения обработанных поверхностей вагонных осей. Все оборудование линии управляется с центрального пульта. Обслуживание линии производится тремя наладчиками и тремя операторами.

Работы, выполненные компанией СТАНЭКСИМ:

- **Поставка станков**
- **Подбор и поставка инструмента**
- **Поставка вспомогательного оборудования:**
  - Оборудование для шлифовки оси
  - Ленточно-пильный комплекс
- **Монтаж и пусконаладка оборудования:**
  - Монтаж механических и электрических частей
  - Установка станций смазки и гидравлики, монтаж гидрокоммуникаций
  - Наладка систем управления
  - Проверка геометрических параметров линии
  - Монтаж транспортных и вспомогательных систем
  - Испытания и сдача поточной линии
- **Инструктаж и обучение специалистов заказчика**

В торжественном открытии нового производства приняли участие руководители ОАО «РЖД», администрация Смоленской области, дирекция и сотрудники завода. Генеральный директор завода Юрий Александрович Черняк рассказал о том, что ввод в эксплуатацию линии по производству чистовых осей знаменует собой завершение реконструкции цеха ходовых частей, продолжавшейся несколько лет. Линия полностью обеспечит значительно возросшие потребности производства в вагонных осях, устранит зависимость от сторонних поставщиков, позволит снизить себестоимость выпускаемой продукции.

За время ознакомления с работой автоматической линии первая ось прошла весь цикл обработки и была признана годной по всем параметрам системой контроля качества. Почетные гости и участники проекта поставили свои автографы на первой чистовой оси, изготовленной Рославльским ВРЗ.

Познакомиться поближе с реализацией данного проекта, а также с деятельностью нашей компании, Вы сможете, посетив стенд компании СТАНЭКСИМ на выставке «Металлообработка-2010». Приходите! Ждем Вас с 24 по 28 мая 2010 г., ЦВК «Экспоцентр», пав. 2, зал 3, стенд 23Е40.

Stanexim
MACHINE TOOLS & TECHNOLOGY

СОЗДАЕМ СИСТЕМНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

РЕШЕНИЯ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, АВТОМОБИЛЬНОГО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

СТАНКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ОБРАБОТКА

- ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОЛЕСА КОМПРЕССОРА
- ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ
- БЛОКА ЦИЛИНДРОВ
- СТУПИЦЫ
- ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА
- СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ
- ДЕТАЛЕЙ ВАГОННОЙ ТЕЛЕЖКИ

КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОЕКТЫ

ООО “Станэксим”
ул. Угрешская, д. 2, стр. 48
115088, г. Москва, РФ
Тел./факс: +7 495 984 20 72
E-mail: root@stanexim.ru

ООО “Станэксим-Украина”
ул. Белостоцкого, 86
49034, г. Днепропетровск, Украина
Тел.: +380 562 37 84 47
E-mail: info@stanexim.ru

www.stanexim.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ЗУБОШЛИФОВАНИЯ

The methods for ensuring the precision of profile gear abrasion of cylindrical cogwheels with spiral and straight teeth for Russian mechatronic machines mod. CK800 with the use of newly developed intellectual facilities for decision-making support in the CNC system are proposed in the article. The managing of the processing precision is based on the simulation of contacts of the circle in the dents with the use of CAD/CAE resources, taking into account the inherited errors of the workpiece and changeable allowance while grinding.

Шлифование зубьев в технологическом процессе изготовления зубчатого колеса – самая трудоемкая и дорогая операция. Она требует применения совершенных технических средств ее реализации и наукоемких методов управления точностью, в том числе и для исключении брака по прижогам, подрезам и черновинам зубьев. Именно на этой операции формируются конечные геометрические параметры прецизионного колеса и его качественные характеристики, определяющие эксплуатационные показатели зацепления.

Сложность достижения этой задачи усугубляется комплексностью метрологических требований к изделию и противоречивыми требованиями процесса его изготовления. С одной стороны, необходима интенсификация зубошлифования по съему припуска для сокращения времени цикла. Но с другой, важно не допустить прижогов и стабилизировать тепловое состояние заготовки постепенным выходом в стационарный режим шлифования для безусловного обеспечения кинематической точности колеса по окружным шагам. Это возможно лишь управляемой тактикой удаления припуска с зубьев в круговом цикле.

Припуски на зубошлифование весьма малы (десятые доли мм), а технологически наследуемые погрешности заготовки значительны после химико-термической обработки. Поэтому зубообработчики вынуждены применять самые современные технологии зубошлифования и разрабатывать специальные приемы наладки станка и наукоемкие методы управления точностью на основе интеллектуальных систем поддержки процесса.

Самым прогрессивным методом формообразования зубьев, получившим в этом столетии «прописку» во всех современных производственных процессах изготовления зубчатых колес, является **профильное шлифование** (метод копирования с единичным делением для прямозубых колес). Он характеризуется высокой производительностью, позволяющей конкурировать с лезвийными методами зубообработки, однако малоисследован. Высокоточное профильное шлифование винтовых зубьев может быть реализовано только на мехатронном станке, автоматически управляемом современной компьютерной системой с числом управляемых координат не менее 8. Станочная кинематика формообразования зубьев профильным кругом упрощается за счет развития подсистемы профилирования круга.

При выборе метода зубошлифования важнейшими факторами, определяющими достижимость конечных показателей операции по критериям точности, производительности и себестоимости, являются (**рис. 1**):

- **Форма контакта** круга с заготовкой (строчечно-точечное или формовочно-профильное формообразование), влияющая на интенсивность удаления металла и вероятность прижогообразования.

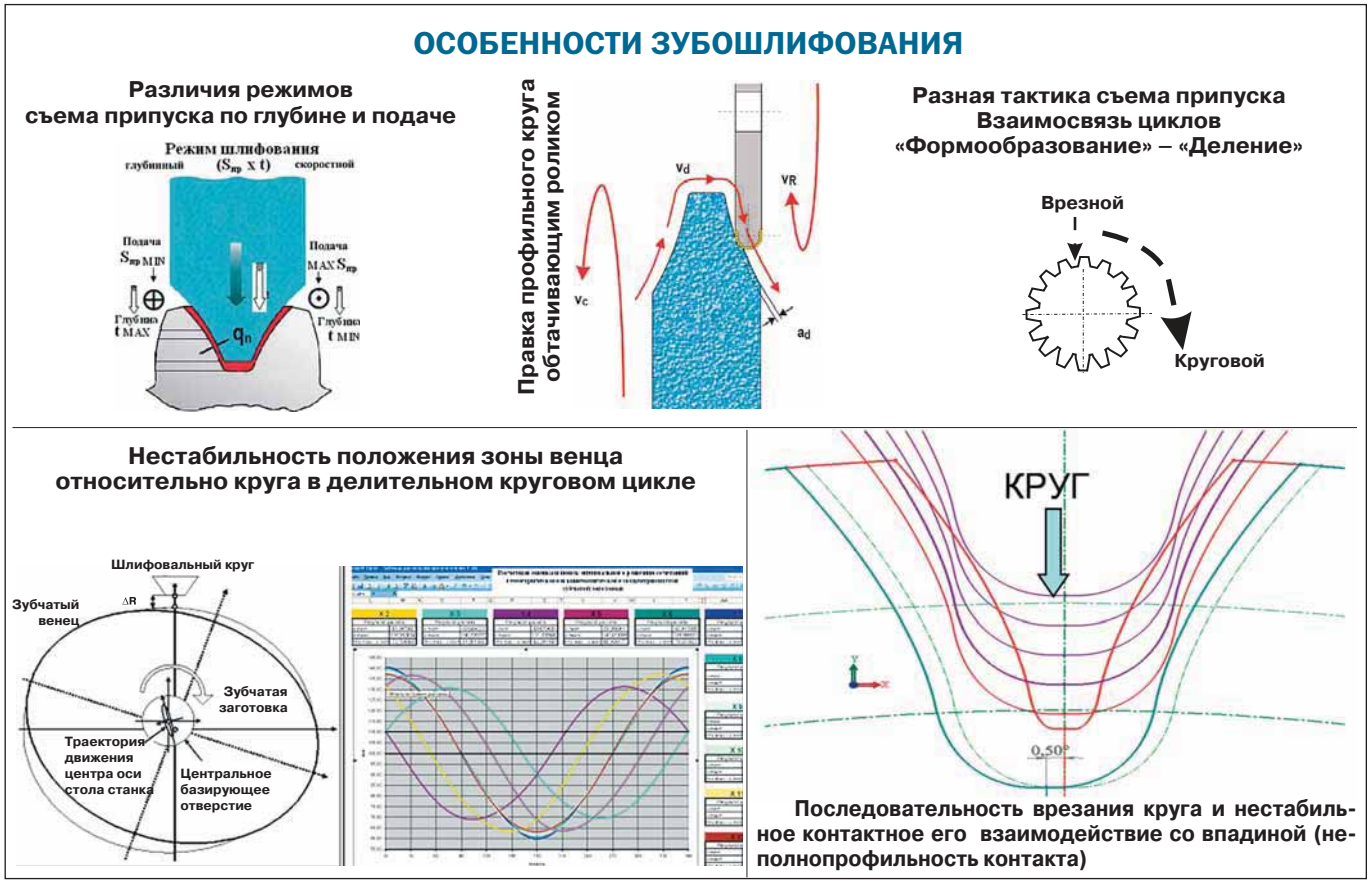


Рис. 1 Факторы, определяющие достижимость требований качества, производительности и себестоимости при зубошлифовании колес

- Интенсивность съема припуска по упруго-кинетическим характеристикам (**глубинный** силовой **режим** или маятниковый **скоростной**).
- Тактика съема припуска с заготовки в круговом цикле по зубьям (**врезной** или **круговой циклы**).
- **Периодичность** проявления **погрешностей** заготовки из-за их технологического наследования и смены баз при предварительном и финишном зубообразовании в рамках техпроцесса. Это проявляется в нестабильности величины снимаемого припуска не только от зуба к зубу в круговом делительном цикле, но по боковым сторонам впадины (так называемая **разноприпускность).**
- Использование большой доли (80...90%) общего припуска на достижения **полнопрофильности контакта** круга с поверхностью впадины шлифуемого колеса при его радиальном врезании.

Автоматизация цикла работы станка дополнена опциями настройки угла наклона зубьев, балансировки круга, функциональной диагностики состояния узлов и контактного взаимодействия в зоне резания при наладке и шлифовании, что обеспечивает идентификацию конечного позиционного состояния круга и заготовки для достижения требований точности по профилю зубьев и длине общей нормали шлифуемого колеса.

Зубошлифование является уникальной металлообрабатывающей технологией, интегрирующей в себе сложный комплекс проблем обеспечения точности, проявляющихся на разных стадиях техпроцесса изготовления зубчатого колеса. Только взаимосвязанное решение задач, связанных с подготовкой производства и наладкой станка, качеством применяемых средств оснащения (станка, инструмента, оснастки), точностью заготовки, достаточности припуска на зубьях, оптимизации параметров схемы формообразования, режима шлифования и правки на основе интеллектуальной поддержки цикла обработки и его предварительного имитационного 3D-моделирования позволяет получить требуемые выходные показатели точности зубчатого колеса.

Прецизионность профильной обработки (до 3...4 степени по DIN 1328-95) достигается только при стабильном контактном взаимодействии круга во впадине. Зона сопряжения профильного круга с винтовыми зубьями во впадине – сложная пространственная траектория. Минимизация возмущений и погрешностей достигается управлением формой контакта путем изменения настроечных параметров с учетом корригированности колеса (**рис. 2**).

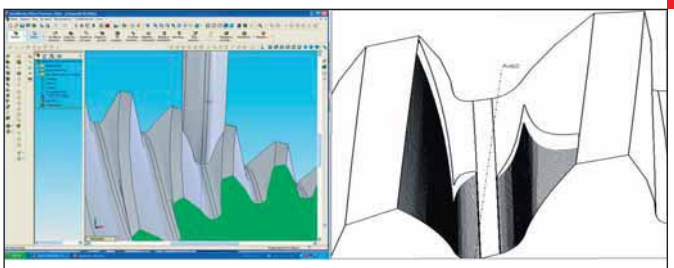


Рис. 2 Схема профильного шлифования винтовых зубьев и пространственная форма контактной характеристики во впадине заготовки

Главной проблемой при профильном шлифовании является обеспечение точности по профилю и длине общей нормали колеса. Это связано с высокой чувствительностью погрешностей врезной подачи на данные нормативные параметры колеса при финише и выхаживании. **Важнейшими составляющими,** определяющими выходную точность зубошлифования, являются:

- погрешности заготовки и достаточность величины припуска;
- точность профилирования круга;
- характеристики и параметры станка, связанные с кинематикой винтового движения и деления, а также с точностью позиционирования узлов при врезании;
- правильная наладка станка по оптимальному распределению припуска;
- специальный расчет параметров схемы, режимов шлифования и правки;
- автоматизация расчета параметров настройки и юстировки станка для выхода в конечные состояния узлов.

На заготовку налагаются жесткие обоснованные расчетом требования по уровню наследуемых погрешностей, взаимосвязанных с величиной припуска на зубьях. Наиболее значимыми погрешностями заготовки являются ошибки окружных шагов.

Станочная система должна обладать достаточной жесткостью и быстродействием приводов, реализующим скоростное винтовое реверсирующее движение узлов станка. Мехатронная кинематика не испытывает проблем в обеспечении кинематической точности шлифуемого колеса, формируемой единичным делением.

Производительность профильного шлифования прямо зависит от скорости формообразующей подачи. Разработан скоростной режим шлифования винтовых зубьев цилиндрических колес. Он поддерживается рабочими характеристиками станка и системой управления и позволяет достигать заданной траекторной точности реверсирующего винтового движения в форсированном режиме съема припуска.

3D модель схемы профильного зубошлифования → Технологическая реализация

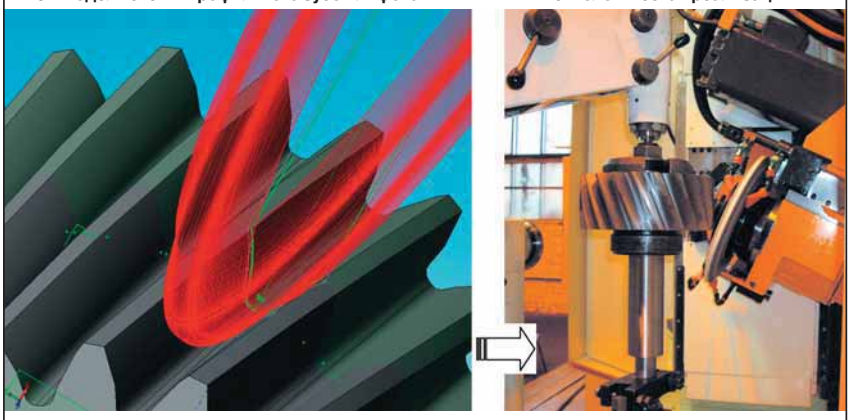


Рис. 3 Применение имитационного 3D-моделирования для управления точностью зубошлифования колес с винтовыми зубьями на станке мод. СК800

Для решения поставленных задач реализован следующий комплекс научно-практических и инженерных задач, обеспечивающих внедрение профильной технологии в зубообрабатывающие процессы изготовления колес:

- сформированы входные требования к заготовке (по припуску и погрешностям) и средствам оснащения (станку, инструменту и оснастке) для исключения брака на операции, минимизации времени шлифования и снижения себестоимости изготовления прецизионных колес;
- разработана и создана гамма инновационных отечественных зубошлифовальных станков (диаметр обработки колес 800...1800 мм), имеющих мехатронную кинематику и высокоуровневое программно-математическое обеспечение поддержки процесса обработки;
- разработаны методы управления точностью зубошлифования цилиндрических колес с прямыми и винтовыми зубьями в процессе шлифования и при наладке станка.

Для решения этих наукоемких задач применены компьютерные инструменты инженерных и научных исследований, позволяющие моделировать процесс профильной зубообработки и управлять его выходными показателями (по точности, производительности и себестоимости). Современные CAD/CAE-средства пространственного имитационного моделирования позволили найти пути решения задач на основе вскрытия новых взаимосвязей, их формализации, алгоритмизации и программной реализации в системе ЧПУ зубошлифовального станка, а также на стадии подготовки финишной операции шлифования зубьев.

Пример изготовления нестандартных крупномодульных колес для ОАО «Пензадизельмаш» на зубошлифовальном станке мод. СК800 (ООО «Самоточка») приведен на **рис. 4**.

к.т.н. В.М. Макаров
инж. М.И. Декополитов
ООО «Самоточка»

Рис.4 Зубошлифование насосной пары 5-ой степени точности с винтовыми зубьями: лево- и правозаходная шестерни модулем 7 мм, числом зубьев 9 и углом наклона зубьев 11 градусов

ООО «Самоточка» специализируется на техническом оснащении и инженерном сопровождении зубообрабатывающих технологий и процессов в высокотехнологичном машиностроении.

Созданные **ООО «Самоточка»** инновационные зубошлифовальные станки для шлифования прямых и винтовых зубьев колес профильным методом конкурентоспособны по достигаемым выходным показателям точности зубчатых колес (3...5 степеней DIN 1328-95), но вдвое дешевле зарубежных аналогов. Производительность профильных станков в несколько раз выше обкатных с единичным делением; они работают на отечественных компонентах (абразивных инструментах, оснастке и расходных материалах), применяя наукоемкую технологию скоростного многопроходного шлифования, разработанную отечественными инженерами и учеными. Это позволяет изготавливать многопрофильные детали типа «зубчатое колесо», «червяк» с винтовыми и криволинейными поверхностями любой сложности и точности.

Станки сертифицированы и их налаженное серийное производство устраняет импортозависимость российского машиностроения в области прецизионной зубообработки. Это позволило внедрить наукоемкую технологию профильного зубошлифования в отечественное машиностроение. Так, на предприятия ЗАО «Трансмашхолдинг» (ОАО«Пензадизельмаш», ЗАО«Метровагонмаш» и др.) поставлено несколько образцов мод. СК800 и мод. 5А868СФ3.

Тел.: (495) 988 83 04
samotochka@mail.ru
www.samotochka.ru

СпецТехноЦентраль

Компания «Спецтехноцентраль», зарегистрированная 25 мая 1999 г., занимается внедрением современных технологий в металлообработку и модернизацией металлообрабатывающего производства. Мы обеспечиваем решение технологических задач на базе Ваших производственных мощностей, связанных с фрезерной и токарной обработкой на оборудовании с ЧПУ. Основным направлением нашей работы является обеспечение оптимального соотношения цены и качества выпускаемой продукции: начиная с разработки проекта производственных линий, применяемых обрабатывающих центров, программного обеспечения, инструмента, завершая системой управления производством в целом.

Производственная линия разрабатывается индивидуально для каждого клиента в зависимости от его требований и потребностей. После этого проводится оптимизация затрат. На этапе закупки оборудования важно учитывать не только стоимость оборудования, но и затраты на его монтаж и эксплуатацию. Хорошо зарекомендовали себя в процессе эксплуатации станки тайваньского производства. Отличные технические характеристики, высокая производительность и точность при разумных эксплуатационных расходах и цене будет способствовать быстрой окупаемости Вашего производства. Для примера рассмотрим две компании:

ARGO – тайваньская компания по производству фрезерных станков.

Высокое качество и особое строение делает возможным изготовление резьбы на скорости до 6000 об/мин.

Жесткость литой чугунной рамы обеспечивает минимальные требования к основанию при монтаже, а соответственно, уменьшает временные и финансовые затраты.

ALEX-TECH – тайваньская компания по производству токарных станков.

Имеет широкий модельный ряд обрабатывающих центров от самых маленьких – часовое производство – до ∅ 1000 мм обрабатываемой детали горизонтальные станки и до 3000 мм вертикальные станки.

Сокращение издержек возможно также при разумной организации процесса обработки металла. При крупносерийном производстве деталей из одного и того же материала, без сомнения, удобнее использовать узкоспециальные пластины. Поэтому бытует мнение, что для каждого материала необходимо иметь специальные пластины. Этот стереотип также живуч, как и убежденность в полном преимуществе изделий одной марки над другой. Корни этих заблуждений кроются в нашей истории, а именно в отсутствии информационного поля внутри «железного занавеса». До определенного момента сравнивать было просто не с чем, а когда появился выбор, каждый технолог, решая конкретную задачу, выбирал тот или иной инструмент. Название марки становилось именем нарицательным. По такому же принципу глагол «копировать» часто заменяется словцом «ксерить», произошедшим от опередившей на российском рынке остальных производителей марки – XEROX. Хотя копиры других фирм ничем ей не уступают.

Хотелось бы обратить внимание на то, что ведущие зарубежные производители никогда не связывают себе руки использованием исключительно одной марки и находятся в процессе постоянного поиска. Безусловно, они руководствуются технической и экономической целесообразностью, а не «правилами» ведения бизнеса на территории РФ, да зачастую доморощенными ЛЕНЬЮ и АВОСЕМ.

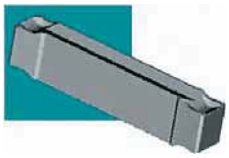
Компания **LAMINA-TECHNOLOGIES** придерживается концепции работы с универсальными твердыми сплавами, позволяющими обрабатывать одним сплавом практически все виды конструкционных материалов. И при этом не уступать в качестве конкурентам, использующим определенный сплав для каждого материла.

Номенклатура режущих твердосплавных пластин охватывает все стандартные типы и позволяет использовать стандартные инструментальные державки.

Такой подход позволяет сократить:

- используемую номенклатуру,
- количество применяемых на Вашем предприятии пластин,
- время на переналадку производства,
- простой оборудования в период ожидания поставки инструмента от производителя-поставщика.

Мировая новинка – отрезная пластина серии GNTX с 4 режущими кромками! Не имеет аналогов в мире! Благодаря уникальным техническим решениям ресурс каждой режущей кромки сопоставим с ресурсом аналогичных пластин конкурентов, но в отличие от них эти пластины имеют 2 дополнительные режущие кромки. Вы получаете полноценную замену двум стандартным отрезным пластинам по цене одной!



LAMINA TECHNOLOGIES

Кроме этого наша компания представляет ряд производителей станков и добавочного инструмента:

HAHNREITER Prazision (Германия) – компания по производству метчиков и плашек. Основана в 1867 году. Занимается изготовлением любых типов метчиков и плашек, а также нестандартного и специального инструмента. Высокое качество по реальным ценам.

LOHER (Германия) – компания по производству сверл. Основана в 1926 году. Изготовление любого типа сверл, отличные результаты по особо твердым материалам.

EROJET (Израиль) – компания по производству пластин и фрез для обработки резьб. Предлагает ряд высококачественных пластин для обработки труб любого размера. Пользуется успехом в американской нефтяной и газовой промышленности.

Россия, г. Москва
ул. 2-я Мытищинская д. 2
Тел. +7 (495) 642-00-85
www.stcentral.ru

УДАРНО-ТОЧЕЧНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ МАРКИРОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Не секрет, что перед любым руководителем производства металлических изделий рано или поздно встает насущный вопрос об идентификации его продукции. Особо остро такая необходимость чувствуется на крупном производстве.

Ведь каждую деталь разных типоразмеров необходимо подвергнуть учету, идентификации, распределению, что, без наличия на ней индивидуальной маркировки, довольно сложно, а иногда и совершенно невозможно. Вместе с тем, использование традиционных этикеток или ярлыков в промышленных условиях вряд ли можно признать уместным, поскольку существуют ограничения, обусловленные требованиями устойчивости маркировки к химическим, механическим и прочим воздействиям на всех этапах производства, транспортировки и эксплуатации промышленных металлических изделий. Именно поэтому решение подобных технологических задач чаще всего возлагается на промышленные маркираторы MULTI4, которые способны очень быстро и качественно наносить износоустойчивую промышленную маркировку 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Также высококачественная маркировка необходима для защиты от подделок производимой продукции.

В настоящее время несколько технологий маркировки металлических изделий получили широкое промышленное и коммерческое применение. В промышленности наиболее распространенной технологией является ударно-точечная маркировка. Ударно-точечная промышленная технология (иные названия — микроперкуссионная маркировка, игло-ударная маркировка, ударная гравировка металла, выдалбливание, кернение) представляет собой нанесение индивидуальных точек (сферических углублений) карбидным пуансоном на различные виды материалов под управлением электронного контроллера. Маркировочный пуансон приводится в действие с помощью электромагнита. Принцип нанесения напоминает обычный матричный принтер, где изображение формируется из групп точек. Использовать ударно-точечную маркировку можно для маркировки деталей и изделий из различных материалов твердостью до 63 HRC, таких как карбидный металл, различные виды сплавов, нержавеющая сталь, алюминий, никель, латунь, медь и большое количество других материалов. Ударно-точечная маркировка отличается повышенной стойкостью и позволяет сохранять первозданный вид при любых условиях эксплуатации маркированной продукции. Эффективность применения такого метода ударно-точечной механической маркировки заключается в высокой скорости обработки изделий, отсутствии расходных материалов, простоте использования аппарата, легкости в изменении наносимых данных, высоком качестве при невысокой стоимости маркировочного оборудования.

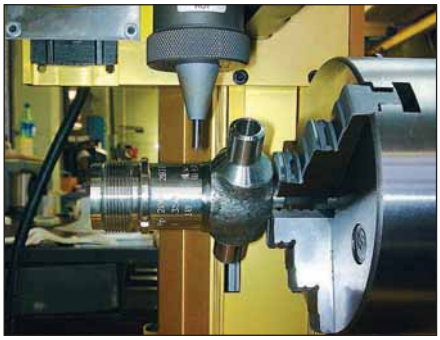
Более 10 лет французская компания **TECHNOMARK** занимается производством маркировочного оборудования для электромагнитной ударно-точечной маркировки. Именно компания **TECHNOMARK** запатентовала первый в мире модульный ударно-точечный промышленный маркировочный аппарат MULTI 4 (патент № FR9914782, 1999 год).

MULTI 4, прежде всего, это революция в мире промышленной маркировки с концепцией 4 в 1.

Благодаря русифицированному интерфейсу, простоте в использовании, возможности апгрейда и универсальности маркираторы от **TECHNO-MARK** занимают лидирующие позиции на мировом рынке.

Оборудование MULTI 4, состоит из двух частей: механической маркировочной головки и электронного цифрового контроллера. Уникальность данного модульного оборудования состоит в том, что к основному контроллеру можно в любой момент добавить необходимые опции (в наличии более 40 опций и приспособлений), заменить головки — в том числе и после покупки. Всего лишь несколько секунд требуется, к примеру, для преобразования стационарного аппарата в портативный. Гораздо удобнее, когда все маркировочное оборудование управляется одним центральным контроллером, нежели когда каждая маркировочная машина представляет собой отдельный станок. Клиент может самостоятельно, без помощи специалистов, разъединить контроллер и головку. Аппарат способен легко интегрироваться в существующую производственную линию.

MULTI 4 выпускается в четырех различных исполнениях: портативный, стационарный, комбинированный и встраиваемый в линию производства. Портативные аппараты MULTI 4 рекомендованы для маркировки крупногабаритной продукции, а также в случаях, когда



необходимо перемещение с маркирующим устройством по производственному помещению.

Контроллер наделен возможностью подключения к общей производственной компьютерной сети, с помощью этого можно полностью контролировать производственный процесс, не допуская бракованных и контрафактных деталей.

Маркировочный аппарат способен наносить несколько символов в секунду, в том числе букв, цифр, логотипов, товарных знаков и матричных кодов различной высоты и длины. Типы стандартных шрифтов соответствуют требованиям аэрокосмической и автомобильной индустрии.

MULTI 4 располагает современным крупным ЖК-дисплеем, с помощью которого производится визуальное программирование. Если используется мелкий или крупный текст маркировки, допускается увеличение или уменьшение масштаба визуального просмотра. Предусмотрена функция имитации маркировки, когда маркировочная игла проходит путь маркировки, не нанося ее при этом.

Существует функция программирования и маркировки кода 2D Matrix. У пользователя есть возможность вли-

ять на силовые и скоростные настройки устройства, например, задать силу и время воздействия. Предусмотрен автоматический режим маркировки, с кодированием установленной даты и времени системы.

Малый вес и простота использования позволяют приступить к нанесению маркировки сразу после установки аппарата. На обучение пользователя необходимо максимум 2-3 часа. Установка аккумуляторной батареи делает маркировочный аппарат полностью автономным (опция).

Иногда производителю необходимо нанести маркировку в труднодоступном месте детали сложной формы. В таких случаях ему поможет Технология IDi (Интеллектуальное Управление Ударом), которая включена в стандартную комплектацию всех маркировочных аппаратов MULTI 4. Интеллектуальное Управление Ударом IDi основано на инновационном управлении электромагнитным соленоидом. IDi значительно повышает качество маркировки и повторяемость на ровных и изогнутых поверхностях, что достигается компенсацией изменения расстояния между пуансоном и материалом. Пользователь может корректировать силу удара иглы, что особенно важно для производителей изогнутых изделий, например, труб.

Устройство MULTI 4 производит высококачественную маркировку по кругу в любом направлении, с использованием осей вращения – Ось D.

Также производителю круглых изделий может пригодиться система «автосенсор», которая автоматически выставляет зазоры. Это необходимо для маркировки на дне детали.

Для функциональной законченности процесса маркировки большое значение имеет процесс идентификации/считывания нанесенной информации. В этом производителю помогут сканеры: сканер штрих-кодов и считыватели 2D матричных кодов. Совместимость контроллера маркиратора со сканерами штрих-кодов позволяет передать в контроллер маркиратора MULTI4 информацию, закодированную в штрих-коде, что исключает возможности ошибки со стороны оператора.

Считыватели 2D матричных кодов используют для считывания 2D-кода, нанесенного маркиратором **TECHNOMARK** MULTI4 ударно-точечным способом, для последующей обработки закодированной информации, например, в программе 1С. Также применяется для ввода в контроллер мар-киратора MULTI4 информации, закодированной в 2D-коде.

В настоящее время оборудование компании **TECHNOMARK** используется ведущими западными и отечественными

предприятиями автомобильной, авиационной, трубной, вентиляционной, военной, атомной, аэрокосмической, котельной, холодильной, приборостроительной, медицинской, металлургической и других отраслей промышленности.

Существенным преимуществом использования техники **TECHNOMARK** является также ее сервисное пред- и послепродажное обслуживание. Сотрудники клиентской службы консультируют, демонстрируют оборудование на производстве заказчика, производят тестовые маркировки, пусконаладочные работы и обучение персонала бесплатно. Ремонт любой неисправности производится в течение одного рабочего дня благодаря высокому опыту технического персонала и широкому ассортименту запчастей.

Можно сказать, что благодаря высокой скорости, простоте использования, износостойкости, универсальности и многофункциональности, модульное оборудование компании **TECHNOMARK** подходит для самых разнообразных видов и объемов производства.

Представительство TECHNOMARK
+7 (495) 506-14-93
www.techno-mark.ru
info@techno-mark.ru

Предприятие основано Херманом Вайлером
GDW
Werkzeugmaschinen
Herzogenaurach GmbH

ТОКАРНЫЕ СТАНКИ ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ
фирмы «GDW» (Германия)

- Большой выбор дополнительных принадлежностей
- Минимальные срок поставки
- Документация на русском языке
- Гарантия 12 месяцев

300 CS

Диаметр обработки	300/160 мм
Расстояние между центрами	650 мм
Вращение шпинделя бесступенчатое	30-4500
Мощность шпинделя	9,5 кВт

CNC Fanuc Quick Turn
(Power Manual 0i Mate – TB)

350 CNC

Диаметр обработки	350 мм
Расстояние между центрами	400 мм
Вращение шпинделя бесступенчатое	6000 об/мин
Мощность шпинделя	7,5 кВт

CNC Fanuc Quick Turn и осью C
(Power Manual 0i Mate – TB)

LZ 280 S

Диаметр обработки	330 мм
Расстояние между центрами	670 мм
Вращение шпинделя бесступенчатое	30-4000 об/мин
Мощность шпинделя	9,5 кВт

Подробную техническую информацию представленых и других станков GDW , а также перечень дополнительного оборудования Вы можете посмотреть на нашем сайте.

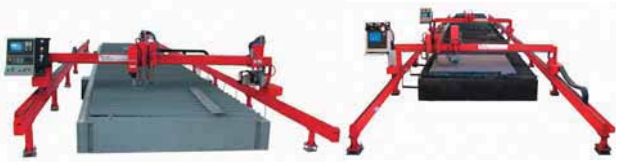
тел./факс (495) 228-0302
info@gardesmash.com
www.gardesmash.com

RED STEEL®

ООО «Рэд Стил». Тел. (495) 225-52-15
E-mail: redsteel@mail.ru Http://www.redsteel.ru

ЧПУ - Unisoft 6.1, Siemens 840D

серия «Двухсторонний привод», Газоплазменная резка



Ширина 1,5 – 4м Длина 3 – 24м

Источники фирмы Hypertherm

3D головка с управлением от ЧПУ

серия «Компакт», Плазменная резка

Ширина 1 – 1,5м Длина 2 – 6м

серия «Односторонний привод», Газовая резка

Ширина 1 – 2м Длина 3 – 18м

МАШИНЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕЗКИ ИЗ БОЛГАРИИ
ПОСТАВКА РАСХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Мы возвращаем станкам точность!

БОГАТЫЙ ОПЫТ РЕМОНТА
ТОКАРНЫХ, ФРЕЗЕРНЫХ, ПРОДОЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫХ, ШЛИФОВАЛЬНЫХ, СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКОВ, ОБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕНТРОВ

Металлообработка

Литье по газифицированным моделям

Россия, 640008, г. Курган, ул. Бажова, 67Б
Тел./Факс: **(3522) 44-23-62, 44-23-69, 8-912-833-5539**
e-mail: **zavod2006(at)yahoo.com** http:// **www.bop45.com**

ЛАЗЕРТЕХ ИНВЕСТ ООД

ЭКСПОРТ-ИМПОРТ
ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА, ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

117570 Москва, Россия
Чертаново, ул. Красного маяка, 17
т/ф (495) 726 58 56
e-mail: lasertech@orc.ru
www.gatezz.ru

Лазерная технологическая система для резки материалов в LTS-800

РАСКРОЙ:
- сталь до 8 мм
- оргстекло до 25 мм
- фанера до 20 мм
- дерево до 20 мм
- резина до 10 мм
- картон до 25 мм
- и др.

КООРДИНАТНЫЙ СТОЛ:
Максимальное перемещение в мм: по оси X – до 1050/1250, по оси Y - до 2050/2500
- Точность позиционирования, по оси X и Y в мм – 0,05

CO_2 лазер:
- Тип лазерного источника - быстро-проточный с продольной прокачкой
- Максимальная мощность CO_2 лазера, в кВт – 0,85

ФИРМА ПРОИЗВОДИТ:
- шефмонтаж
- обучение
- сервисное обслуживание
  - гарантийное
  - внегарантийное
- капремонт и модернизация БУ лазерных комплексов

Рапид
научно-производственная компания

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ "РАПИД"

НПК «РАПИД» ПРОИЗВОДИТ СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,
В ТОМ ЧИСЛЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ:

- **лазерные раскройные станки портального типа на основе волоконных иттербиевых лазеров различной мощности для высокодинамичного раскроя листового металла с высокой точностью по контуру любой сложности. Очень низкое энергопотребление.**
- **лазерные раскройные станки портального типа с мощными CO_2 лазерами «Rofin-Sinar» для различных отраслей промышленности.**
- **лазерные раскройные станки с CO_2 лазерами малой и средней мощности для рекламной, мебельной, швейной и других отраслей промышленности.**
- **скоростные станки плазменной и термической резки с комплектацией источниками плазмы фирм «Kjellberg» (Германия) и «Hypertherm» (США), дополнительная комплектация механизированным газовым резаком TANAKA или HARRIS 198-2TAF с автоподжигом.**
- **станки гидроабразивной резки для фигурного и точного раскроя различных металлических и неметаллических материалов (камня, стекла, композитов, резины, поролона и других).**
- **промышленные координатные столы с ЧПУ (роботы, позиционеры) портального типа для лазерных, плазменных, термических и гидроабразивных раскройных станков, а также установки неразрушающего контроля. Размеры и исполнение по Вашему техзаданию.**
- **широкоформатные планшетные промышленные плоттеры (графопостроители, координатографы) для высокодинамичного выполнения проектно-конструкторских, плазово-шаблонных работ и контроля обрабатывающих программ в авиационной промышленности, вычерчивания раскладок лекал в швейной и обувной промышленности.**

Промышленное исполнение, прочное стальное основание, комплектующие лучших мировых производителей - зубчатая рейка-шестерня Gudel-Швейцария, планетарные редукторы ALFA-Германия, 3-х координатный контроллер движения «Advantech» и «Mitsubishi», следящие сервоприводы с обратной связью по скорости и положению.

394028, г. Воронеж, ул. Ильюшина, дом 3
Тел. **(4732) 51-67-49,** тел./факс **(4732) 54-33-36**
e-mail: **mail@npkrapid.ru, npkrapid@yandex.ru** http://**www.npkrapid.ru**

VNITEP
ADVANCED LASER CUTTING TECHNOLOGY

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЛАЗЕРНОГО РАСКРОЯ МЕТАЛЛА

XXI век, мировая промышленность вступает в гонку производственных мощностей. Здесь победителем становится тот, кто вовремя оценил и использовал преимущества инновационных технологий, позволяющих ускорить производство, сократить затраты и оптимизировать деятельность предприятия.

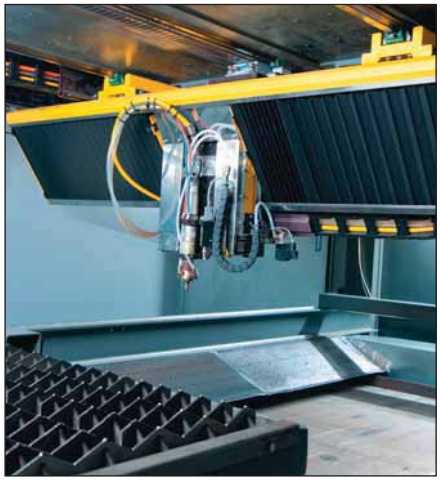
Компания **«ВНИТЭП»** производит уникальные комплексы лазерного раскроя **КС «Навигатор»**. Комплекс имеет оригинальную запатентованную конструкцию координатного стола, которая позволяет получать высочайшие характеристики по надежности, точности, производительности и удобству эксплуатации.

В конструкции координатного стола комплекса используются комплектующие ведущих мировых производителей: линейные шариковые направляющие фирмы INA, гибкие кабельные каналы IGUS, система ЧПУ - DELTA TAU, предохранительные амортизаторы и пневмосистема FESTO и CAMOZZI.

Отсутствие механических передач обеспечивает высокую надежность комплекса. При создании координатного стола комплекса **«Навигатор»** решена проблема управления линейными двигателями на высоких скоростях.

Конструктивные особенности станка позволяют:

- эффективно использовать рабочее пространство;
- модернизировать станок, получая более высокие динамические характеристики;
- масштабировать станок и индивидуально подходить к требованиям каждого заказчика, изготавливая комплексы с габаритами рабочей зоны раскроя и т.д.



Ресурс приводов и направляющих рассчитан более чем на 100 000 км пробега. Гарантийный срок оборудования не более 24 месяцев.

Применение прямого линейного привода обеспечивает высокую точность обработки. Подтверждением является тот факт, что для выполнения заказа по прецизионной лазерной резке циркониевых пластин для АЭС, из всех мировых производителей большеформатных комплексов с полем обработки 1500x3000 мм, участвовавших в квалификационных испытаниях, аттестацию прошли только 2 компании, одна из них **ВНИТЭП**.

Эксплуатация комплекса не требует участия высококвалифицированного персонала.

Стоимость функциональных аналогов ведущих западных производителей (Trumpf, Amada, Bystronic) значительно выше стоимости комплекса лазерного раскроя **КС «Навигатор».**

Эксплуатационные расходы и потребление электроэнергии **КС «Навигатор»** в несколько раз меньше по сравнению с комплексами, оборудованными CO_2 лазерами.

Данное оборудование имеет высокую устойчивость к пыли и вибрациям. Фильтровентиляционная система соответствует европейским экологическим нормам и позволяет резко сократить выбросы теплого воздуха в атмосферу, что приводит к значительной экономии на отопление производственных помещений.

Наличие сменных паллет оптимизирует процесс производства, давая возможность производить быструю замену заготовок.

КС «Навигатор» комплектуется волоконным лазером мощностью от 0,5 до 3 кВт. Нашими партнерами, выпускающими волоконные лазеры, являются транснациональная научно-техническая Группа IPG Photonics Corporation и немецкая компания Rofin Sinar.

Размеры координатных столов, мм						
	КС-3В	КС- 5В	КС-6В	КС- 7В	КС-8В	КС- 9В
X, мм	3050	3750	7050	7050	9250	9050
Y, мм	1550	1550	2050	1550	2050	2550
Z, мм	200	200	200	200	200	200

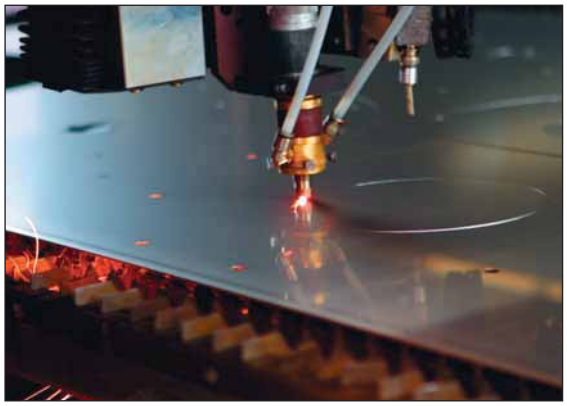
Применение волоконных лазеров позволяет избежать дорогостоящего сервиса и регулярной юстировки из-за отсутствия сложной системы зеркал.

Волоконные лазеры потребляют меньше электроэнергии из-за высокого КПД – 25% (для сравнения КПД CO_2 лазеров составляет около 10%), имеют малую расходимость выходного пучка и более высокий коэффициент поглощения излучения металлами. Например, алюминий поглощает 2% излучения CO_2 лазера и 20% излучения волоконного лазера.

Волоконный лазер мощностью 2 кВт позволяет производить раскрой металлов следующих толщин:

конструкционная сталь	до 20 мм
нержавеющая сталь	до 12 мм
алюминий и сплавы	до 10 мм
латунь	до 6 мм

ЗАО «ВНИТЭП»
141980, Московская обл., г. Дубна
ул. Университетская, 9
Тел.: (495) 925-35-49, 740-77-59
(49621) 7-06-58
e-mail: laser@vnitep.ru
http://www.vnitep.ru



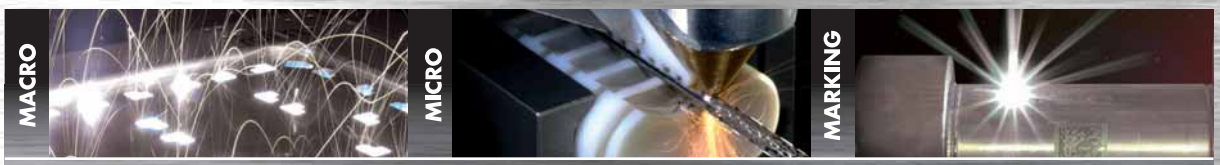
Основные технические характеристики координатного стола КС на линейных двигателях	
Длина	9 800 мм
Ширина	2 700 мм
Высота	2 100 мм
Вес	11 500 кг
Электропитание	380-415/3ф/ 50Гц/20кВт
Зона обработки X/Y/Z	3050/1550/200 мм
Максимальная скорость холостых перемещений X/Y/Z	150/150/60 м/мин
Максимальная скорость рабочих перемещений X/Y/Z, которые обеспечивает система слежения	60/60/60 м/мин
Максимальные ускорения X/Y/Z	25/25/25 м/с^2
Точность позиционирования	± 0,01 мм/м
Погрешность повторного позиционирования	5 мкм
Максимальная высота заготовки	200 мм
Максимальный вес заготовки	900 кг

WWW.SOP-HAMBURG.DE

ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ
НАШ СТЕНД B09
ЗАЛ 2.2. НА ВЫСТАВКЕ
МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2010

rofin

ЛАЗЕРЫ НА ЛЮБОЙ ВКУС И ДЛЯ ЛЮБОЙ ЗАДАЧИ



Требования к промышленной обработке материалов лазерным излучением крайне разнообразны и могут выходить за рамки уже имеющихся и предлагаемых Вам технологий. ROFIN найдет решение, которое оптимально подходит именно для вашей задачи. Деятельность более чем 1700 квалифицированных сотрудников по всему миру направлена на поиск и разработку новых технологических возможностей для вашего бизнеса.

Более полную информацию Вы найдете на сайтах компании ROFIN, **www.rofin.com**
или представительства ROFIN в РФ ООО «АТС ОСТ», **www.atsost.ru**

WE THINK LASER

IPG
IRE-Polus

СОЗДАВАЯ
НОВУЮ
РЕАЛЬНОСТЬ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ

НТО «ИРЭ-Полюс»
Россия, 141190, Московская обл.,
г.Фрязино, пл. Введенского, д.1.
тел.: +7 (496) 255 7448
факс: +7 (496) 255 7459
sales@ntoire-polus.ru
www.ntoire-polus.ru

ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ ВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ

In a series of previously published articles on the technological capabilities of fiber lasers and economic aspects of their using we have shown that there are reasons for the wide use of technologies based on new lasers in Russian industry. There is also a national order for innovations and modernization. And we would like to discuss the question why, under the circumstances, the introduction of fiber-optic technology is relatively slow, despite of such thorough prerequisites.

В серии ранее опубликованных статей о технологических возможностях волоконных лазеров [1-4, 7-10] и об экономических аспектах применения [2] мы показали, что есть основания для широкого использования технологий на основе новых лазеров в отечественной промышленности. Также имеется национальный заказ на инновации и модернизацию, и мы хотели бы обсудить вопрос, почему в сложившихся условиях внедрение волоконных технологий идет достаточно медленно, несмотря на наличие таких основательных предпосылок.

В СССР процесс планового внедрения промышленных лазеров был развернут с такой широтой, что в определенный период число установленных промышленных лазеров превосходило таковое в США. Но лазерная техника того времени еще не удовлетворяла требованиям к надежности и ресурсу для общепромышленного оборудования. Реальные затраты на эксплуатацию были велики и построить надежные технологические цепочки с использованием лазерной техники того уровня было весьма сложно.

Все эти проблемы снимают новейшие волоконные лазеры. Развитие промышленной робототехники «закрывает» вопросы координатных перемещений при лазерной обработке. Если решение на основе промышленного робота в конкретном случае является неоптимальным, то имеется множество фирм, поставляющих практически законченные решения на основе точных электроприводов любых типов.

Поэтому важно рассмотреть вопрос – какие основные факторы препятствуют широкой модернизации отечественной промышленности на основе волоконных лазеров. Считается, что в рыночных экономиках есть только один такого рода фактор – экономический. Если выгодно собственникам – технология автоматически будет внедряться, если невыгодно – не будет. На самом деле экономическая реальность далека от такого «кабинетного» или «монетаристского» взгляда на вещи. Много факторов, кроме чисто экономического, должны сойтись воедино, чтобы процесс пошел. Во многих ведущих странах Запада внедрение лазерных технологий рассматривается как приоритетное направление и серьезно субсидируется государством. В качестве примера можно привести Германию, где в рамках нескольких федеральных программ государство и местные бюджеты поддерживают сеть центров развития лазерных технологий, а также организована программа государственно-частного партнерства в области внедрения лазерной сварки в судостроении. Нельзя сказать, что в России таких программ совсем нет. Лазерная Ассоциация (ЛАС) еще с 2003 года пытается создать сеть региональных центров, аналогичные немецким, но пока серьезного влияния на ситуацию они не оказывают, да и объем госфинансирования по этим программам просто мизерный. В целом же никакой системной промышленной политики со стороны государства не наблюдается, и лазерные технологии не входят ни в один из списков приоритетных технологий и направлений.

В целом проблема такова – есть потенциально значительный отечественный рынок технологического перевооружения (потенциальный спрос). Есть высококачественные лазерные источники с широким спектром параметров (фактически

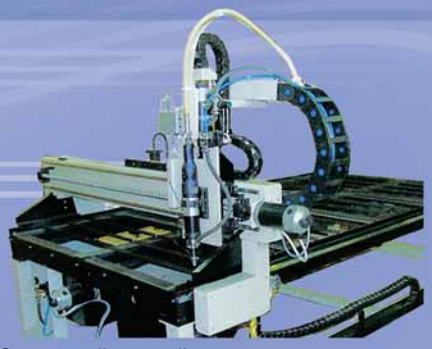
Лазерное оборудование для резки

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

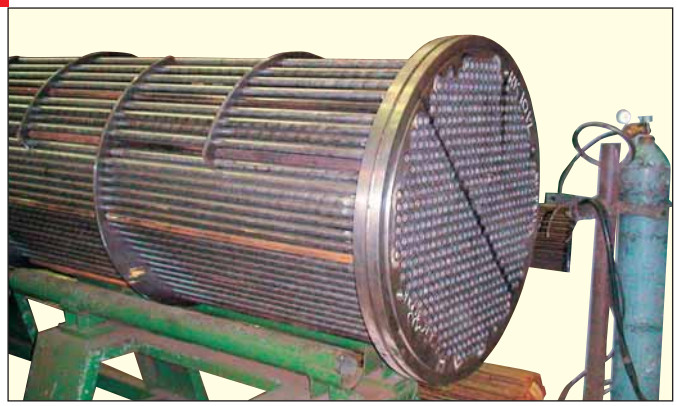


Рис. 1 Типичный модуль трубчатого теплообменника

неограниченное предложение). И между ними очень сырая прослойка технологических интеграторов, которая имеет номинально большой объем разработок, но из-за хронического недофинансирования неспособна их упаковать в законченные системы в качестве «вещи для рынка». Как правильно построить стратегию постепенного устранения этого «кассового разрыва»? Другими словами, как довести деньги заказчика до разработчиков?

Для начала рассмотрим несколько актуальных примеров. Теплообменники трубчатой геометрии являются типовой конструкцией и широко используются во многих отраслях промышленности (рис. 1): в судостроении, в атомном и химическом машиностроении, в нефтегазовой отрасли. Материалы также используются различные – от нержавеющий стали до титановых сплавов, диаметры трубок от 6 до 40 мм. Некоторые изделия без проблем свариваются ручной сваркой (хотя и нужен квалифицированный сварщик), другие требуют автоматической сварки, и самые ответственные – выполняются сваркой ЭЛС. Казалось бы, ввиду того, что задача типовая, логично разработать лазерную установку для сварки таких изделий. Потенциальный объем рынка велик, потребность в автоматизации сварочных процессов есть.

Лаборатория ЛАГЕН
тел. (495) 333-4326, (912) 824-6573
117342 Москва, ул. Бутлерова-15
lagen@postman.ru, www.lagen.ru

Предлагаем широкий ряд маркировщиков на основе твердотельных лазеров

Лазер импульсный ЛИС -25/2

ЛИС-25/2 - настольная носимая модель мощного импульсного лазера на кристалле YAG:Nd.
По простоте и безопасности использования приближается к офисной технике.
Время готовности около 5 секунд.
Достоинства ЛИС-25/2:
-высокая пиковая мощность
-малый вес и габариты,
-небольшое энергопотребление
-простота в обслуживании,
-лёгкость в эксплуатации
-наглядность панели управления,
-яркая индикация

Технические характеристики:
Максимальная энергия импульса _ _ _ _ _ _ _ _ 30 Дж
Длительность импульса _ _ _ _ _ _ _ _ _ _0,05 - 14 мс
Частота следования импульсов _ _ _ _ _ _ _ _ 1 - 20 Гц
Диаметр сварочной ванны _ _ _ _ 0,25 - 2 (0,15 - 1,2)* мм
Средняя мощность излучения _ _ _ _ _ _ _ _ до 80 Вт
Максимальная пиковая мощность _ _ _ _ _ _ _ _15 кВт
Энергопотребление _ _ _ _ _ _ _ _ _220 В, 50 Гц, 2 кВт
Масса в рабочем состоянии _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ 28 кг
* под заказ

ОКАЗЫВАЕМ УСЛУГИ ПО ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКЕ, ГРАВИРОВКЕ И РЕЗКЕ

Исходя из этих предположений ООО НТЦ «Электроресурс» еще в 2007 году разработал прототип такой установки (**рис. 2**) на основе волоконного лазера (предполагалось, что в зависимости от изделий потребуется мощность от 700 до 2400 Вт). В установке был реализован полный автоматический цикл сварки изделий с автоматическим наведением по видеосенсору. Пример сваренного изделия показан на **рис. 3**. Тем не менее, это решение так и не удалось довести до рынка по следующим основным причинам:

Рис. 2 Прототип лазерного комплекса для сварки темпообменных модулей на основе волоконного лазера и мобильной сварочной станции. Мобильная станция представляет собой координатную систему, выполняющую программное перемещение лазерной сварочной головки в вертикальной плоскости.

- большинству заказчиков не нужна высокая производительность из-за ограниченного количества производимых изделий. Поскольку установка узкоцелевая, то стоимость капитальных затрат переносилась на малое число изделий и ее использование не давало экономических преимуществ перед ручной сваркой.
- для заказчиков, изготавливающих сложные изделия (например, изделия для АЭС), возникала иная проблема. Нужны были значительные затраты на проведение аттестационных испытаний сварных швов и получение соответствующих разрешений на использование новой технологии сварки. Разработчик же не мог сам профинансировать эти трудоемкие работы.

Первый указанный момент можно было бы устранить, выполнив конфигурацию установки на базе промышленного робота вместо вертикальной координатной системы, и тогда мобильная станция обеспечила бы выполнение других сварочных операций. Однако нужно учитывать, что универсальная 3D сварочная система с функциями автоматического наведения – довольно дорогая техника.

Вторую проблему можно решать только на основе формирования отраслевых программ, по которым производится софинансирование разработчиком и отраслью. Особенно в таких отраслях как атомное машиностроение, требующих большого объема сертификаций и аттестаций.

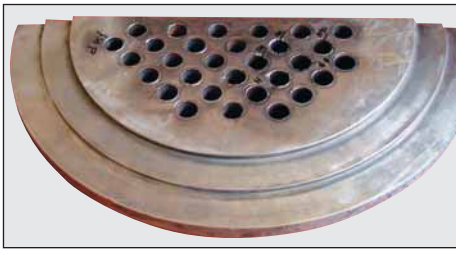


Рис. 3 Фрагмент трубной доски, сваренной на установке ЛКТТД-01

С аналогичными проблемами мы сталкивались неоднократно, когда комплекс лазерной сварки изделий можно разработать и поставить и ввиду большой цены конечных изделий капитальные затраты оправданы. Но проект не одобрялся финансовым менеджментом предприятия только по причине малой загрузки комплекса.

В качестве второго примера рассмотрим процесс изготовления полусфер для специальной аппаратуры (рис. 4).

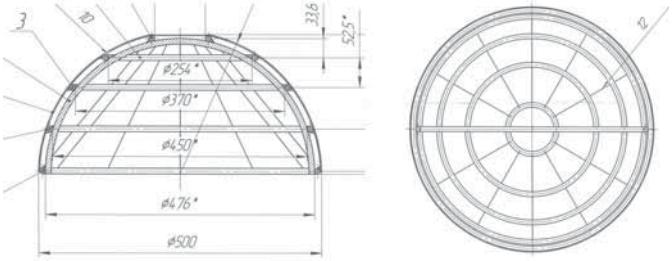


Рис. 4 Чертеж сферического каркаса

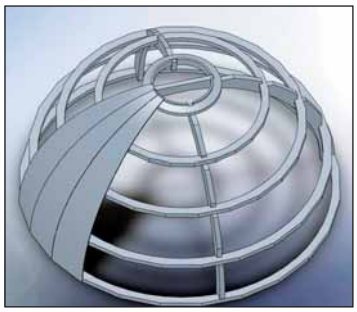


Рис. 5 Трехмерная модель полусферы для точной лазерной вырезки элементов

Заказчик предполагал изготавливать сварной каркас традиционными способами сварки и рассматривал обварку каркаса лепестками лазерной сваркой с использованием промышленного робота. Однако анализ проблемы и проведенные тесты показали, что из-за неточности геометрии силового каркаса осуществить автоматизированную приварку лазером проблематично – возникают переменные зазоры, а разработка адаптивной сварочной головки с подачей присадочной проволоки для данного проекта нерентабельна.

В результате заказчику было предложено полностью переработать изделие с переходом на точную лазерную вырезку всех конструктивных элементов для обеспечения высокой точности сборки каркаса. Для иллюстрации были изготовлены изделия (твердотельная модель **рис. 5**, каркас после сборки – **рис. 6**) по данной технологии и показана возможность обварки такого каркаса классической лазерной сваркой. За счет комплексного использования лазерного источника мощностью 2 кВт лазерный комплекс будет загружен почти на 60%, что обеспечивает неплохую окупаемость инвестиций.

Рис. 6 Каркас из элементов, выполненный лазерной резкой из стали толщиной 8 мм

В качестве последнего примера приведем технологию лазерного изготовления сэндвич-панелей, которая демонстрировалась на выставке «Морской салон-2009» в Санкт-Петербурге. Представителям судостроительных отраслей в реальном времени показывали сварку образцов панелей (**рис. 7**). В западном судостроении,

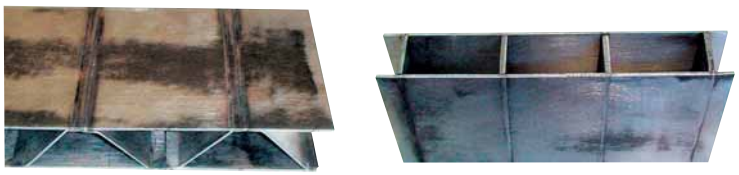


Рис. 7 Два типа сэндвич-панелей, сваренных волоконным лазером

особенно в военном, сэндвич-панели начинают активно использовать в качестве базового конструктивного элемента для надстроек, палуб и переборок. Панели представляют собой фактически металлический гофроматериал, который может быть заполнен легкими негорючими компаундами. Проблема в том, что в России в проектах судов этот материал не используется, несмотря на все преимущества, и поэтому решать вопрос его применения нужно на самом высоком уровне управления отраслью.

Что можно сделать для исправления такого положения дел, принимая во внимание, что государство пока самоустранилось от формирования эффективной промышленной политики и вообще не рассматривает лазерные технологии как приоритетное направление?

Этот вопрос, похоже, уже начинает волновать самого производителя волоконных лазеров – НТО ИРЭ «Полюс». Так, замгенерального директора Игорь Самарцев в интервью [13] предлагает: «...считаем целесообразным централизованное внедрение в России так называемых джоп-шопов, которые будут принимать заказы от компаний и обеспечивать лазерной резкой, сваркой районы или целые регионы. Джоп-шопы будут представлять собой цеха 500-800 кв.м, оснащенные под ключ комплексами лазерной резки, гибочными машинами, набором относительно недорогих стандартных станков, линий окраски».

Остается неясным только, кто будет инвестировать создание таких джоп-шопов. Нам представляется, однако, что

производственных фирм общемашиностроительного профиля, эффективно работающих на рынке (то есть джоп-шопов пока еще без лазерной техники), вполне достаточно в каждом промышленно развитом регионе. Они сами готовы были бы вложить прибыли в расширение производства на основе новых технологий, но пока не получают реальных предложений от производителей законченных комплексов под ключ (за исключением лазерных маркеров и раскройных систем).

Поэтому вопрос стоит в инвестировании не в конечные производства, а в разработку и производство полного спектра лазерного оборудования. Потому что, если его не будет, то ниша будет быстро заполнена западными производителями, в том числе и оборудованием на основе волоконных лазеров.

Представляется, что российским лазерным инноваторам, скорее всего, придется действовать практически на основе своих физических и финансовых ресурсов и кооперативных связей. Для этого необходимо сформулировать проблемы и возможные пути их решения:

- Нужно ломать стереотипы топ-менеджеров российских предприятий. Они до сих пор строго ориентированы, даже несмотря на кризис, на приобретение технологий и оборудования у западных фирм. Как должна быть построена маркетинговая стратегия (желательно коллективная) для измерения взгляда? По-видимому, ничего нового тут не придумать. Придется выполнять демонстрации, презентации, писать статьи и изготавливать демо-образцы. На столах топ-менеджмента должны лежать материалы и образцы разных технологий.
- В условиях почти полного отсутствия инвестиций инвесторами могут выступить крупные корпорации (частные или государственные), поэтому необходима постоянная работа по инициализации разного рода совместных программ и проектов с этими корпорациями. Не у всех отраслей имеется инфраструктура отраслевых институтов, способная самостоятельно развивать сложную технологическую тематику, поэтому вполне возможно создание совместных лабораторий и центров разработки.
- Для остального рынка – частных предприятий (средних и малых) ключевым вопросом будет рентабельность и окупаемость. Большой опыт контактов с такими заказчиками выявляет общий факт – обсуждаемую конкретную технологию нерентабельно переводить на лазерные процессы просто из-за очевидной недогрузки оборудования. Одиночная инвестиция не окупается. Необходимо проводить исследования производства, применять комплексный подход, то есть – фактически – заниматься технологическим консалтингом. А это совершенно другой уровень.
- Во многих случаях рентабельность и окупаемость лазерных процессов становится явной только при комплексном подходе, при изменении всей цепочки жизненного цикла изделия, начиная от его проектирования. Выгода проявляется не в самом лазерном процессе как таковом, а в суммарной изменении себестоимости производимого изделия по совсем другим строкам сметы. А это тоже уровень серьезного технического и технологического консалтинга, к которому мы, представители лазерной отрасли, пока еще фактически не готовы.
- Создание джоп-шопов возможно не только на основе существующих лазерных центров (например, региональных центров ЛАС), но и на паевой основе совместно с имеющимися в регионах производственными фирмами по классической механообработке. Целесообразно обсудить с производителем волоконных лазеров возможность каких-то льготных программ поставки лазеров для таких проектов. А сами джоп-шопы объединить в сеть для технической поддержки, обмена опытом и сбора полезной информации о внедрении лазерных процессов.
- Проблемы стандартизации и сертификации. Это один из первых вопросов, который задают топ-менеджеры концернов. К счастью, кое-что в этом направлении сделано. Например, лазерная сварка введена в перечень методов сварки плавлением, а следовательно, к ней применимы все стандарты, касающиеся испытаний свойств сварных соединений. Но, следует понимать, что такое автоматическое расширение может иметь и отрицательные моменты. В какой-то момент потребуется более детальные спецификации лазерных процессов.

- Проблемы унификации и кооперации. Реальных разработчиков и осторожно скажем, «начинающих» поставщиков комплектных решений на основе волоконных лазеров совсем немного (доказательством служит просто число фирм-участников выставки «Фотоника 2010» – всего участников 110, имеющих прямое отношение к лазерам – 50 фирм, декларирующих себя как поставщика оборудования и технологий – не более 20). В этих условиях целесообразнее объединять усилия, выбирая лучшие решения по компонентам, а не тянуть «одеяло» еще осторожного рынка на себя. Тут нужны совместные усилия по унификации элементов и объективному обмену информацией по имеющимся решениям.
- Программные среды для технологической подготовки процессов. Только для станков лазерного раскроя тут дело обстоит сравнительно хорошо. Для всех других процессов пока – это почти чистое «непаханое» поле. Нужно четко понимать, что без серьезных усилий российский рынок будет в ближайшее время занят западными продуктами. Это означает почти полную технологическую зависимость и в области лазерной обработки.

Заключение

В 2006 году рядом организаций была сформирована Комплексная программа Исследовательских работ по технологии обработки волоконными лазерами (**www.elres.ru/fiberlaser-tr**), о которой журнал «РИТМ» регулярно информировал все заинтересованные организации. Именно в рамках этой программы были выполнены исследования, результаты которых помещались в журнале. На данном этапе задачи этой программы в основном выполнены – спектр технологий и возможностей волоконных лазеров определен и теперь необходимы практические действия по реализации и внедрению этих технологий. За это время изменился состав фирм, желающих активно продвигать технологии на основе волоконных лазеров и участвовать в создании необходимой элементной базы или комплектных систем. Поэтому имеет смысл обсудить формирование какой-то новой организационной структуры, объединяющей активных участников процесса, теперь уже с акцентом на высказанные в настоящей статье соображения – то есть на построение эффективной кооперации.

К.т.н. А.И. Скрипченко, В.М.Медвецкий
ООО НТЦ «Электроресурс»

ЛИТЕРАТУРА:

1. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий, В. Попов. Так закалялась сталь или тестирование процесса закалки сталей излучением волоконных лазеров// журнал «РИТМ» 29, октябрь 2007, стр. 52-53
2. В.М. Медвецкий, А.И. Скрипченко. Лазерная сварка изделий из титановых сплавов излучением волоконных лазеров// журнал «РИТМ» 31, февраль 2008, стр. 39-41
3. В.Н. Смирнов, А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий. Очистка лазерным излучением// журнал «РИТМ» 33, май 2008, стр. 64-66
4. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий, А.В.Духовской. Перфорация излучением волоконных лазеров// журнал «РИТМ», август 2008, стр. 44-46
5. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий. Волоконные лазеры. Экономическая оценка. Часть 1// журнал «РИТМ» 37, октябрь 2008, стр. 43-45
6. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий. Волоконные лазеры. Экономическая оценка. Часть 2// журнал «РИТМ» 38, декабрь 2008, стр. 31-34
7. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий, В.Н.Смирнов. Лазерная сварка – решение для уникальных технических объектов// Журнал «РИТМ» 40, март 2009, стр.26-27
8. А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий, В.В.Егоров. Использование промышленных роботов с волоконными лазерами// журнал «РИТМ» 43, июнь 2009, стр.35-38
9. В.В.Жарский, А.И. Скрипченко, В.М. Медвецкий. Прототип лазерного многофункционального станка// Журнал «РИТМ» 47, ноябрь 2009, стр.24-27
10. А.И. Скрипченко. Технологические головки для волоконных лазеров// Журнал «РИТМ» 50, март 2010, стр.22-27
11. Дмитрий Сапрыкин. Цена русских лазеров// «Русский предприниматель» 3-4, май 2002
12. Ковш Иван Борисович, президент Лазерной ассоциации, профессор. - Деятельность Лазерной ассоциации по созданию в России системы региональных центров продвижения лазерных технологий.
13. И.Э.Самарцев. Интервью с Натальей Полетаевой – Деловая столица, Специализированный выпуск 2010 «Лица бизнеса».
14. ГОСТ 2601-84 «Сварка металлов. Термины и определения основных понятий», ГОСТ 19521-74 «Сварка металлов. Классификация», ГОСТ 29297-92 (ИСО 4063-90) Сварка, высокотемпературная и низкотемпературная пайка. Перечень и условные обозначения процессов.

СКАНЕР плюс

производство лазерного оборудования для резки и маркировки
лазерная резка и маркировка изделий любой сложности

Фирма “Сканер Плюс” основана в 1999 году. Наши сотрудники - высококвалифицированные специалисты в области лазерной техники и программирования, работающие в этой отрасли с 1982 года, участвовавшие в разработке и внедрении в производство первых поколений лазеров. За время своей деятельности фирма поднялась от производства простых лазерных маркеров до уровня ведущих коллективов отрасли по созданию новейших лазерных комплексов, обеспечивающих высококачественную резку, сварку и гравировку различных материалов.

Несомненный успех коллектива – создание комплекса «Маркер 1/20 Z», обеспечивающего качественную, без искажений, гравировку как плоскостных, так и криволинейных поверхностей, а также комплекса лазерного раскроя металла “СКИФ”, позволяющего осуществлять раскрой листового материала различных толщин в зависимости от мощности применяемого иттербиевого волоконного многомодового лазера производства компании “ИРЭ-Полюс”.

Маркер 1/20

Комплекс предназначен для нанесения текстовых и графических изображений на плоскостные изделия методом лазерной маркировки (гравировки) с высокой точностью и разрешением и обладает возможностью включения в технологические линии для работы в автоматическом режиме. Комплекс «Маркер 1/20 Плюс» предназначен для маркировки длинномерных деталей, а также непрерывной маркировки большого количества малогабаритных деталей с применением специальной оснастки, позволяющей использовать все зеркало стола. В комплексах использованы комплектующие (электропривода, сканирующие устройства, электронные компоненты и др.) ведущих мировых производителей.

Технические характеристики:

Глубина фокусировки, мм:	2-3
Размер зоны обработки, мм:	100x100
Скорость обработки, мм/сек:	свыше 2500
Тип лазера:	импульсный волоконный ИЛМИ-1-20, длина волны 1,05-1,07
Мощность, Вт:	20 (возможна поставка лазера 10 Вт)
Охлаждение:	автономное воздушное
Потребляемая мощность, не более кВт:	0,6
Система сканирования:	М-100 с блоком Scanlight 003
Ресурс лазера, час:	свыше 30 000
Размер зоны обработки для модели “20 Плюс”, мм:	600 x 1400
Программное обеспечение:	“ScanVizor”
Программное обеспечение для модели “20 Плюс”:	“ScanWave”

Маркер 1/20Z

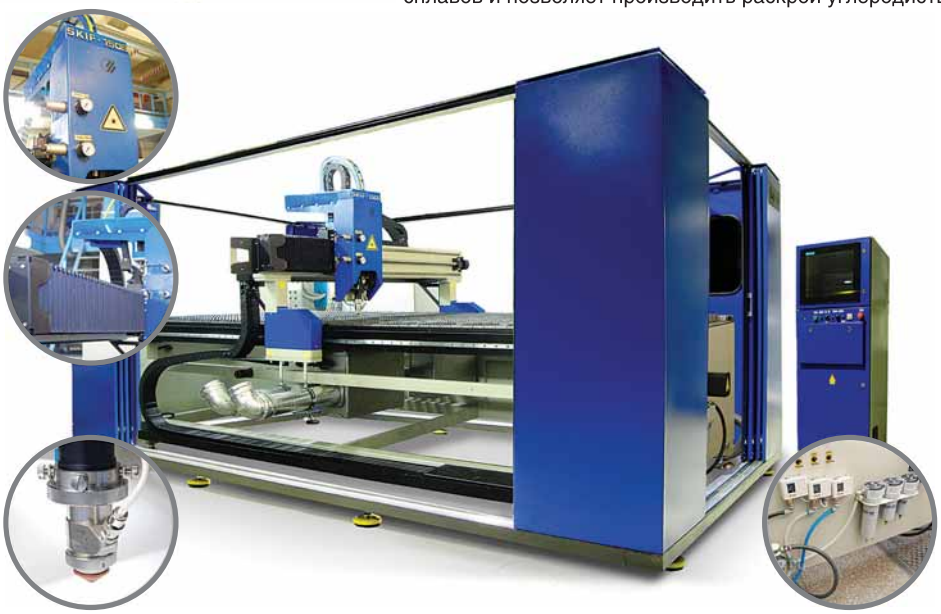
Комплекс является дальнейшим развитием хорошо зарекомендовавшего себя семейства моделей «Маркер 1/20». Он предназначен для нанесения текстовых и графических изображений на плоскостные и криволинейные поверхности изделий (цилиндр, сфера и др.) методом лазерной маркировки (гравировки) только за счет перемещения лазерного луча и математической корректировки (программирования) его траектории без применения вращателей и иных устройств позиционирования. Глубина фокусировки (перепад высот маркируемой поверхности) составляет до 25 мм. Кроме того, в комплексе использованы более мощные дефлекторы модели 6240 фирмы Cambridge Technology.

Технические характеристики:

Глубина фокусировки:	до 25 (до 100)
Размер зоны обработки, мм:	100x100 (200x200)
Скорость обработки, мм/сек:	свыше 2500
Тип лазера:	иттербиевый импульсный оптоволоконный, длина волны 1,05-1,07
Мощность, Вт:	20
Охлаждение:	автономное воздушное
Потребляемая мощность, кВт:	0,8
Система сканирования:	“Optiscan 100/200Z” с блоком Scanlight 003
Ресурс лазера, час:	свыше 30 000
Размер комплекса для:	1200 x 800 x 1500
Программное обеспечение:	“ScanVizor”

СКИФ NEW

Установка лазерного раскроя листовых материалов «СКИФ» предназначена для резки листового проката всех марок сталей, титановых, медных и алюминиевых сплавов и позволяет производить раскрой углеродистых и нержавеющих сталей со скоростью до 6 м/мин с хорошим качеством реза, а также производить раскрой сплавов цветных металлов различных толщин. Установка состоит из иттербиевого волоконного многомодового лазера с чиллером (охладителем), оптической системы транспортировки лазерного излучения, подвижной каретки с лазерным резаком с перемещением по Z-координате и пневмоблоком, двухкоординатного стола портального типа с контроллером “Magnum 400”.



Технические характеристики:

Тип лазера (базовый):	ЛС-1,5 (в зависимости от ТЗ);
Длина волны излучения:	1,07 мкм и 0,53 (красный луч) одновременно;
Средняя выходная мощность (базовая):	1500 Вт (в зависимости от ТЗ);
Режим работы:	непрерывный/импульсный;
Размер зоны обработки:	3000 x1500мм (в зависимости от ТЗ);
Точность позиционирования:	±0,1 мм;
Точность обработки по контуру:	±0,1 мм;
Скорость холостого хода режущей головки:	12 м/мин;
Точность слежения за профилем листа:	0,15 мм;
Потребляемая мощность:	не более 6 кВт

Россия, Москва, Люблинская ул., 139, +7 (495) 351-32-23, www.scaner-pl.ru, e-mail: cltech@mail.ru

ESTO ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ
ЭЛЕКТРОННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СТАНКИ СЕРИЙ МЛ И МЛП ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Компания ЭСТО – Лазеры и аппаратура разрабатывает и производит комплексы для высокопроизводительной и высокоточной лазерной обработки материалов.

Отличительными особенностями станков серии МЛ и МЛП является:

- использование кинематических систем на **патентованных линейных синхронных двигателях собственного производства, реализующих прямой электропривод без преобразования видов движения.** За счет использования таких кинематических систем на порядок улучшается точность обработки и быстродействие, а также долговечность оборудования. Перемещения могут осуществляться по 3-5 координатам.
- использование **высоконадежных лазеров с различными длинами волн** с возможностью регулирования в широких пределах плотности мощности, частоты повторения, длительности импульса лазерного излучения, за счет чего обеспечивается оптимальное качество при обработке самых разных материалов – от металлов до композитов и дерева. Возможно использование 2-3 лазерных каналов.
- конструкторские решения, обеспечивающие требования по эргономике, предусматривающие возможность расширения рабочих функций за счет опций и модернизации модулей; высокие показатели по надежности, минимальные требования по сервисному обслуживанию.

СЕРИЯ ЛТК4 – ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА

Точечная и шовная сварка малогабаритных изделий. Станки могут быть использованы для изготовления датчиков и прецизионных приборов, герметизации корпусов радиоэлектронной аппаратуры, ремонта пресс-форм, оснастки, инструмента методом наплавки, восстановления штампов, а также для выполнения других видов работ по сварке и наплавке, выполняемых при производстве приборов электронной техники, точного приборостроения; ювелирных и медицинских изделий как в условиях промышленного производства, так и в малых мастерских.

В базовый комплект поставки **ЛТК4** входят большое число приводов и приспособлений (съемный стол оператора с предметным столом, который может устанавливаться на различной высоте и снабжен механизмом прецизионного перемещения по оси Z, пульт управления, педаль, привода для перемещения деталей).

Возможно также расширение рабочих функций за счет опций.

СЕРИЯ МЛ4 – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАЗМЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

Ручная и автоматическая сварка изделий из черной и нержавеющей стали, ковара, титана, тугоплавких, цветных и многих других металлов и сплавов. Типовая толщина свариваемых материалов 0.1 – 2 мм. Размерная обработка различных материалов: **резка, гравировка, маркировка металлов, прошивка отверстий** и резка поликора, керамики, ситалла и др. неметаллических материалов.

Точность позиционирования – 10 – 30 мкм, размер координатного стола по XY 400x300 мм.

СЕРИЯ МЛ35 – ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА И РАСКРОЙ

Резка и сложноконтурный раскрой, гравировка, прошивка отверстий, сверление изделий из листовых металлов (черных и цветных) с высокой точностью и качеством обработки по контуру.

Точность позиционирования – не хуже 40 мкм, повторяемость – 20 мкм. Размер рабочего стола по XY – до 2500x1250 мм.

Модель	Мощность лазера, Вт	Толщина листа, мм
МЛ35 -007-ЛД	700	3-4
МЛ35 -010-ЛД	1000	8-10
МЛ35 -015-ЛД	1500	12-14
МЛ35 -020-ЛД	2000	15-20

СЕРИЯ МЛП3 – ПРЕЗИЦИОННАЯ СЛОЖНОКОНТУРНАЯ РЕЗКА

Лазерные машины серии МЛП3 предназначены для **прецизионной сложноконтурной резки тонких листов металлов без образования заусенцев и дефектов**, прошивки отверстий, скрайбирования, фрезерования различных материалов, в том числе композитных материалов, черных и цветных металлов.

Другие возможности станка: обработка **многослойных тонкопленочных структур**, **резка микродеталей и трафаретов для поверхностного монтажа**.

Точность позиционирования – 3 мкм, повторяемость 1 мкм, размер рабочего стола по XY 800x400 мм или 400x300 мм.

ЗАО НИИ ЭСТО-Лазеры и аппаратура ТМ
Тел./факс: +7 495 651-90-31
774-00-71
E-mail: market@estoco.ru
www.estoco.ru

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЙ ЛАЗЕР ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОЙ РЕЗКИ ЛИСТОВЫХ МЕТАЛЛОВ

The method and results of the optimization process of the precision laser cutting sheet materials by a pulsed solid lasers are presented. The possibility of reducing the influence of the divergence on the cutting parameters of large sheet material and optimization of methods of selection of radiation modes for enhancing the quality of cutting various materials are considered in the article.

Постоянно повышающийся уровень современных требований к изделиям машиностроения, электронной и авиационной промышленности, а также ряда других производств высокоточной механики ставит новые задачи перед разработчиками обрабатывающего оборудования. Лазерное технологическое оборудование в этом ряду занимает особое положение.

Лазерная резка листовых материалов, как самая распространенная технологическая операция, долгое время оставалась примерно на одном качественном уровне. По специфике применяемого лазерного оборудования резка металлов разделилась по толщине: от 1 мм и выше – это в основном мощные CO_2 лазеры; от 100 мкм до 1 мм – импульсные твердотельные лазеры на АИГ; до 100 мкм – непрерывные лазеры на АИГ с модуляцией добротности. Сейчас для резки металлов, особенно свыше 1 мм, ведущую роль начинают занимать волоконные лазеры, однако их малая распространенность в производстве не позволяет пока говорить об окончательной победе над традиционными лазерными системами.

На основании анализа лазерной резки листовых металлов можно сделать вывод, что наибольший объем обрабатываемых металлов лежит в диапазоне от 100 мкм до 5-6 мм. Обработка металлов в таком диапазоне толщин имеет ряд особенностей, вызванных в частности тем, что для резки используются разные типы лазеров. Иметь все три основных типа может себе позволить не каждое предприятие. Чаще всего это или газовые лазеры на CO_2, или твердотельные на АИГ.

Используются разные технологические приемы: резка лазерами на CO_2 - это, как правило, локальное проплавление с последующим удалением расплавленного металла давлением газа; резка импульсными лазерами происходит за счет испарения металла. В первом случае при правильном выборе режимов резки качество края реза вполне удовлетворительное, но более тонкие металлы при резке непрерывным излучением перегреваются, что резко ухудшает качество. Резка металлов толщиной более 1 мм импульсным излучением сопровождается относительно высокой шероховатостью края реза, наличием грата и на практике ограничивается применением только для чернового раскроя с последующей чистовой обработкой. Однако требования к параметрам лазерной резки постоянно повышаются, и, в связи с этим, ставятся задачи по универсализации лазерного оборудования, расширению диапазона возможностей, повышению качества резки с одновременным увеличением точности позиционирования исполнительных устройств.

Для решения этих задач был проведен комплексный анализ рынка лазерного технологического оборудования, возможностей портальных систем позиционирования различных типов экспериментальных исследований. Это позволило разработать и реализовать конструкцию лазерной технологической установки, позволяющей производить высококачественную резку листовых металлов толщиной от 100 мкм до 4 мм по нержавеющей стали, а черных металлов не менее 8 мм на базе импульсного твердотельного лазера на АИГ.

Основной проблемой в процессе транспортировки лазерного излучения в зону резки на большие расстояния является расходимость луча лазера. Резка деталей небольших размеров обычно не вызывает серьезных трудностей, так как можно различными способами скомпенсировать уширение диаметра сфокусированного луча. Самый простой - резка листового металла меньшими габаритными размерами с размещением части листа для обработки в зону наименьшего влияния расходимости. Обычно это зона наибольшего приближения к выходному зеркалу резонатора лазера. Для больших портальных систем позиционирования можно определить зоны по полю резки и компенсировать изменение диаметра луча, программно вводя эквидистанту с поправкой.

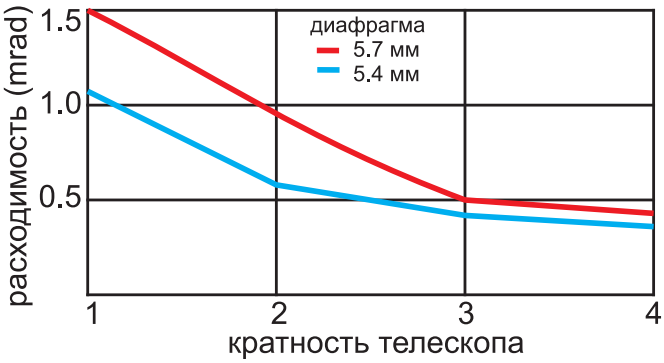


Рис.1 Зависимость расходимости излучения от кратности телескопа на удалении 1.5 м от выходного зеркала

Однако для минимизации влияния расходимости на точность воспроизведения размеров при резке деталей большой площади требуются другие способы. Решение такой задачи, например, для резки листового алюминия, лежит в плоскости использования технических возможностей лазерного излучателя. Применение в виде источника лазерного излучения импульсного лазера фирмы Lasag AG KLS-246-102 было оправдано с нескольких точек зрения. Мощность излучения, качественная фокусирующая оптика, резонатор с функцией регулировки базы, возможность оперативной замены зеркал разной сферичности позволяют как регулировать диаметр сфокусированного излучения на объекте, так и уменьшать расходимость. Проводились измерения параметров расходимости лазера KLS-246-102. Данные исследования сведены в **рис. 1**. График характеризует изменение расходимости в зависимости от оптических параметров резонатора лазера и фокусирующей системы. Представлены параметры неустойчивого резонатора со сферическим задним зеркалом (т.е. формат резонатора с наименьшей расходимостью). Так как входное окно фокусирующей системы более 30 мм, наибольший интерес представляет режим при кратности телескопа равной 4^x. При этом легко подсчитать, что

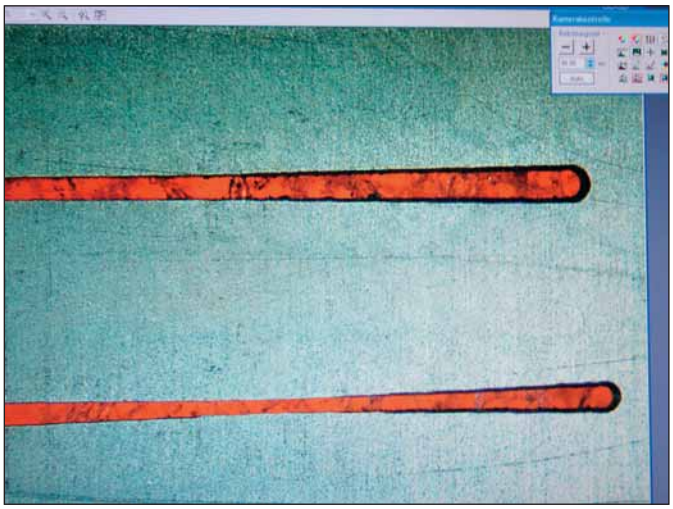


Рис.2 Изменения параметров реза при настройке фокусирующей системы

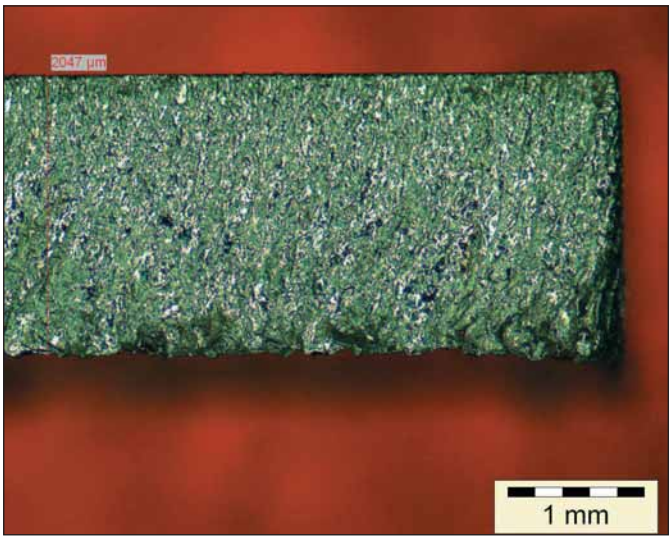


Рис. 3 Резка алюминия (толщина 2 мм)

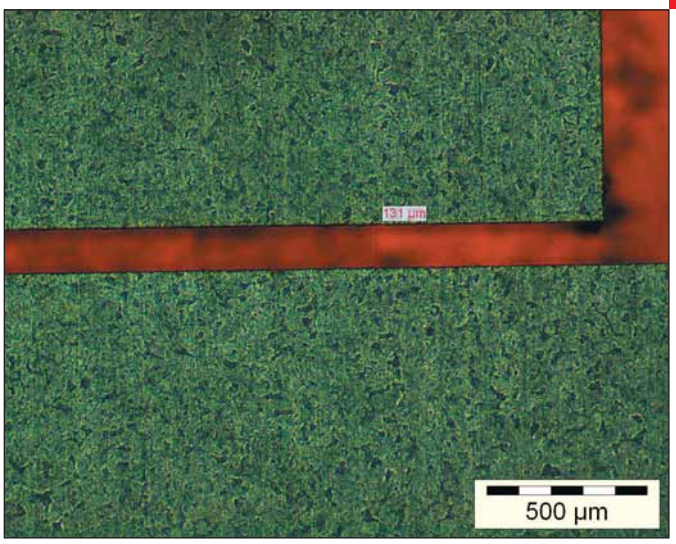


Рис. 4 Резка нержавеющей стали (толщина 500 мкм)

на удалении фокусирующей системы от резонатора на 1.5 м уширение диаметра режущего луча составит порядка 4%, что в абсолютных величинах, например, для диаметра луча в 150 мкм составит менее 10 мкм. Этот показатель может считаться практически идеальным для листовой резки.

Использование системы Z-слежения за профилем листа позволило обеспечить точность фокусировки на его поверхности. На **рис. 2** наглядно представлен процесс настройки фокусировки при движении оптической системы с одновременной регулировкой фокусного расстояния. Оптимизация фокусировки велась по минимальной ширине реза и конусности.

Другими параметрами, характеризующими качество лазерной резки, является шероховатость и неровность края реза. Они в большей мере зависят от оптимизации энергетики излучения с параметрами фокусирующей системы. Из основных оптико-технологических параметров можно выделить: точность фокусировки на объекте, положение сопла и его диаметр относительно поверхности листа, давления газа. Энергетические параметры, такие как напряжение накачки лампы, длительность и частота следования импульсов, выбираются по максимальной энергии излучения лазера, что обусловлено наличием оптимума на градуировочной кривой неустойчивого резонатора.

Основными техническими параметрами резки можно считать наличие грата и выплесков в зоне реза, отсутствие конусности, шероховатость края реза. В результате выбора оптимального режима излучения лазера получены результаты, соответствующие высокому уровню качества резки. На **рис. 3** и **4** представлены образцы резки алюминия толщиной 2 мм и листовой нержавеющей стали толщиной 500 мкм.

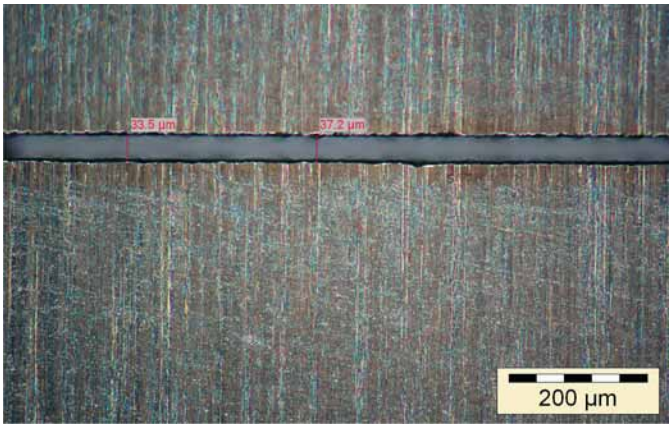


Рис. 5 Скоростная резка нержавеющей стали толщиной 500 мкм лучом малого диаметра. Скорость V= 10 м/мин, D=35мкм

Измеренные значения шероховатости при резке алюминия не превышают 10-15 мкм, а нержавеющей стали - 2-5 мкм в абсолютном значении. Отсутствие конусности, грата и выплесков металла, низкая шероховатость края в зоне реза свидетельствуют о высоком качестве прецизионной резки различных листовых металлов импульсным твердотельным лазером с оптимизированными параметрами излучения.

А. Конюшин
НПФ «Прибор-Т» СГТУ (Россия),
Маняк В. Lasag AG (Швейцария)

СБЕРЕГАЯ СВАРОЧНЫЕ КИЛОВАТТЫ

The article reviews the impact of putting from 1st of December 2010 in the obligatory use of EN 61000-3-12 for welding equipment as a reflection of modern energy saving tendency in Europe.

It is shown that possible to reduce up to 50% of energy consumption from the grid of inverter power sources with respect to the same capacity thyristor ones, thanks to active power factor correction systems (for example, Green@Wave type). Just look for the green seals!

В современном мире в условиях сокращения запасов возобновляемых ресурсов все большее значение придается вопросу рационального и разумного их использования, а также экономии энергии, иными словами, популярному сегодня понятию – энергоэффективность. Помимо чисто экономического фактора немаловажным является аспект все возрастающего беспокойства об охране окружающей среды, примером которого может служить Киотский протокол об ограничении выбросов парниковых газов.

В сегменте рынка сварочного оборудования до настоящего времени вопросам энергоэффективности уделялось весьма незначительное внимание. Если говорить о развитии отрасли в России, то на многих крупных предприятиях продолжают преобладать многопостовые системы или морально устаревшие выпрямители с крайне низким кпд. В то же время, как показывает практика [1], даже внедрение простейших конверторов дает ощутимый экономический эффект.

Между тем в странах Европейского Сообщества за последнее десятилетие на смену трансформаторам постепенно приходит поколение инверторных систем, имеющих, помимо всего прочего, более низкое потребление энергии [2]. С целью дальнейшего стимулирования развития технических решений повышения эффективности в Европе с 1 декабря 2010 года было введено обязательное соответствие сварочного оборудования нормативу EN 61000-3-12.

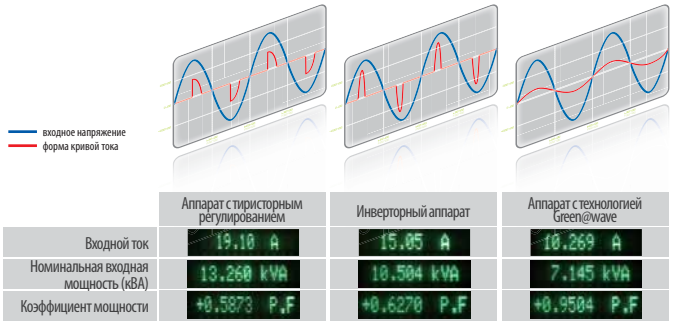


Рис. 1 Форма кривой тока и потребляемая мощность, 28В/200А, 3х400В

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Немного истории. Начиная с 2004 года, требования к техническим устройствам, подключаемым к сетям общего пользования, в Европейском Сообществе регулируется нормативом EN 61000-3-12: *Электромагнитная совместимость. Часть 3-12. Нормы для гармонических составляющих тока, создаваемых оборудованием, подключаемым к низковольтным системам общего пользования, с номинальным током более 16 А и менее (равным) 75 А в одной фазе.*

Если говорить о нормативе, то его основное назначение – это обезопасить компании, которые являются поставщиками электрической энергии, от подключения к низковольтным сетям общего пользования оборудования и технических устройств, способных привести к созданию помех на линии, то есть обеспечить их электромагнитную совместимость в точке общего доступа.

Данный норматив не распространяется на технические устройства, подключаемые через распределительные системы.

В России в порядке приведения государственных стандартов к Европейским нормам существует соответствующий ГОСТ 51317.3.12-2006, имеются также аналоги в ряде стран бывшего СССР, например, в Белоруссии СТБ IEC 61000-3-12-2009.

До настоящего времени EN 61000-3-12 не распространялся на сварочное оборудование, однако с 1 декабря 2010 года он становится обязательным к применению для любого сварочного оборудования, попадающего под диапазон от 16 до 75 А на фазу. Иными словами, если у потребителя не будет собственного распределительного устройства, то использование сварочного оборудования, которое не отвечает указанному нормативу, будет запрещено.

ВЕСЬ СЕКРЕТ В КОЭФФИЦИЕНТЕ МОЩНОСТИ

Известно, что эффективность определяется кпд, или, в частном случае сварочного оборудования, коэффициентом мощности, который представляет собой отношение энергии, направленной в сварку (потребляемой активной мощности) к общей энергии, полученной из питающей сети:

$$KM = P/S$$

Поскольку для обеспечения сварочного оборудования соответствию EN 61000-3-12 существует практически единственное решение – установка блока коррекции коэффициента мощности (PFC), то таким образом попутно решается задача снижения энергозатрат и повышения эффективности.

На **рисунке 1** представлены экспериментальные данные одного европейского производителя, показывающие влияние различных технологий изготовления сварочного аппарата на форму кривой тока и потребляемую мощность. Хоро-

шо видно, что при переходе от тиристорной технологии к инверторной достигается снижение потребляемой мощности на 20%. При этом при использовании технологии инвертора с активной коррекцией коэффициента мощности, называемой Green@Wave, удается достигнуть снижения потребляемой мощности почти на 50%.

СО СВАРКОЙ В ЗЕЛЕНОЕ БУДУЩЕЕ

При производстве энергии, как известно, побочным негативным продуктом, загрязняющим окружающую среду, являются различные оксиды азота и углерода. Таким образом, экономия энергии оказывает также существенное влияние на снижение загрязнения.

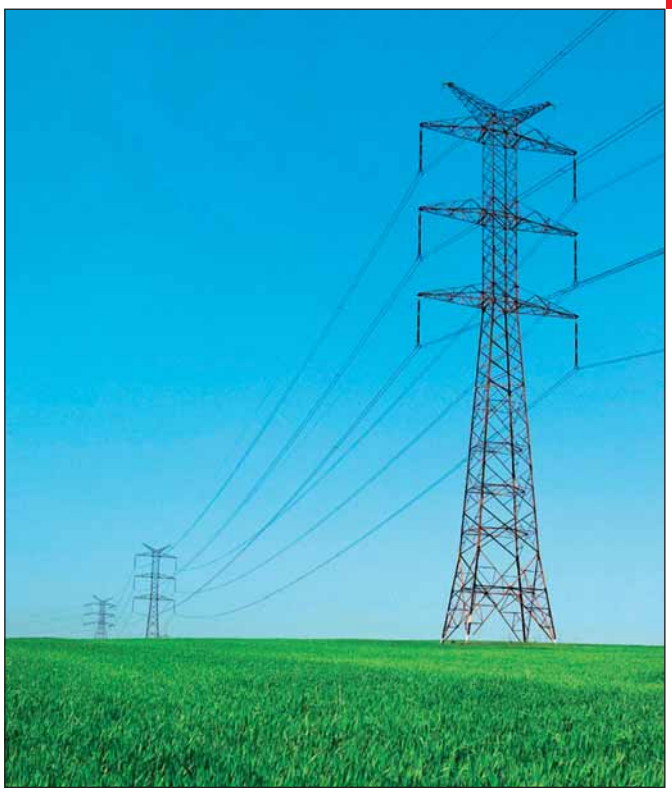
Рис. 2

Учитывая этот «зеленый» аспект энергоэффективности, ряд ведущих производителей сварочного оборудования, желая подчеркнуть свою обеспокоенность проблемой охраны окружающей среды, стали размещать на аппаратах, оснащенных системой коррекции коэффициента мощности (PFC), зеленые лейблы (**рис. 2**) (*Green@wave, Green Initiative, Energy Savings* и т.п.).

Можно резонно возразить, что для России обязательное применение европейского норматива еще не скоро возымеет действие. Тем не менее, поскольку курс на энергоэффективность заявлен как одна из стратегических программ развития страны, очевидно, что рано или поздно, данное требование доберется и до нас. А тем, кто беспокоится об охране окружающей среды и хочет снизить свои затраты при сварке на электроэнергию уже сегодня, данная информация будет полезной.

Просто ищите зеленые лейблы!

Максим Макаров
Директор по продажам
(Россия, компания Selco s.r.l.)
m.makarov@selcoweld.com



ЛИТЕРАТУРА:

1. Ю. В. Аввакумов, Н. В. Мельник, В. В. Мансуров, А. Е. Беляев. Опыт внедрения сварочных конверторов на ПО «СЕВМАШ». – Спб.: журнал «Мир сварки» №3 2008, с. 11-13.

2. Д.Р. Замыслов. Уходящий век трансформаторов? – М.: журнал «Электро» №11(154) 2006, с. 100 - 103

TECHNO PIPE
"Системы трубопроводов"

Оборудование для высококачественной резки и обработки торцов труб диаметром 6 – 1524 мм из нержавейки, высоколегированных, низколегированных и нелегированных сталей, чугуна, цветных металлов.

ПОЛУЧЕНИЕ СТРОГО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОГО ТОРЦА ТРУБЫ!

Планетарные труборезы и торцеватели **ORBITALUM** (в прошлом **GEORG FISCHER +GF+**) для подготовки торцов труб под сварку.

Мобильное, компактное оборудование фирмы **ORBIMATIC** (Германия) для автоматической орбитальной сварки металлических труб диаметром 3 – 750 мм с толщиной стенки от 0,2 мм.

Сварка неповоротных стыков. Вварка труб в трубные решетки.

Оборудование **T–DRILL** для вытяжки боковых горловин в теле трубы для Т-образных сварных стыков труб.

NEW ! Высокоскоростные орбитальные труборезы и торцеватели OTM для труб диаметром 152 – 1524 мм с толщиной стенки до 100 мм.

ООО «Техно Пайп»
129110 г. Москва, ул. Гиляровского, д.68, стр.1, оф.2
тел./факс (495) 631-66-52, 631-67-09, 642-99-37
Сайт: www.technopipe.ru, e-mail: info@technopipe.ru

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ АВТОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

In this article we consider the concept of a new approach to the conception of mechanization and automation of processes of flame treatment of the materials.

Газопламенная обработка материалов (ГОМ) – технологический процесс, широко распространенный в большинстве отраслей промышленности, особенно там, где ключевую роль занимают металлоемкие производства. Спектр применения автогенной техники и технологий вследствие простоты процесса и высокой производительности оборудования чрезвычайно велик. Крупнейшими потребителями техники для газопламенной обработки материалов являются предприятия металлургии, машиностроения, топливно-энергетического комплекса, строительства, автомобилестроения, авиастроения, судостроения и др. Практически на всех предприятиях указанных отраслей промышленности применяется самое разнообразное оборудование для ГОМ от ручных резаков и горелок до высокотехнологичных машин термической резки, оснащенных системами числового программного управления.

Благодаря универсальности и простоте технологии оборудование для газопламенной обработки материалов поддается высокой степени механизации и автоматизации.

В настоящей статье предлагается рассмотреть **концепцию нового подхода** к понятиям механизация и автоматизация процессов газопламенной обработки материалов. В основе ее лежит возможность оснащения существующей и вновь разрабатываемой техники модулем управления и следящей аппаратурой, которые позволят связать управление перемещением машины, управление энергоносителями и автоматическое определение исходных данных в единую систему. Применение указанного решения позволит обеспечить переход от стадии управления перемещением в машинах газовой резки МГР (движение портала и суппортов) к стадии управления всем технологическим процессом, исходя из текущих условий. Т.е. создать полностью саморегулирующейся комплекс, выполняющий не только команды оператора в соответствие с какой либо программой, но и имеющий возможность самостоятельно корректировать технологические параметры процесса без вмешательства оператора, реагируя в процессе работы на изменение условий работы. Схема системы автоматизации комплекса газовой резки представлена на **рис. 1**.

Сегодня самым распространенным представителем высокотехнологичного оборудования для газопламенной обработки материалов являются машины термической резки с числовым программным управлением. Сфера применения МГР огромна, они эксплуатируются на подавляющем большинстве предприятий, где в больших объемах производится обработка металлов. Рассмотрим работу машины газовой резки, оснащенной системой числового программного управления.

В УЧПУ, которой оснащена МГР, заложена программа выполнения процесса резки материала в зависимости от исходных данных, которые перед началом работы вводит оператор. В качестве исходных данных вводятся геометрические размеры изделия, скорость резки, направление резки, ширина реза, время подогрева металла перед началом резки и др. Большинство УЧПУ МГР оснащены программой автоматического раскроя. Это обеспечивает порезку деталей нескольких конфигураций на одном листе при оптимальном их расположении, что позволяет добиться уменьшения расхода металла.

После ввода данных в УЧПУ оператор на газораспределительном щите устанавливает параметры энергоносителей (газов) с учетом состава и толщины разрезаемого металла. После выполнения указанных действий оператор производит поджиг резаков и запускает МГР в работу. Вырезка деталей ведется с применением системы автоматического раскроя или по индивидуальным данным. В процессе резки программа, заложенная в УЧПУ, выдерживает следующие параметры: скорость резки, геометрические размеры вырезаемых деталей, расстояние от одной вырезаемой детали до другой, место последующей врезки и величину участка врезки, открытие-закрытие электромагнитных клапанов подачи газов и др. Для обеспечения равномерного расстояния между торцем мундштука резака и металлом применяются системы автоматического слежения.

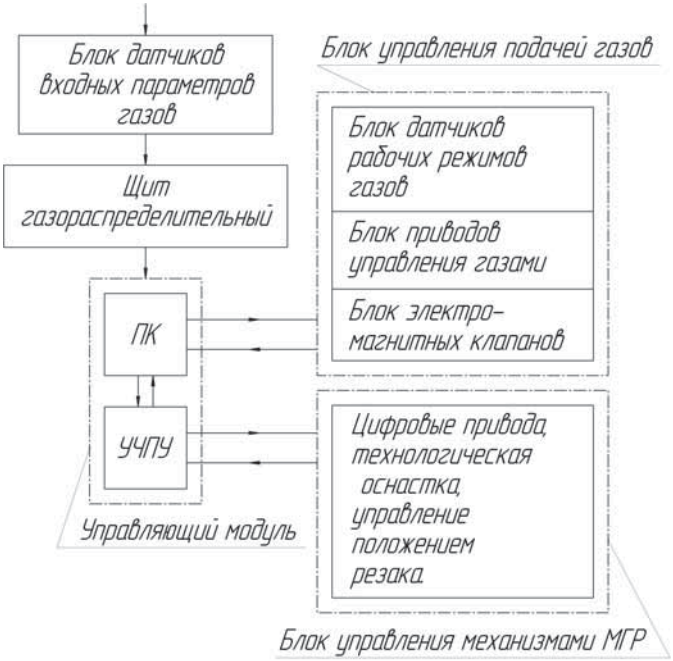


Рис. 1 Схема системы автоматизации комплекса газовой резки

Рис. 2 Комплекс автоматизированного управления подачей газов для МГР МНЛЗ.

Что касается управления газами, то оно в процессе работы МГР осуществляется оператором. Перед началом работы МГР давления газов согласно технической характеристике устанавливаются оператором при помощи редукторов на газовом пульте МГР. Во избежание срыва процесса резки оператор обязан следить за величиной давления подаваемых газов и при необходимости обеспечивать их регулировку до необходимой величины, а при невозможности регулировки – остановить работу машины.

Рис. 3 Машина кислородной/ кислородно-флюсовой резки стали для копрового производства

Проведя анализ работы машин газовой резки, оснащенных системами числового программного управления, можно сделать следующие выводы.

- МГР с УЧПУ обеспечивают автоматизацию получения деталей в заданных геометрических размерах.
- Система автоматического раскроя не обеспечивает повторяемости геометрических размеров деталей в случае нарушения в процессе резки параметров подаваемых газов.
- Точность и качество вырезаемых деталей зависит от квалификации оператора, вводящего в программу УЧПУ технологические параметры резки.
- В процессе работы оператор должен постоянно отслеживать показания приборов, чтобы обеспечить качество вырезаемых деталей.

Из вышесказанного видно, что МГР С УЧПУ не обеспечивают полной автоматизации процесса вырезки деталей. И так как из проведенного анализа видно, что именно работа оператора является наиболее важной составляющей в качественном выполнении работ по вырезке деталей, то появляется задача сведения к минимуму влияния человеческого фактора на технологический процесс.

Для исключения влияния человеческого фактора на работу МГР необходимо автоматизировать работу системы газорегулирования, увязав ее с работой УЧПУ, которая обеспечивает автоматизированный раскрой металла при соблюдении заданных параметров.

Для исключения влияния непредсказуемых факторов на работу МГР проработана схема (**рис. 1**), по которой были взаимосвязаны системы управления движением механизмов МГР и подачи газов на резку, для чего газовые магистрали оснащаются датчиками расхода и давления. Сигналы с приборов поступают в промышленный компьютер, связанный с УЧПУ МГР, с которого поступают команды на устройства регулировки давлений и расходов газов и на УЧПУ, управляющее скоростями перемещения механизмов МГР в процессе резки. При выполнении всех заданных исходных условий система работает в установленном режиме в соответствии с заложенной технологией. Все данные, полученные с датчиков, выводятся для контроля на монитор оператора, а также архивируются.

При нарушении исходных условий или какого-либо из исходных условий, датчики посылают сигнал в управляющий модуль, от которого идут команды на исполнительные устройства, которые обеспечивают регулировку необходимого параметра или ряда параметров до нормы. При невозможности установки параметра (ряда параметров) на уровень, соответствующий исходному, управляющий модуль дает команду в УЧПУ на изменение технологических параметров процесса резки, исходя из изменившихся начальных условий. При значительном отклонении исходных параметров от технологических требований и невозможности их регулировки до значений, обеспечивающих выполнения процесса резки, система останавливает работу машины. Оператору на монитор поступает информация с указанием выявленных нарушений.

При механизированном варианте исполнения системы управления на пульт оператора выводятся кнопки и регуляторы, при помощи которых он задает исходные параметры, которые выполняются исполнительными элементами системы (в том числе и в случае дорегулировки параметров в процессе работы). Далее система работает, как и в автоматическом режиме.

Рассматривая более высокий уровень автоматизации машин или комплексов газовой резки можно ввести модуль, определяющий параметры разрезаемого металла, такие как: габаритные размеры листа и его температура. На основании этих данных и, исходя из задания на вырезаемые детали, система принимает решение об оптимальном технологическом процессе резки металла и раскрое листа.

В настоящее время прототип описанной выше системы успешно работает на участке газовой резки машины непрерывного литья заготовок на ОАО «НКМК». Комплекс автоматизированного управления подачей газов приведен на **рис. 2**.

А.К. Никитин
Генеральный директор
ООО «СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ»

ООО «СКТБ АВТОГЕНТЕХМАШ»

выполняет работы по разработке технологий, конструированию и изготовлению автогенной техники для:
- кислородной резки, сварки, пайки, нагрева материалов,
- газотермического нанесения покрытий.

Москва, 1-й Дорожный проезд, д.7
Тел./факс (495) 313-03-36, 313-02-90
e-mail: info@avtogentm.ru, www.avtogentm.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКИ

Весь мир переживает бум применения плазменных технологий для резки как листового проката в цеховых условиях, так и ручной резки на монтажных, сборочных работах. В России нет такой активности, почему?

В России, как и в бывшем СССР, основой применения плазменной технологии резки является установка АПР 403 или АПР 404. При отсутствии отечественных силовых электронных компонентов полупроводникового типа в нашей стране так и не возникло предпосылок к созданию современного, высокотехнологичного источника для плазменной резки. Все что нам удалось создать за последнее десятилетие – это различные усовершенствования к АПР 404/403 на новой импортной элементной базе. Но даже эти усовершенствования не поднимают уровень технологических возможностей отечественной плазменной резки без другого, очень важного элемента – плазматрона. Конструкция отечественного плазматрона для АПР 404/403 принципиально не менялась уже 30 лет, да и качество деталей и узлов всегда были не очень хорошими.

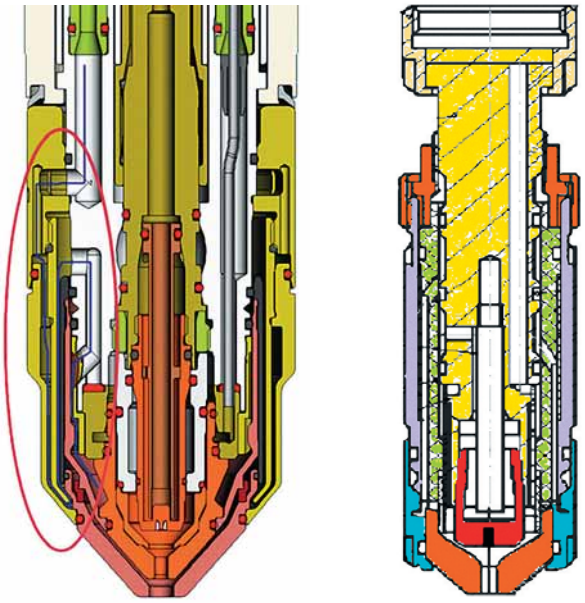
Существует огромное количество иностранных компаний, которые занимаются разработкой, производством оборудования и расходных частей для плазменной резки. Все они в той или иной степени равняются на лидеров, которые и задают планку уровня технологий.

Как видно из **рис. 1, а, б,** современный плазматрон имеет существенно более сложную конструкцию, чем отечественный ПВР. Усложнение конструкции было вызвано потребностью улучшения характеристик технологического процесса плазменной резки на всех этапах: от поджига и пробивки до окончания горения дуги. Эти усовершенствования потребовали изменения всей технологии и принципов конструирования плазматронов. Так, в частности, все детали современного плазматрона изготавливаются с точностью 0,01 мм с полем допуска до ±0,002 мм **по любому размеру** на высокоточном оборудовании с ЧПУ. Благодаря этому теперь удается увеличить эффективную длину режущей струи плазмы, уменьшить диаметр плазменной дуги, уменьшить конусность дуги, получить гарантированно стабильные характеристики плазменного процесса на всех этапах цикла резки, увеличить в сотни раз время жизни электродов, сопел, более эффективно использовать мощность источника плазменного тока и поднимать КПД плазменного процесса.

Главными расходными частями в плазматронах любых конструкций всегда являются сопло и электрод. Оценивать качество этих элементов принято по количеству «пробивок», как самому сложному для всего плазменного цикла резки. И если для сравнения отечественный электрод редко доживает до 300 пробивок, то иностранный от 1000 и более. Стремление компенсировать высокую цену производства современных сопел и электродов приводит производителей к переосмыслению конструкций сопел и электродов. Так, одной из новейших запатентованных разработок является применение в конструкции электрода серебра и дополнительного охлаждения гафниевой вставки (**рис. 2**).

Поскольку гафний внедрен в тело электрода без сварки, вполне очевидно, что при определенных условиях он может просто «выпасть» из электрода (из-за разницы теплового расширения меди и гафния). Уравнивает эту критическую ситуацию серебро и дополнительное охлаждение. По данным производителя для такой конструкции 2 500 пробивок не предел. Для потребителя это означает, что, переплатив примерно в 3 раза больше, чем за российский электрод, он получает не только в 10 раз меньше остановок оборудования для смены электрода (это 2 часа работы и примерно 1 полный цикл резки листа металла), но и все это время получает детали более высокого качества.

Если электрод способен работать так долго, то на тот же уровень стойкости подняты характеристики сопла. Обычно продление жизни сопла осуществляют либо технологическими способами, например, приподъем плазматрона при пробивке, либо защитными колпачками, и изменением давлений рабочих газов. Новейшим вариантом стало дополнительное охлаждение сопла (**рис. 3**).



а) б)

Рис. 1 Конструкции плазматронов: а) HPR США, **б)** ПВР Россия

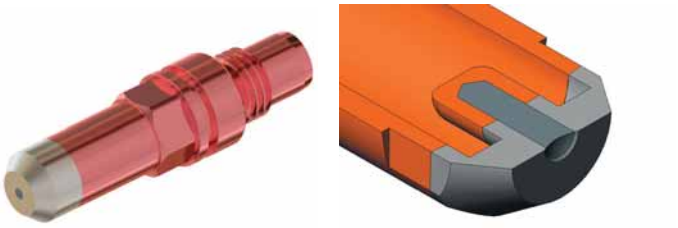
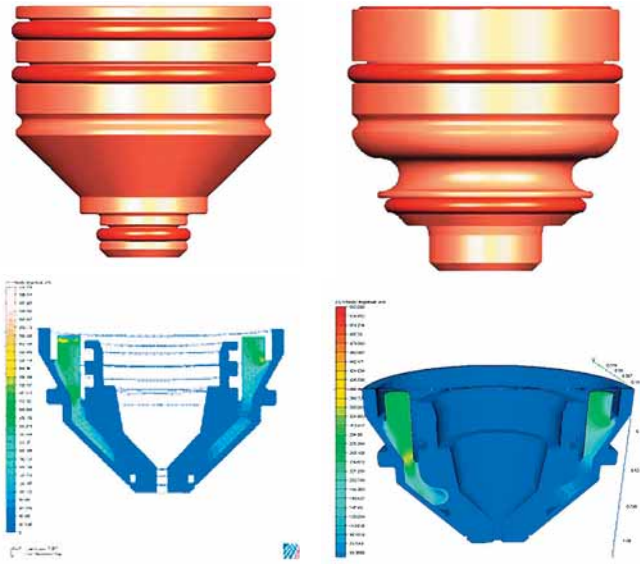


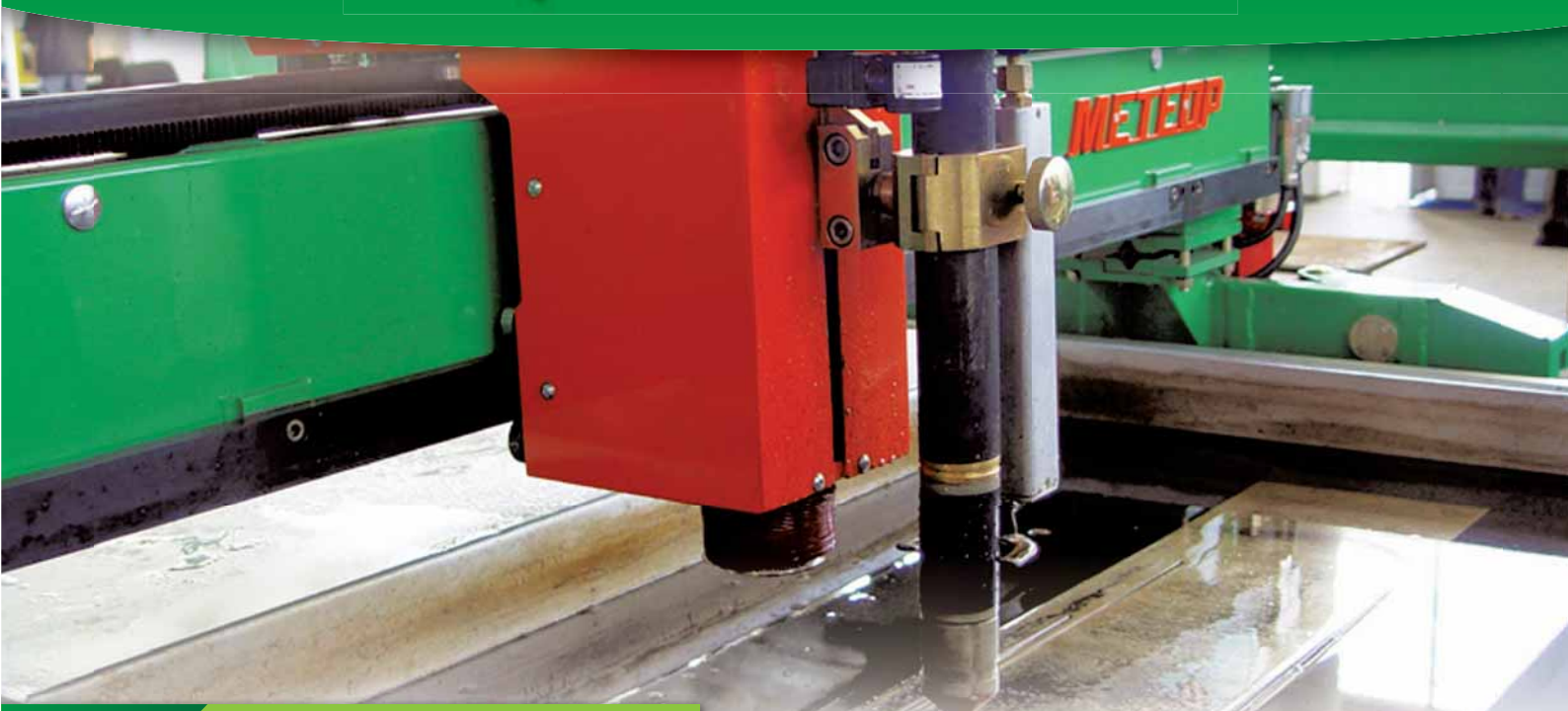
Рис. 2 Конструкция электрода с серебренным наконечником



а) б)

Рис. 3 Конструкции сопла: а) традиционная, **б)** с дополнительным охлаждением

АВТОГЕНМАШ



ПРОИЗВОДСТВО

- Машин для термической резки "Комета"
- Машин для термической резки "Комета" с возможностью резки фаски под сварку
- Комплексов для термической резки листового проката и фигурной плазменной резки труб "Комета М-К-Пл-Т"
- Машин для гидроабразивной резки "Марина 1,0-1,2"
- Машин для микроплазменной резки "Метеор"
- Машин переносных "Радуга М", газорежущих по копиру "АСШ-70М"
- Насосов для сжиженных газов серии НСГ производительностью от 90 до 700 л/час
- Теплообменников-ожижителей, влагоотделителей, газификаторов, испарителей, турбодетандерных агрегатов, криогенной арматуры

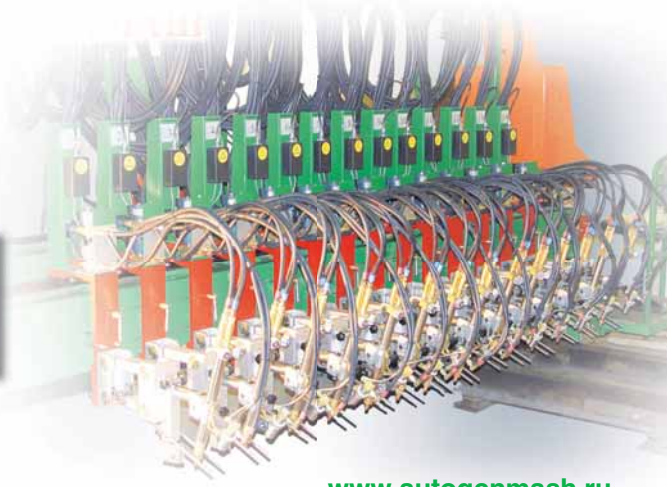
ПОСТАВКА

Машинных аппаратов плазменной резки фирм: **«Hypertherm», «Thermal Dynamics», «Kjellberg»**, российских УПР 4011-1

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

Машин для термической резки серий: **«Комета», «ПКФ», «ПКЦ», «ППлЦ», «Кристалл», «Гранат», «Омнимат», «Телерекс» и др.**

Мы уверены в своем опыте и возможностях. Поэтому с полной ответственностью предлагаем решение задач от проекта до внедрения оборудования в эксплуатацию с использованием новейших технологий, отвечающих мировым стандартам, «под ключ».



Россия, 170039, г. Тверь, ул. Паши Савельевой, д. 47
Тел.: (4822) 32-86-44, 32-86-55. Факс (4822) 32-86-33
E-mail: autogenmash@rambler.ru, autogenmash@yandex.ru

www.autogenmash.ru

Внедрение новых типов плазматронов позволяет на сегодняшний день начать наступление технологии плазменной резки на большие чем 30 мм толщины черных сталей, туда, где уже 100 лет царит газокислородная резка.

Следующим важным фактором нарастающей популярности плазменной резки является применение в механизированной резке не только классического воздуха, но кислорода, азота, аргона и аргоно-водородных смесей как плазмообразующих и защитных газов. Конечно, в России доступность газов для плазменной резки пока сосредоточена только в крупных городах. Но даже это не должно останавливать от применения хотя бы кислорода, который общедоступен. Использование кислорода в вариантах O_2+Air, O_2+ O_2 (плазмообразующий + защитный) позволяет: повысить скорость резки, практически избавиться от грата, снизить значения науглероживания и азотирования кромки реза, что в свою очередь избавляет от механической зачистки кромки перед сваркой. Расход кислорода для плазменной резки в первом приближении сопоставим с расходом на обычный газокислородный резак, а это значит, что при тех же эксплуатационных затратах можно получать больше деталей лучшего качества.

Качественная резка нержавеющих сталей и алюминия фактически невозможна без применения чистого азота, аргона или аргоно-водородных смесей. Современная система плазменной резки не просто подает в соответствующие каналы плазматрона технические газы, но и управляет их комбинациями, давлениями на разных участках цикла резки (**рис. 4**).

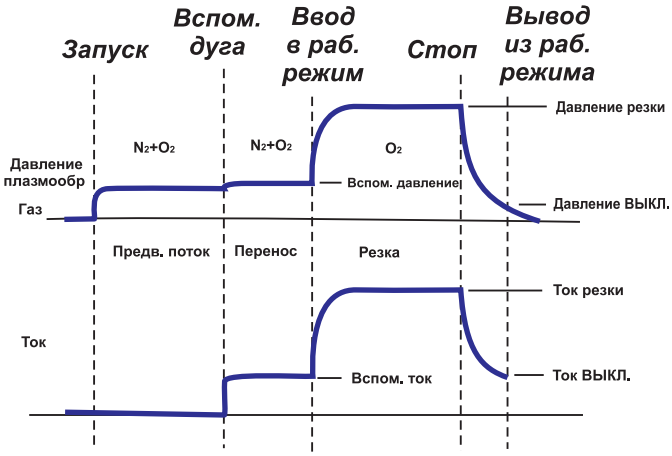


Рис. 4 Циклограмма плазменной резки

Следующим этапом развития плазменных технологий стало обеспечение возможности выполнения разметки и нанесения надписей с помощью плазмы. До недавнего времени для этой работы применялись либо специализированные микроплазменные разметчики, либо системы чернильной или порошковой разметки. В России не все предприятия могут использовать чернильные или порошковые разметчики, поскольку они требуют условий работы от +5С^0, что не всегда возможно. Отдельно установленные микроплазменные разметчики требуют увеличения цикла обработки листового металла на наведение соответствующего инструмента.

Сегодня микроплазменную разметку и маркировку можно выполнять на той же системе плазменной резки, которая непосредственно режет без смены расходных частей (так, например, раньше требовалось вручную сменить режущую головку плазматрона на разметочную). Эта технология должна найти широкое применение на российских производствах, поскольку, хотя она и увеличивает цикл получения деталей термической резкой, но она позволяет снизить затраты на общем управлении движения деталей и узлов по предприятию. Становится возможным всегда знать, что за детали и где они находятся, не будет никогда забытых и потерянных деталей, общий цикл изготовления продукции существенно сократится.

Кардинальные улучшения конструкции плазматрона, сопел и электродов, исследования в области воздействия

Преимущества плазменной резки в сравнении с кислородной

- Улучшенное качество
- Большая гибкость в выборе материалов
- Существенно более высокая продуктивность
- Существенно более низкие затраты на длину t разреза

Преимущества плазменной резки в сравнении с лазерной

- Улучшенное качество
- Большая гибкость в выборе материалов
- Существенно более высокая продуктивность
- Существенно более низкие затраты на длину t разреза

Рис. 5 График эффективного применения плазменных технологий резки металлов

различных типов газов для плазмы и их взаимодействия с разрезаемым металлом, повышение КПД плазменной резки стали причиной изменений и самих **источников плазменной резки**. За последнее десятилетие мы наблюдали, как технологии высокоточной плазмы поднимались на все большие токи резки. Сначала это были 80А, затем 130А и 260А, сегодня это уже 400А и не за горами 800А и 1000А. С ростом токов резки растет пропорционально и толщина обрабатываемых материалов, естественно, с условием обеспечения высокого качества деталей и роста производительности.

На **рис. 5** представлена современная область эффективного применения плазменных технологий резки металлов. Еще пару лет назад верхняя граница была на отметке в 30 мм.

Для успешного внедрения современных технологий плазменной резки нам в России нужно еще многое сделать. Все еще отстает нормативная база всевозможных «Надзоров», которая отбрасывает наши предприятия в 80-е годы прошлого столетия. Не хватает доступных, дешевых технических газов. Расходные материалы и плазматроны современного уровня доступны только в импортном исполнении, а таможенные пошлины ставят трудно преодолимый барьер на пути новых технологий. Иностранные компании не спешат расставаться со своими «ноу-хау» и размещать в нашей стране даже отверточную сборку, хотя давно это делают в Китае, Корее и других странах.

Владимир Александрович Кольченко
Инженер по сварочным технологиям и оборудованию
ООО «АВТОГЕНМАШ»
Тел. (4822) 32-86-55
autogenmash@rambler.ru
www.autogenmash.ru

«РЕШЕНИЯ, КОТОРЫЕ ВЫ ИСКАЛИ!»

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВИНКИ
НА ВЫСТАВКЕ «МЕТАЛЛООБРАБОТКА–2010»

ARNO®
WERKZEUGE

Приглашаем на выставку

стенд № 83В20

SHARK-DRILL

- Сверла со сменными твердосплавными пластинами
- Высокие подачи
- Превосходный контроль стружкоудаления!

SIM ДЕРЖАВКИ

для обработки внутренних канавок

- Твердосплавные державки с системой виброгашения
- Высокоточное исполнение
- Внутренняя подача СОЖ
- Простая и быстрая смена режущих пластин

TERMINATOR-MILL

Торцевая фреза высокоточного исполнения для обработки в тяжелых условиях

Превосходный результат за счет новой конструкции и применения High-Tech покрытий сменных пластин

БУДУЩЕЕ ЗА ИННОВАЦИЯМИ SHARK-DRILL HP4

Высокопроизводительная система сверления

- Диапазон диаметров сверления 14 - 44 mm
- Широкие стружкоотводы для облегчения эвакуации стружки
- Пластины с четырьмя режущими кромками
- Внешняя и внутренняя пластины одинаковы
- Превосходны в тяжелых условиях обработки
- Высокая износостойкость в следствии отличного сочетания сплава и покрытия

« NM2-, NMR-, PM1-

геометрии с новейшими покрытиями для высокой продуктивности»

«Новые геометрии и сплавы в сочетании с новейшими покрытиями обеспечивают повышенную продуктивность и надежность, высокую износостойкость и термическую стабильность»

www.arnoru.ru

ООО «АРНО РУ» 600000, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, 81, офис 809
Тел./факс: (4922) 45-18-28, 49-04-20 E-mail: info@arnoru.ru

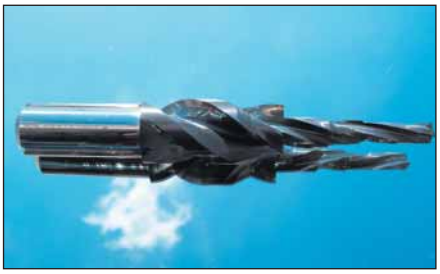
ЛУЧШИЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОТ ANAJ

Чешская инструментальная фирма **ANAJ** – признанный лидер в области производства специального инструмента. Философия фирмы как нельзя лучше соответствует условиям игры на этом поле. Это не просто изготовление инструмента по эскизам заказчиков, а изучение технологии производства, получение наиболее полной информации о состоянии и характеристиках оборудования, об изделии, о составе имеющейся оснастки и т.д. На основании этих данных специалисты **ANAJ** делают заказчику предложения по инструментальному оснащению и изменению технологии, сопровождая свои предложения определенными гарантиями.

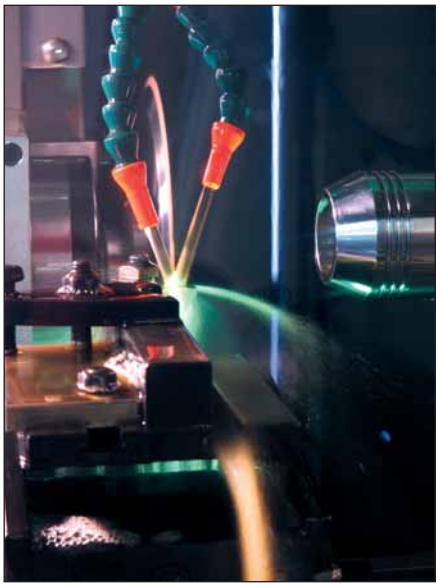
Техническое задание, составленное специалистами фирмы совместно с технологическими службами заказчика, рассматривается разработчиками в офисе. Чертежи инструментов обязательно направляются потребителю на согласование. Эти этапы работ занимают приблизительно одну неделю, в экстренных случаях – несколько дней. Процесс изготовления инструмента длится в среднем две-три недели. Колебания в сроках определяются видом заготовки. Однако, в особых случаях, возможна поставка инструмента заказчику для тестов в течение двух недель со дня получения задания.

На сегодняшний день, видя потребность российской промышленности в качественном инструменте и дальнейшем обслуживании этого инструмента, компания **ANAJ** открывает заточной центр в г. Санкт-Петербурге. Теперь срок восстановления инструмента будет гораздо короче. Основной производственной единицей на первом этапе будет станок SAAKE модели UW IE и измерительный комплекс ZOLLER. Представительство будет более оперативно реагировать на запросы предприятий в части восстановления инструмента и нанесения покрытий. Восстановлению могут подлежать инструменты любых производителей. При этом гарантируется восстановление оригинальной геометрии изготовителя и покрытие, наиболее соответствующее условиям эксплуатации инструмента. Ресурс инструментов после восстановления составляет от 95 до 140% по сравнению с новыми инструментами. Наилучшие результаты получаются, когда заранее известны конкретные условия последующей работы инструмента.

Система производства, управления качеством и менеджмента фирмы **ANAJ** сертифицирована по ISO 9001:2001. В составе производства на головном предприятии в Чехии **ANAJ s.r.o.** работают высокопроизводительные современные станки и измерительные комплексы. Точностные параметры инструмента контролируется на каждом этапе изготовления. По требованию заказчика предоставляются конечные протоколы обмеров инструмента. Это особенно актуально, когда инструмент обеспечивает размеры, проверка которых в ОТК затруднена.



Применение специнструмента положительно влияет на экономику техпроцесса заказчика и повышает качество изделий. Машинное время выполнения процесс-операций снижается в разы за счет совмещения переходов. Уменьшается общее количество применяемых инструментов. Несмотря на то, что специнструмент, как и любая штучная продукция, стоит недешево, даже простой расчет показывает экономическую эффективность его применения. Дополнительным фактором, влияющим на экономические показатели, является то, что поставка и обслуживание инструмента находятся в одних руках. Разработчики **ANAJ** проектируют инструмент с таким расчетом, чтобы число его возможных восстановлений было максимальным. Это число зависит от типа инструмента и колеблется от 3-х до 12-ти раз. Таким образом обеспечивается больший ресурс изделий. Процесс восстановления инструмента включает в себя следующие этапы: снятие покрытия, возврат всех геометрических параметров, включая микрогеометрию режущих кромок, нанесение нового покрытия. Кроме уже известных и зарекомендовавших себя покрытий, фирма **ANAJ** обеспечивает нанесение самых современных нанокомпозитных покрытий.



Руководство фирмы заинтересовано в установлении новых контактов с российскими предприятиями с целью взаимовыгодного сотрудничества. На сегодняшний день компания **ANAJ** в г. Санкт-Петербурге проводит акцию. Каждая компания, заинтересованная нашими возможностями, но не уверенная в качестве, может обратиться в представительство компании и получить Сертификат номиналом 5000 рублей на бесплатное восстановление инструмента. Под восстановлением понимается: переточка инструмента и при необходимости его покрытие. Акция проходит с 01.04 по 01.07.2010 г.

Контактная информация
192029, г. Санкт-Петербург
пр. Обуховской Обороны, д. 38, лит. А
Тел. 812 640-50-59

Главный технолог –
Владимир Иванович Полуместный
+7 921 363-77-39

ПРЕДПРИЯТИЕ «СЕНСОР»

Выглаживающий инструмент «SENSOR-tools»

Технологическая оснастка для обрабатывающих центров с ЧПУ

- Универсальные делительные головки
- Пневматические тиски
- Наклонные и поворотные тиски
- Наклонные и поворотные столы
- Фрезерные головки
- Квадратные и двусторонние технологические стойки

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ HOMGE

«Homge Russia» Москва, ул.Генерала Тюленева, 31, к.1
(495)424-22-79, (965)115-03-25, simon.muzz@gmail.com, skype: simonmuzz

Ремонт и модернизация шпиндельных узлов

Измерение

Балансировка

Контроль

- Шпиндели и мотор-шпиндели металло- и деревообрабатывающих станков
- Восстановление и модернизация узлов вращения
- Ремонт любого уровня сложности
- Для станков отечественного и импортного производства

Индустриальный Сервис Центр ЗАО СКФ 115201, г. Москва, Каширский проезд, 13 Тел./факс:+7 499 317 77 01
e-mail: skf.moscow@skf.com www.skf.ru

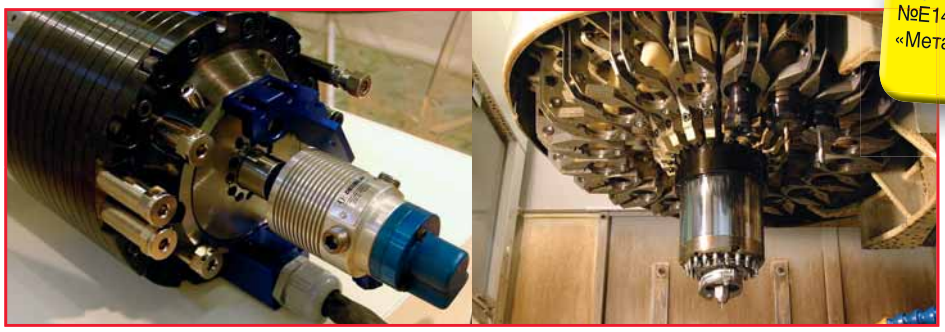
SKF

Среда
Применение
Преимущества

Ротационные соединения
СОЖ

DEUBLIN®

Приглашаем посетить наш стенд №E14 в павильоне 2.2 на выставке «Металлообработка-2010», Москва, Экспоцентр, 24-28 мая.



- Надежное уплотнение
- Беспрепятственное прохождение среды
- Незначительное падение давления
- Наивысшие точность и качество
- Изготовлено компанией *DEUBLIN*
- Сервис по всему миру
- Индивидуальный подход
- Максимально продленный срок эксплуатации

© ihw.biz 4211

Мы подаем среду в нужном направлении!

Требуйте наши основные каталоги и/или наши специализированные каталоги для различных видов промышленности!
***DEUBLIN* GmbH, Российское представительство** ▪ Дорогобужская ул. 14 стр. 4, 1-й этаж ▪ Москва, 121354, Россия
Тел./факс: +7 (495) 645 30 12 ▪ моб.: +7 (926) 239-94-75 ▪ ✉ deublin@oet-goldex.ru ▪ www.deublin.com

ЭМУГЕ-ФРАНКЕН

Уважаемые дамы и господа,

Мы рады сообщить Вам, что с целью создания максимально удобных условий для приобретения российскими потребителями продукции **EMUGE-FRANKEN** и согласования коммерческих вопросов, а также получения необходимой технической поддержки, связанной с выбором, внедрением и использованием данной продукции, группа компаний **EMUGE-FRANKEN** основала в России свою дочернюю компанию (100%) - **ООО «ЭМУГЕ-ФРАНКЕН»**

Приглашаем Вас

24-28 мая 2010 г. посетить наш стенд (81D30, Павильон 8, Зал 1) на выставке “Металлообработка-2010”
по адресу: г. Москва, Краснопресненская наб., 14

Мы предлагаем Вам:

Всю гамму резьбообразующего инструмента:

- Метчики, плашки для всех существующих стандартов резьбы в диапазоне размеров, эквивалентных от M1 до M160
- Раскатники (бесстружечные метчики)
- Резьбовые фрезы цельные и со сменными пластинами
- Всю необходимую оснастку для крепления резьбообразующего инструмента (в т.ч. стандартные резьбовые патроны до M120)
- Резьбонакатной и контрольный инструмент.

Широчайший ассортимент концевого фрезерного инструмента:

- Концевые фрезы цельные твердосплавные и из быстрореза (диапазон диаметров от 0,2 мм до 80 мм)
- Концевые фрезы со сменными пластинами, в т.ч. широкий выбор для обработки штампов и пресс-форм
- Концевые фрезы специальных профилей, используемых в автомобильной, авиастроительной промышленности и энергетическом машиностроении.

Также, мы предлагаем широкую гамму цельных твердосплавных свёрл EF-Drill для высокоэффективной подготовки отверстий высокого качества под любой стандарт и размер резьбы

Оправки различного типа для всех видов осевого инструмента

- Компенсационные патроны для метчиков
- Термозажимные патроны
- Высокоточные механические силовые патроны powRgrip® как для черновой, так и чистовой обработки

Специальный инструмент

- Специальные метчики
- Фрезы специальных профилей и назначения
- Специальные оправки

Специализированную инструментальную оснастку для крепления обрабатываемых деталей на Вашем оборудовании

При изготовлении как стандартного, так и специального инструмента наша компания использует:

- Богатейший опыт и знания, приобретённые ей за более чем 80 лет работы в области разработки и производства резьбообразующего и фрезерного инструмента
- Новейшее производственное оборудование и самые современные технологии
- Жёсткую многоуровневую систему контроля качества на всех стадиях изготовления инструмента

Все это обеспечивает нам стабильность в выпуске продукции высочайшего качества EMUGE-FRANKEN

Мы поддерживаем один из самых больших складов продукции среди компаний, поставляющих подобный инструмент, по номенклатуре и количеству. Это помогает нам осуществлять поставку инструмента в наикратчайшие сроки, причём, не только стандартного, но и того инструмента, который у многих компаний изготавливается «под заказ».

На нашем складе всегда есть в наличии инструмент для изготовления резьбы наиболее часто используемых размеров в диапазоне от M1 до M120

Если Вы заинтересованы в создании надёжного высокоэффективного производства, компания ЭМУГЕ-ФРАНКЕН и её сотрудники могут стать верными партнёрами для Вас в поиске оптимальных решений, касающихся резьбообразующего и концевого фрезерного инструмента, его крепления и использования. Команда наших специалистов будет рада, совместно с Вами, найти наиболее эффективное и экономически выгодное для Вас решение.

Адрес местонахождения компании ООО «ЭМУГЕ-ФРАНКЕН»:

192012 Россия г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 271, литера «А»
Бизнес-Центр «Обухов-Центр», Офис 711, 713, 715
Тел./Факс: 8 (812) 319-30-19/18 Web: www.emuge-franken.ru E-mail: info@emuge-franken.ru

По этому адресу также расположен организованный и уже действующий склад !

ООО «ФАГОР АУТОМЭЙШН РУС»

ООО «ФАГОР АУТОМЭЙШН РУС» - российская дочерняя компания испанской фирмы **«FAGOR AUTOMATION S. Coop.»,** являющейся одним из мировых лидеров в разработке, изготовлении и поставке оборудования для автоматизации производства.

ВЫПУСКАЕМАЯ ПРОДУКЦИЯ:

Системы ЧПУ (модели CNC 8035, CNC 8055, CNC 8070) от 2 до 28 одновременно управляемых осей с аналоговым и цифровым интерфейсами для управления токарными, фрезерными и другими станками.

Устройства цифровой индикации, включая новейшую серию ИННОВА, от 1 до 4 осей.

Датчики обратной связи – линейные, включая абсолютные и программируемые, с длиной измерения до 30 м, угловые, круговые.

Преобразователи для синхронных и асинхронных двигателей.

Двигатели синхронные для осей станков с диапазоном моментов от 1,2 до 76,6 Nm при номинальных скоростях от 1200 до 6000 об/мин.

Двигатели асинхронные для шпинделей станков для диапазона мощности от 3,7 до 130 kW при номинальных скоростях 500, 1000, 1500 об/мин.

Высокоскоростные шпиндельные моторы до 15000 об/мин.

ООО «ФАГОР АУТОМЭЙШН РУС» производит поставки со склада в г. Коломне Московской области, включая таможенную очистку, а также осуществляет сервисное обслуживание поставленного оборудования. Оплата производится в рублях РФ.

ООО «Фагор Аутомэйшн Рус»
Россия 140411 г. Коломна Московской области,
ул.Фрунзе, 41 офис 141
тел./факс: 8 (496) 612-84-64
e-mail: info@fagorautomation.ru
http://www.fagorautomation.ru

ПРЕЦИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ КОНЦЕВОГО ИНСТРУМЕНТА

Сегодня все большую популярность приобретают высокоскоростные, высокопроизводительные и высокоточные (HSC, HPC, HEC) методы обработки металлов резанием. Производители оборудования разрабатывают все более скоростные и высокоточные станки, производители инструмента, не отставая, разрабатывают новые материалы и сплавы для режущего инструмента.

Сейчас никого уже не удивить высокоскоростным фрезерованием закаленных материалов, нержавеющих сплавов и других труднообрабатываемых материалов.

Но, к сожалению, мало кто при разработке технологий обработки деталей уделяет большое внимание «прокладке» между станком и режущим инструментом – инструментальной оснастке!

Как часто мы слышим от технологов – да, инструмент хороший, дорогой, но стойкость его… я-то при чем, если инструмент сломался… это оператор станка что-то не так сделал… и т.д.

Как часто, услышав это, руководители производств задумываются – вроде и станок хороший, и инструмент хороший, и оператор грамотный, а результата нет, детали только дорожают, накладные расходы только увеличиваются, да еще и шпиндель у станка сломался!

Мало кто задумывается, как влияет биение инструмента и вибрации, возникающие в процессе резания, на стойкость инструмента, его производительность, качество обработанной поверхности и безотказность оборудования.

А ведь все эти параметры взаимосвязаны и напрямую зависят от применяемой технологической оснастки.

Как к сожалению часто бывает, инструментальная оснастка приобретается совместно со станком, а важнейшими критериями при этом являются ее совместимость с приобретаемым оборудованием и стоимость.

Сегодня на рынке оснастки для металлообрабатывающего оборудования очень много производителей из различных уголков земного шара.

Мы не будем обсуждать варианты закрепления различных инструментов на различном оборудовании. Остановимся на закреплении цельного твердосплавного концевого инструмента (допустим фрезы) в фрезерном станке с шпинделем ISO40 (оправки по DIN 69871).

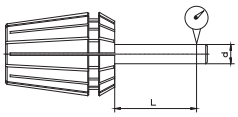
Существует множество вариантов закрепления – цанговый зажим, гидравлический (гидропластовый) зажим, термозажим, прессовый зажим и др.

Самым распространенным на сегодняшний день является зажим инструмента с помощью цанг ER.

Система закрепления ER была разработана и запатентована компанией **REGO-FIX®** в 1973 году, а в 1994 году система ER стала 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!

Точность систем **REGO-FIX®** ER гораздо выше, чем она заложена в стандарте, что видно на примере цанг (см. таблицу).

Ø хвостовиков [mm]			Биение max. [mm]		
от d	до d	L	DIN 6499/ ISO 15488 форма B	△ ER	△ ER-UP
1.0 1.6 3.0 6.0	1.6 3.0 6.0 10.0	6.0 10.0 16.0 25.0	0.015	0.010	0.005
10.0 18.0	18.0 26.0	40.0 50.0	0.020	0.010	0.005
26.0	36.0	60.0	0.025	0.015	0.010



△ ER Стандартные цанги

△ ER-UP Высокоточные цанги

Только на оригинале нанесено специальное треугольное клеймо и номер партии, который необходим для идентификации продукции в процессе ее производства и эксплуатации.

Для минимизации биения и вибраций необходимо использовать прецизионные системы закрепления инструмента.

Прецизионность – свойство всей системы закрепления инструментов, цанг, зажимных гаек и оправок.

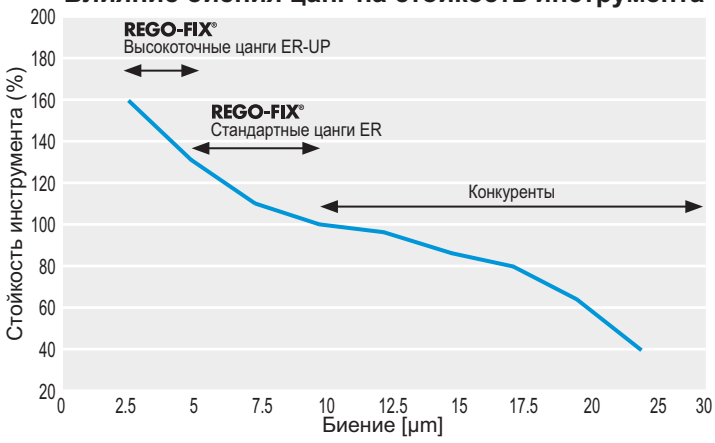
Для достижения оптимальных результатов мы рекомендуем использовать **REGO-FIX®** цанги, **REGO-FIX®** оправки и **REGO-FIX®** зажимные гайки.

Q+® Балансировка

Все оправки REGO-FIX® 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}

Влияние биения цанг на стойкость инструмента



powRgrip SYSTEM REGO-FIX®

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 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.

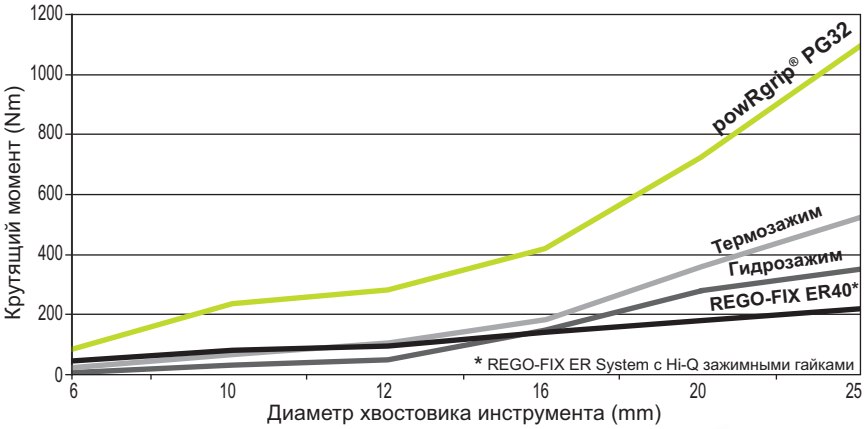
Благодаря отсутствию внутренних механизмов удалось добиться оптимальных параметров жесткости и точности сопрягаемых поверхностей – оправка-цанга и цанга-инструмент, что в свою очередь позволяет гасить возникающие при работе высокие вибрации.

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.

Передающий крутящий момент систем powRgrip®



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

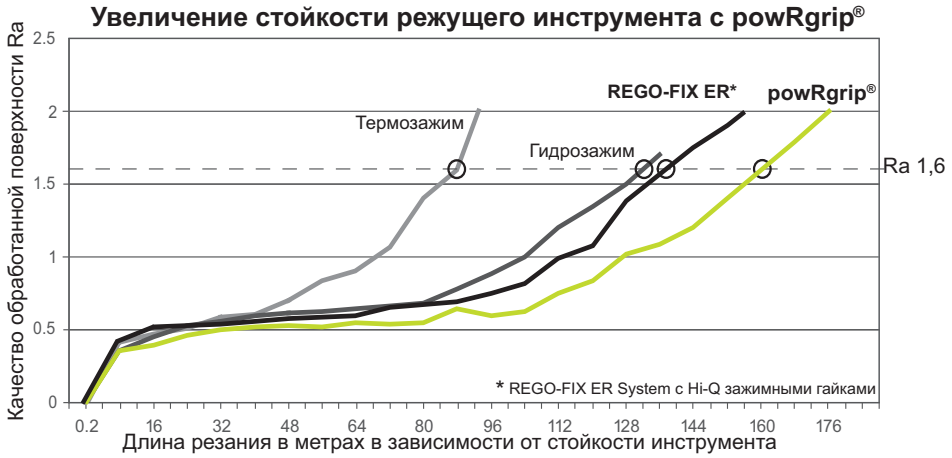
Благодаря своему качеству продукция **REGO-FIX®** используется во многих странах мира, на самых передовых и ответственных производствах. Качеству продукции **REGO-FIX®** доверяют такие известные компании как SANDVIK COROMANT, BOEING, WALTER, HONDA, CHEVROLET, WTO и многие другие.

Так, например, компания WALTER при изготовлении сборного инструмента для закрепления концевого инструмента в основном применяет **REGO-FIX® powRgrip®** систему закрепления инструмента. А практически все приводные блоки производства WTO комплектуются гайками **REGO-FIX®**.

Сегодня продукция **REGO-FIX®** доступна в полном объеме и в России. Благодаря эксклюзивным правам и отсутствию посредников нам удается удерживать цену на данную продукцию на достаточно низком уровне!

Директор ООО «ОТС-Технологии»
Бесихин М.Н.

Увеличение стойкости режущего инструмента с powRgrip®



Справка:

Оправка TC40/ER32x070	116,06CHF
Цанга ER32/10	31,78CHF
Набор цанг ER32 (18 шт)	572,03CHF

цена указана без учета НДС

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

OTS TECHNOLOGY
Эксклюзивный поставщик продукции REGO-FIX® в России
компания ОТС-Технологии г. Екатеринбург
тел./факс: +7 343 254 82 82; +7 343 254 81 91

Нужен инструмент?
ООО «Металлорежущий инструмент»
призводит широкий ассортимент металлорежущего инструмента:
• Резцы
• Плашки
• Фрезы отрезные
• Фрезы трехсторонние
• Фрезы концевые
• Ножи запасные для фрез
• Воротки для плашек, метчиков и многое многое другое.
Принимаем заказы на изготовление нестандартного инструмента!
Гарантируем качество и системный подход к каждому клиенту.
БИЗ
г. Белгород, ул. Волчанская, 159
тел./факс (4722) 27-44-07, 27-56-11
www.zavodmri.ru e-mail: info@zavodmri.ru
фреб
Наши цены Вас приятно удивят.

KAMIOKA
ТАЙВАНЬ – ТОКАРНЫЕ, ФРЕЗЕРНЫЕ, ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ, ШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ
Плоскошлифовальный станок G-3060
Токарный обрабатывающий центр CL-42
Вертикальный обрабатывающий центр VMC-4000
Вертикальный обрабатывающий центр VMC-1000
доставка • пусконаладочные работы • обучение персонала • гарантии
документация на русском языке
тел./факс (495) 228–0302 info@gardesmash.com www.gardesmash.com

Компания МЕГАТУЛС

представляет на российском рынке

инструмент фирмы Safety

МЕГАТУЛС

МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

197341, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., 33
Тел.: (812) 633-07-17 Факс: (812) 633-07-18
e-mail: info@megatools.ru
www.megatools.ru

ОЧЕРЕДНОЕ ДОПОЛНЕНИЕ В СЕМЕЙСТВО ФРЕЗ ДЛЯ ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКИ ОТ КОМПАНИИ PRAMET

Компания **Pramet** выпускает на рынок очередной, третий по счету, тип фрезерного инструмента, предназначенного для черновой обработки металлов. Это фреза новой конструкции со сменными режущими пластинами SNMR 17, которая появилась благодаря успешному внедрению на рынок новых фрез с квадратными SBMR 22 и треугольными пластинами TBMR 27.

В этот раз «**Pramet Tools**» предлагает следующий тип фрез, но с пластинами меньшего размера, которые имеют обозначение SNMR 1706DZSR. Основные технические параметры всей линейки черновых фрез приведены в **табл. 1.**

Самым главным фактором, объединяющим все три фрезы, является их предназначение – для тяжелой черновой обработки. Обычно операции тяжелой черновой обработки сопровождаются срезанием припуска переменной глубины. Типичными представителями обрабатываемых деталей в большинстве таких случаев являются штамповки, отливки и кованые материалы, в поверхностном слое которых может содержаться большое количество включений, примесей и песка.

Рис. 1 Фреза с пластинами SNMR 17 (D = 200 мм)

КОНСТРУКЦИЯ ФРЕЗ

Новая фреза с пластинами SNMR 17 обладает большим количеством зубьев. Применяя прочную геометрию кромки пластины «R», рекомендуемая подача на зуб при фрезеровании f_z составляет от 0,30 до 0,55 мм. При использовании зачистной пластины возможно достичь шероховатости поверхности R_a < 0,8 мкм. Глубина резания при этом может достигать 10 мм ($a_{p\ макс}$ = 10 мм).

Большее количество зубьев и неравномерное расстояние между ними определяют более плавный ход инструмента в процессе резания. Меньшее сопротивление резанию, которое определяется конечной геометрией инструмента, позволяет увеличить величину подачи на зуб. Если же подачу не увеличивать, то данный инструмент позволит сэкономить немалый процент расходуемой электрической энергии. Дополнительным эффектом является снижение нагрузки на узлы станка.

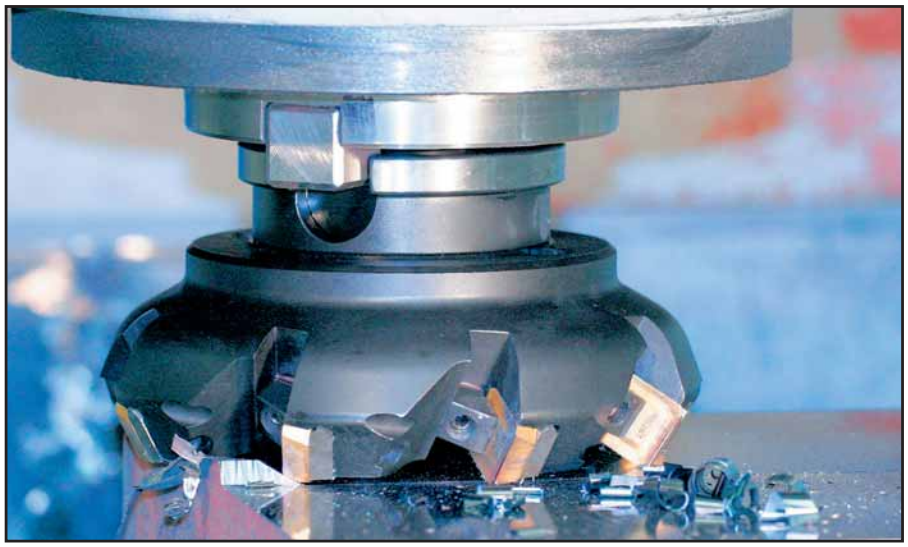


Рис. 2 Фреза для черновой обработки с пластинами SBMR 22

С точки зрения конструкции и геометрии инструмента черновая фреза с пластинкой SNMR 17 является более позитивной, чем стандартные инструменты, предназначенные для проведения черновых операций. При рассмотрении концепции конструкционного решения корпусов фрез, способа крепления пластин и примененных элементов в случае фрезы с SNMR 17 видно, что был применен опыт, проверенный в конструкции черновых фрез для тяжелого резания с пластинами SBMR 22 (**рис. 2**).

Рекомендуемая величина подачи на зуб f_z и глубина фрезерования a_p позво-

Таблица 1. Технические параметры фрез с пластинами SNMR 17, SBMR 22, TBMR 27

Тип фрезы	SNMR 17	SBMR 22	TBMR 27
Обозначение фрез	F60SN17X	F60SB22X	F90TB27X
Обозначение пластин	SNMR 1706DZSR-R	SBMR 2207DZSR	TBMR 2707PZSR
Зачистная пластина	SNKR 1706DZSR	SBKX 2207DZSR	-
Угол в плане k_r	60°	60°	90°
Геометрия фрезы с установленной пластиной	+12° / -16,5°	+9° / -9°	+9° / -9°
Минимальная глубина резания a_p мин	1,2 мм	1,5 мм	1,6 мм
Максимальная глубина резания ар макс	10 мм	15 мм	18 мм
Подача на зуб f_z мин	0,30 мм/зуб	0,35 мм/зуб	0,20 мм/зуб
Подача на зуб f_z макс	0,55 мм/зуб	0,80 мм/зуб	0,60 мм/зуб

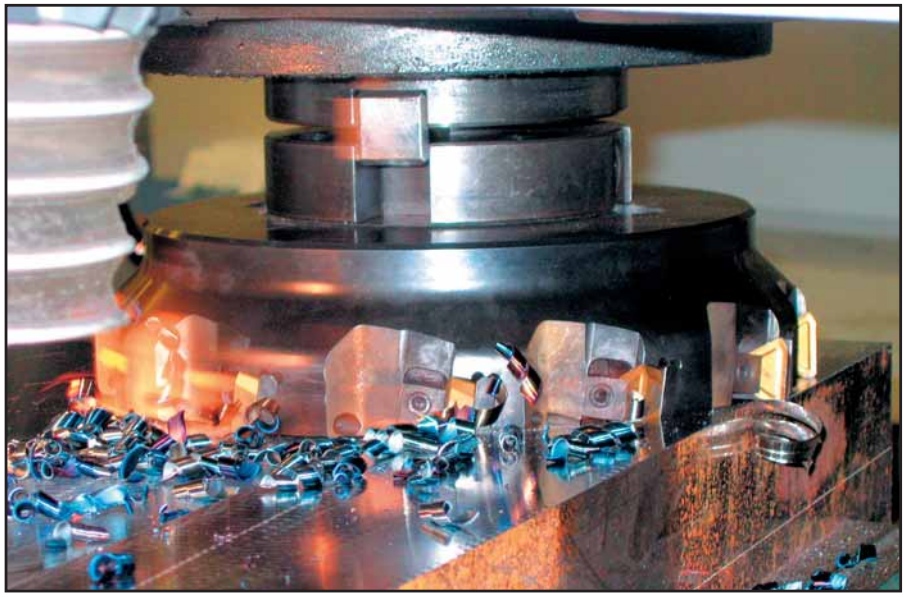


Рис. 3 Фреза для тяжелой черновой обработки с пластинами TBMR 27

ляют инструменту с пластинами SNMR 17 работать с большой производительностью резания. А увеличение количества зубьев на данном диаметре по сравнению с фрезами с пластинами SBMR 22 дает возможность применять фрезу на станках, у которых максимальная частота вращения шпинделя ограничена, а также на станках старых типов, позволяя при этом работать с неплохой минутной подачей.

Рис. 4 Сменные пластины SNMR 17 с геометрией R

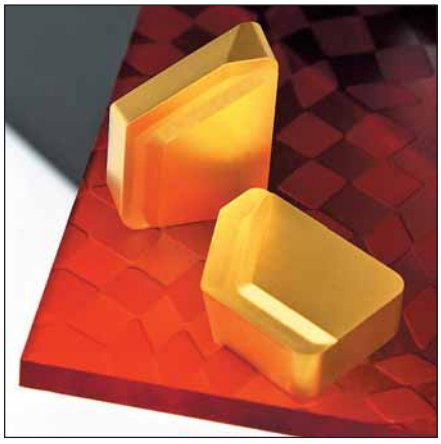


Рис. 5 Зачистные пластины SNKR 17

ДИЗАЙН ПЛАСТИНЫ

Сменные режущие пластины SNMR 17 (**рис. 4**) оснащены зачистной частью на вспомогательной режущей кромке. Эта часть пластины способна обеспечить шероховатость обработанной поверхности R_a < 2 мкм при правильно выбранных режимах резания. Если требуется более высокое качество обработанной поверхности, целесообразно применить зачистную пластину с обозначением SNKR 17 (**рис. 5**).

Сменная режущая пластина закреплена в корпусе фрезы с помощью прижимного клина, который является более удобным и безопасным способом крепления. Простым поворотом дифференциального винта производится удаление прижимного клина. После чего можно легко осуществить смену режущей кромки. Обычно, если производить поворот или замену пластин сразу после обработки, то фреза может быть сильно нагрета. Крепление пластин клином позволяет быстро и безопасно делать замену режущих кромок, а также позволяет разместить больше зубьев на том же диаметре фрезы, что позволяет увеличить минутную подачу, приводя к увеличению производительности.

Под сменной режущей пластинкой находится подкладная пластина из твердого сплава, которая крепится к корпусу фрезы с помощью винта. Она служит для защиты корпуса фрезы при возможной поломке пластины в процессе фрезерования. Поворот и смена режущей пластинки, закрепленной клином, проводится ключом с помощью дифференциального винта с внутренним шестигранником. Конструкция крепления пластин в черновых фрезах SBMR 22, TBMR 27 и SNMR 17 приведена на **рисунках 6 – 8** соответственно.

Все корпуса фрез для пластин SNMR 17 стандартно обрабатываются поверхностным воронением. На торцевой поверхности фрезы нанесена лазерная

Рис. 6 Крепление пластины SBMR 22

Рис. 7 Крепление пластины TBMR 27

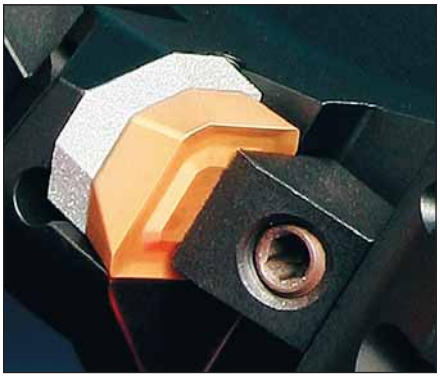


Рис. 8 Крепление пластины SNMR 17

маркировка с названием фрезы, типом применяемых пластин, а также с изображениями и названиями запасных частей.

В заключение можно сказать, что фирма «**Pramet Tools**» выпускает комплексный ассортимент фрез для черновой обработки с высоким соотношением цены и производительности и позволяет таким образом предприятиям повысить производительность труда и снизить затраты на обработку.

Инженер Павел Крагула
e-mail: pavel.krahula@pramet.com
Инженер Мартин Биндер
e-mail: martin.binder@pramet.com
«Pramet Tools», Шумперк, Чехия
www.pramet.cz

PRAMET
www.pramet.com

СИСТЕМЫ ЧПУ MITSUBISHI ELECTRIC

Changes for the Better

ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО СЕГОДНЯ

Во всем мире компания **Mitsubishi Electric** широко известна, как один из крупнейших производителей систем ЧПУ и электроприводов для станкостроения. Несмотря на то, что большую часть продукции ЧПУ **Mitsubishi Electric** производит в рамках OEM-контрактов для крупнейших мировых производителей станков, номенклатура систем ЧПУ и электроприводов, выпускаемых под торговой маркой, не менее обширна и впечатляет своими техническими показателями.

Вклад компании в мировое станкостроение характеризуют, в частности, следующие вехи, являющиеся краеугольными в истории развития данного направления.

2009	**Выход обновленной серии M700V, ориентированной на эффективную обработку пресс-форм и 5-осевую интерполяцию**	
2006	**Начало продаж серии C70**	
2005	**Начало продаж серии E68 – системы начального уровня**	
2004	**Начало продаж серии M700 – системы высшего уровня**	
2003	**Создание системы ЧПУ класса нано**	Mitsubishi CNC 70 Series
2002	**Начало продаж системы бюджетного класса E60 в Китае**	
2001	**Вывод на рынок серии 60S**	
2000	**Начало продаж серии MELDAS C6 и C64, разработанной по заказу автомобилестроительных компаний Японии**	
1998	**Начало открытых продаж синхронных шпиндельных двигателей. Разработка шпиндельных двигателей со скоростью вращения 40000 об/мин. Вывод на рынок линейных двигателей.**	
1997	**Представление на рынок серии MELDAS 64A/64**	MELDAS 600 Series
1996	**Начало продаж серии первой 64-битной серии MELDAS 600 со встроенным персональным компьютером и сетевыми возможностями Разработка серводвигателей серии HS со встроенным сервоусилителем**	
1994	**Представление на выставке в Чикаго серии MELDAS MAGIC50 – системы ЧПУ в виде платы для установки в промышленный компьютер**	MELDAS 500 Series
1992	**Разработка высокоскоростной, высокоточной и компактной серии MELDAS 500 с улучшенным интерфейсом оператора и существенно меньшим энергопотреблением**	
1986	**Создание серии MELDAS 300, первая в мире система ЧПУ с 32-битным процессором Серия признана продуктом года в Японии в области оборудования для промышленной автоматизации**	MELDAS 300 Series
1982	**Создание системы ЧПУ для обрабатывающих центров**	
1981	**Создание первой в мире токарной системы ЧПУ с интерактивным автоматическим программированием**	MELDAS 5000CII MELDAS L1 MELDAS M2 Series
1976	**Разработка 3-фазного тиристорного привода главного движения**	

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ ЧПУ MITSUBISHI

На протяжении многих лет компания **Mitsubishi** выдерживает определенную стратегическую линию в части архитектуры своих систем ЧПУ, предлагая пользователю три отличных подхода, каждый из которых имеет свои особенности. В последнее время многие производители систем ЧПУ предлагают решения на базе промышленного компьютера (PC-based), как правило, с использованием операционной системы Windows. Не вдаваясь в нюансы данной архитектуры, отметим лишь, что в силу кажущейся доступности данное решение привлекло внимание небольших производителей, для которых компьютер стороннего производителя является аппаратной платформой.

В рамках трех выше обозначенных подходов компания **Mitsubishi** также предлагает такое решение – модель Magic 64. Аппаратно модель выполнена в виде платы формата PCI, устанавливаемой на соответствующую шину компьютера. Плата содержит свое микропрограммное обеспечение с собственной операционной системой реального времени и системой команд. Кроме того, в комплект поставки входит программное обеспечение для ПК с системными экранами ЧПУ, позволяющее выполнять ввод и редактирование технологических программ, программы электроавтоматики, настройки приводов, диагностики и т.п. Программа функционирует на базе ОС Windows, возможное зависание которой никак не сказывается на работе ОС реального времени самой ЧПУ, выполняющей управление приводами и всеми исполнительными механизмами. ОС Windows используется только для отображения интерфейса оператора и настройки системы. Предусмотрен также набор API

1972	**Разработка 3-фазного тиристорного сервопривода**	MELDAS 2000 MELDAS 6000 MELDAS 5100AII
1961	**Разработка серии MELDAS 5230 и MELDAS 4200 на базе транзисторов с реализацией функций интерполяции, представление на международной выставке**	MELDAS 5230
1960	**Представление на международной станкостроительной выставке серии MELDAS 3212 и MELDAS 3213 - первых систем ЧПУ (использующих Параметрон)**	шкаф управления
1956	**Основание подразделения по исследованиям и разработке систем ЧПУ**	Фотоэлекрический считыватель Консель оператора

библиотек для создания собственных экранов, способных при необходимости полностью заменить или дополнить заводские системные экраны ЧПУ.

Вторым направлением, на первый взгляд схожим с описанным выше, является архитектура, которая также предусматривает использование Windows в качестве основы для реализации интерфейса оператора, но не относится при этом к PC-based решениям. Особенность заключается в том, что здесь компьютер интегрирован в систему ЧПУ, а не приобретается отдельно как в предыдущем случае. Сама же система ЧПУ выполнена как полностью готовое к установке изделие с традиционным дизайном.

Третьим направлением является, наверное, наиболее традиционное решение, не предусматривающее использование компьютера. Несмотря на отсутствие Windows, здесь предусмотрена возможность создания пользовательских экранов с помощью специального инструментария, не требующего навыков программирования, – достаточно расположить органы управления и индикации на экране и привязать их к соответствующим регистрам контроллера ЧПУ.

К недостаткам данного подхода можно отнести отсутствие возможности установки прикладного ПО, например, CAD/CAM-системы. Однако этот недостаток с лихвой перекрывается более высокой надежностью работы системы, обусловленной отсутствием компьютера.

При необходимости использования непосредственно на фрезерном токарном или шлифовальном станке прикладного ПО, функционирующего под Windows, обычно используется второй подход. А система ЧПУ, выполненная в виде PCI-платы, востребована для таких применений, как станки для раскроя металла (газоплазменная резка, лазерная, гидроабразивная и другие виды резки), трубогибы и другие не стандартные с точки зрения органов управления и интерфейса пользователя машины.

Таким образом, пользователь может подобрать наиболее оптимальное для него решение задачи, а не пытаться приспособить задачу под систему ЧПУ.

ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

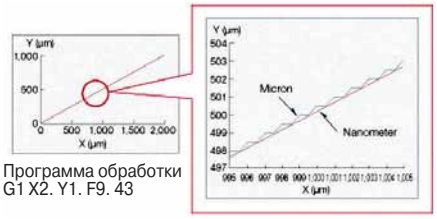
Наши лучшие технологии, оттачиваемые на протяжении многих лет, отвечают самым высоким требованиям производителей станков с ЧПУ, какие только существуют сегодня в мире. В части производительности, качества обработки, функциональности и, конечно же, надежности, системы ЧПУ и приводы **Mitsubishi** заслужили признание лучших станкостроительных компаний мира. Наши технологии предоставляют новые возможности производителям станков и конечным пользователям и во многом определяют вектор развития станкостроительной отрасли.

Система управления класса нано

- Интеллектуальные алгоритмы оптимизации производительности и качества обработки
- Улучшение качества при одновременном сокращении времени обработки пресс-форм
- Высокоскоростное и прецизионное нарезание резьбы
- Технология высококачественной 5-осевой обработки
- Функция предотвращения столкновений

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КЛАССА НАНО

Данная технология обеспечивает возможность обработки поверхностей с высочайшей точностью – вплоть до единиц нанометров. Все операции в ЧПУ от интерполяционных расчетов до управления приводами выполняются в нанометрах. Минимальный инкремент задания – 1 нм. Даже в случае задания в микронах внутренние расчеты выполняются с точностью до 1 нм.



Программа обработки G1 X2. Y1. F9. 43

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И КАЧЕСТВА

SSS - регулирование (Super Smooth Surface) представляет собой сложный алгоритм регулирования, позволяющий достичь радикального улучшения качества поверхности при одновременном снижении времени обработки за счет:

- Исключения замедлений при обработке, возникающих в силу неоптимального расчета траектории CAD/CAM-программами (при разбиении CAD/CAM-ом непрерывной траектории на несколько простых кадров);
- Алгоритмов компенсации люфта;
- Алгоритмов компенсации погрешности шага ходового винта;
- Алгоритмов компенсации погрешности относительного расположения осей станка;
- Сплайн/Би-сплайн (NURBS) интерполяции;
- Автоматическое распознавание углов с последующим снижением скорости движения в конце кадра для сохранения точности обработки.

Данная функция эффективна на больших скоростях обработки и позволяет увеличить производительность от 5 до 30%.

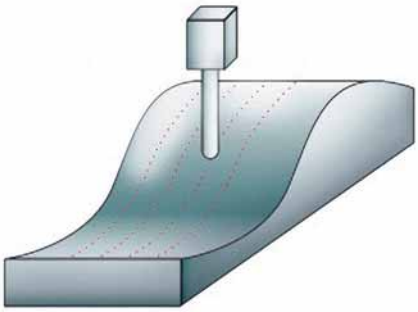
Без SSS-регулирования

СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ ОБРАБОТКИ ПРЕСС-ФОРМ

Полноценное нанорегулирование обеспечивает возможность высокоскоростной и высокоточной обработки до 151,000 кадров в минуту (0.39 мсек/кадр).

Сочетание полноценного нанорегулирования и SSS-регулирования обеспечивает поистине высокоскоростную и высокоточную обработку.

Благодаря сочетанию RISC и ASIC процессоров стало возможным реализовывать 5-осевую интерполяцию в режиме нанорегулирования, обеспечивая при этом обработку энкодеров с разрешением 16 млн. импульсов на оборот и скорости движения до 135 м/мин.



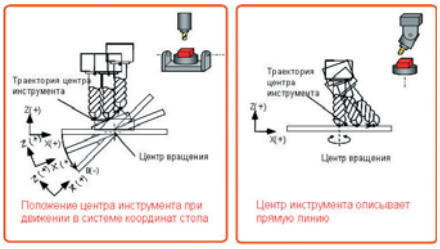
ВЫСОКОСКОРОСТНОЕ И ПРЕЦИЗИОННОЕ НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

При выполнении синхронного резьбонарезания мечиком ось привода подачи непосредственно определяет и компенсирует задержку шпинделя, информация при этом передается непосредственно от привода к приводу по информационной оптической шине. Это позволяет увеличить до 25% производительность данной операции.

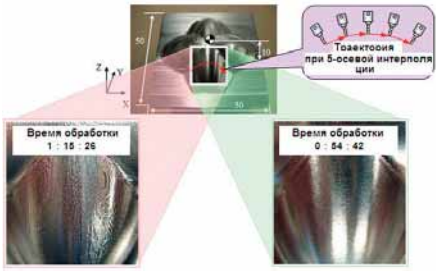
Так же данная функция позволяет жестко крепить метчик (плашку) в патроне без осевой компенсации, что снижает расходы на приобретение дорогостоящего вспомогательного инструмента.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ 5-ОСЕВОЙ ОБРАБОТКИ

Управление положением инструмента осуществляется таким образом, чтобы центр инструмента описывал прямую линию, обеспечивая тем самым лучшее качество обработки поверхности.



Технология высококачественной 5-осевой обработки



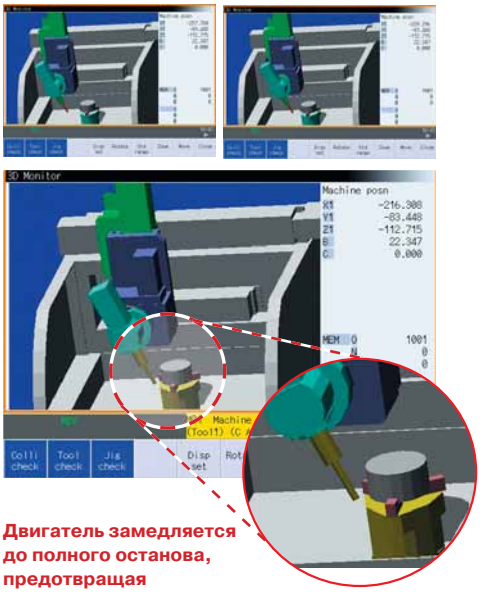
ФУНКЦИЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ

Для реализации данной функции используется математическая модель, которая отслеживает относительное положение детали и инструмента и позволяет предотвратить столкновение в случае ошибки технологической программы.

При возникновении опасности столкновения соответствующие поверхности отображаются красным цветом, а двигатель принудительно останавливается, предотвращая столкновение.

ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

С выходом в 2004 году серии M700, графический интерфейс пользователя был полностью переработан. Главным нововведением стала структурированная концепция индикации и управления, способствующая интуитивному восприятию. Предусмотрено три основных режима: «Отображение», «Наладка» и «Редактирование». Переход между режимами выполняется нажатием одной кнопки. Для еще большего удобства предусмотрены всплывающие окна, получившие широкое использование благодаря высокой степени информативности и сокращению времени переключения между экранами, избавляя пользователя от необходимости частого использования меню для вывода требуемой информации. Для сенсорных дисплеев клавиатура отображается на экране. Клавиши меню могут располагаться в соответствии с Вашими предпочтениями. Наиболее часто используемые кнопки можно расположить на первом экране.



Двигатель замедляется до полного останова, предотвращая столкновение

Экран МОНИТОР

Экран УСТАНОВКИ

Экран РЕДАКТИРОВАНИЕ

Заключение

Будем рады ответить на Ваши вопросы и предоставить дополнительную информацию.

По всем вопросам просим обращаться по адресу:

ООО «ЭНСИ-ТЕХ»
Москва, ул. Б. Новодмитровская 14, стр. 2, оф. 213
Тел. (495) 748-01-91
факс (495) 748-01-92

ATA Gears Ltd. продаёт, проектирует и производит конические шестерни со спиральными зубьями для высокотребовательных агрегатов во всём мире.
ATA GEARS
Keeps you in motion
ATA GEARS LTD
Контактные данные:
Руководитель представительства в России и СНГ
Игорь Семилетов Моб. +7 921 438 2498, atagears.ru@gmail.ru
www.atagears.fi

DEUBLIN
Engineered for Performance
Полиграфия, производство пластмасс
термостатирование и нагрев валов
Металлургия
охлаждение роликов МНЛЗ
Металлообработка
подача СОЖ через шпиндель
Ротационные соединения DEUBLIN – механические узлы для подачи под давлением различных сред: воды, СОЖ, гидравлики, горячего масла, пара, воздуха от стационарного источника во вращающийся элемент машины для его нагрева, охлаждения или передачи гидравлического усилия.
ROSTA ENGINEERING
ООО «Роста Ижиниринг»
127486 г.Москва, ул.Дегунинская,д.1
корпус. 2, офис 208
т./факс (495) 4119074
www.deublin.ru

КОЛОТАЯ ДРОБЬ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

VULKAN®

Go ahead

GRITTAL был разработан как альтернатива минеральным средствам для струйной обработки (например, электрокорунду) и соответствует всем требованиям по производительности струйной обработки нержавеющих поверхностей.

Дополнительно **GRITTAL** имеет явные преимущества с экономической и экологической точки зрения. Высокая долговечность этой дроби из нержавеющей стали снижает потребляемое количество абразива в 30 - 100 раз.

Долговечность является условием равномерности рабочей смеси, неизменных показателей шероховатости и обеспечивает качество сцепления наложенного покрытия.

Отсутствие пыли при использовании **GRITTAL** обеспечивает хорошую видимость и более контролируемый процесс струйной обработки.

GRITTAL разрешен Немецким институтом техники безопасности и охраны труда (BGIA) для применения в открытых установках струйной обработки, но также успешно используется в аппаратах центробежной обработки.

Области применения:

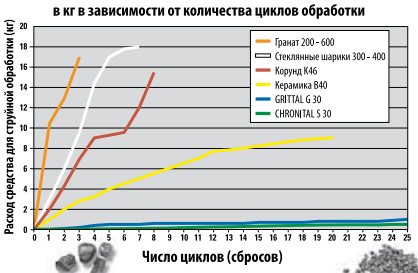
Струйная очистка, удаление грата, подготовка поверхностей перед нанесением покрытий, обработка деталей огневого цинкования резание камня рамными пилами

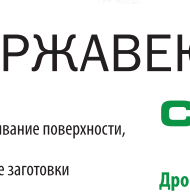
- Алюминиевое литье всех видов и кузнечные заготовки
- Цинковое литье под давлением
- Цветные металлы и специальные сплавы
- Литье из нержавеющей стали и кузнечные заготовки
- Машиностроение и производство промышленного оборудования из нержавеющей стали
- Промышленное производство изделий из бетона и природного камня

GRITTAL обладает следующими достоинствами:

- Высокая долговечность
- Короткая продолжительность струйной обработки
- Более светлый внешний вид обработанной поверхности
- Дополнительная защита от коррозии обработанной поверхности
- Использование в технологических процессах центробежной или пневмоструйной обработки
- Низкая стоимость утилизации

Расход средства для струйной обработки > 0,2 мм в кг в зависимости от количества циклов обработки





GRITTAL®

Коррозионно-стойкий литой сплав на основе хрома (патентованный метод изготовления)

Химический анализ:	C ~ 2%, Cr ~ 30% мартенситная с карбидами хрома
Твердость:	**GRITTAL GH** по Виккерсу ~ 750 HV (~ 62 HRC), закаленная и дробленая
	GRITTAL GM по Виккерсу ~ 640 HV (~ 56 HRC), дробленая
Насыпной вес:	~ 4,1 г/см³

Образование пыли с корундом

Отсутствие пыли с GRITTAL

КРУГЛАЯ ДРОБЬ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

CHRONITAL применяется для струйной обработки таких нержавеющих материалов, как алюминий, цинк, нержавеющая сталь, латунь, бронза и т.д.

Благодаря своему большому диапазону зернистости **CHRONITAL** наилучшим образом подходит для очистки, удаления грата, упрочнения и чистовой обработки отливок всех видов, а также кузнечных заготовок, профилей, проволоки, сварных элементов конструкции, без появления ржавых пятен на матовых, светлых поверхностях.

CHRONITAL отличается высокой степенью округлости и компактностью, как результат – низкое потребление, высокая производительность струйной обработки и малый износ оборудования.

Также при струйной обработке изделий из бетона и природного камня исключены случаи, когда на поверхности остаются ферритовые частицы, что ведет к появлению некрасивых ржавых пятен.

Тротуарная плитка, обработанная при помощи CHRONITAL под гладкую и структурированную поверхность, в полной мере проявляет очаровывающие оптические свойства камня.

Области применения:

Струйная очистка, удаление грата, облагораживание поверхности, чистовая обработка поверхности

- Алюминиевое литье всех видов и кузнечные заготовки
- Цинковое литье под давлением
- Цветные металлы и специальные сплавы
- Литье из нержавеющей стали и кузнечные заготовки
- Машиностроение и производство промышленного оборудования из нержавеющей стали
- Промышленное производство изделий из бетона и природного камня

CHRONITAL обладает следующими достоинствами:

- Высокая долговечность
- Короткая продолжительность струйной обработки
- Более светлый внешний вид обработанной поверхности
- Дополнительная защита от коррозии обработанной поверхности
- Низкий износ дробеструйного аппарата

Струйная обработка металлов …

- для эффективного удаления грата
- короткая продолжительность струйной обработки
- великолепная чистовая обработка поверхностей
- нержавеющие поверхности

Струйная обработка камня

- для струйной обработки чистых и структурированных поверхностей
- нескользкие поверхности
- великолепный внешний вид

CHRONITAL®

Дробь для струйной обработки, литая нержавеющая сталь, коррозионно-стойкая, сферическая

Химический анализ:	C ~ 0,17%, Cr ~ 18%, Ni ~ 10%, Si ~ 1,8%, Mn ~ 1,2%
Микроструктура:	аустенитная
Твердость:	Состояние при поставке: по Виккерсу ~300 HV (~ 30 HRC)
Рабочая смесь:	по Виккерсу ~450 HV (~ 45 HRC)
Насыпной вес:	~ 4,7 г/см³

Упаковка:

25 кг в полиэтиленовых мешках, 500 кг на поддоне, защищены картоном и полиэтиленовой термоусадочной пленкой.
Мягкий контейнер „биг бег“ 1000 кг, бочка 750 кг или канистра 25 кг.

ЗАО «Ай Би Си» 125476, г. Москва, ул. Василия Петушкова, д. 8, 3 этаж
Телефон (многоканальный): **+7 (495) 785-61-86** e-mail: **office@zao-ibc.ru** http://**www.vulkan-inox.ru**

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ МАГНИТНОЙ ЗАЖИМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Вряд ли какая либо другая технология, кроме магнитной зажимной, скрывала столько возможностей по зажиму заготовки. До сегодняшнего дня только в шлифовании существовал реальный стандарт магнитного зажима заготовки в виде параллельных разнополюсных пластин. Магнитный зажим используется уже более 30 лет и его роль в процессах металлообработки растет день ото дня. И вот совсем недавно в этой области был совершен прорыв. Магнитная зажимная технология **MAGNOS** производства компании **SCHUNK** (Германия) является наилучшей зажимной технологией, сочетая в себе два основополагающих производственных принципа: прецизионность обработки с одной стороны и снижение затрат на производство – с другой.

Тройная эффективность: минимум деформации, вибрации и временных затрат на установку заготовки

Электропостоянная магнитная зажимная технология считается одной из лучших по скорости зажима. Благодаря тому, что зажим детали происходит без деформации по всей ее поверхности, практически исключается вибрация и обеспечивается идеальная обработка заготовки. Вам не придется зажимать деталь дважды и тем более трижды – магнитная технология позволяет обрабатывать заготовку с пяти сторон при фрезеровании и с трех сторон при точении. При этом срок службы инструмента значительно увеличивается за счет заметного поглощения вибрации. За считанные секунды крупные и мелкие заготовки могут быть надежно закреплены на одной и той же магнитной плите. Благодаря применению неодимового магнита эта технология не требует постоянного потребления электроэнергии. Это также гарантирует абсолютно безопасный зажим, даже если произойдет сбой электропитания. Неудивительно, что от испытания к испытанию специалисты компании **SCHUNK** видят восхищенные лица пользователей во время демонстрации широкого спектра исключительных возможностей магнитной зажимной плиты **MAGNOS**.

Трехсторонняя обработка деталей на шлифовальных и токарных станках

Магнитные плиты **MAGNOS** с радиальным расположением полюсов имеют исключительно высокую силу прижима и обеспечивают абсолютно безопасное крепление деталей на больших шлифовальных и токарных станках. Для кольцевых и других особо подверженных деформации компонентов технология предполагает значительные преимущества по сравнению с обычными план-шайбами и трехточечными зажимами. Например, очень большие кольца подшипников для энергетических установок могут быть обработаны с высокой точностью по внешнему и внутреннему диаметру, а также с торцевой стороны. Благодаря плавной регулировке удерживающей силы заготовку можно перемещать по магнитной плите и располагать ровно. Полюса на магнитной плите распределены радиально, поэтому кольцевые заготовки различных диаметров могут быть просто закреплены на одной и той же магнитной плите. Магнитные плиты диаметром до 4000 мм изготавливаются компанией **SCHUNK** из цельного куска материала, что обеспечивает особую устойчивость во время зажима заготовки. Для производства плит с бОльшим диаметром компания **SCHUNK** в основном использует сегментную конструкцию для облегчения транспортабельности.

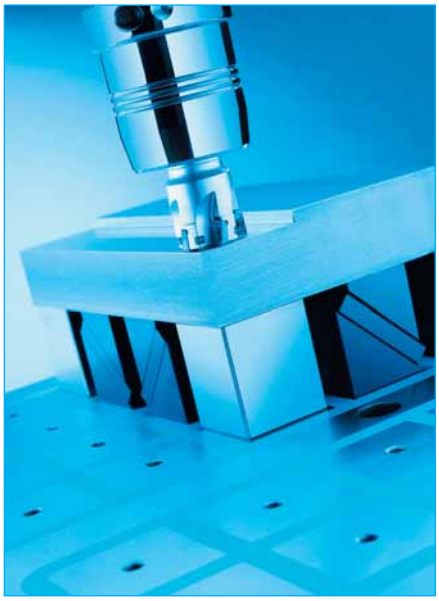
Турбопроизводительность для фрезерования

Квадратные плиты уменьшают время установки заготовки до 70%. Во многих случаях дорогая переустановка и последовательное прерывание процесса обработки исключается, поскольку заготовка может быть безопасно обработана с пяти сторон за одну установку. Квадратная магнитная плита **MAGNOS** производства компании **SCHUNK** (Германия) с размером полюса 50*50 мм позволяет зажимать заготовку с силой более 100 т/м . При помощи удлинителей абсолютно безопасно и свободно без всякой деформации могут быть зажаты заготовки сложной геометрической формы. Сменные жесткие или подвижные удлинители помогают обеспечить оптимальный прижим заготовки и уменьшают износ поверхности магнитной плиты.

Независимость, низкие инвестиционные затраты и гибкость

Магнитная плита **MAGNOS** производства компании **SCHUNK** (Германия) может быть применена на любом типе станков, не требует перспективного планирования, разработки системы зажима и системной интеграции. Не требуется никакого вмешательства в процесс написания программы ЧПУ. По этой причине магнитная зажимная технология также подходит в качестве дополнительного зажимного решения в современных производственных процессах.

ООО «ШУНК Интек»
192102, Санкт-Петербург,
Ул. Самойловой, д.5, лит. С
Tel.: +7-812-326-78-35
Fax.: +7-812-326-78-38
info@ru.schunk.com
www.ru.schunk.com



Пример 1. Магнитная зажимная технология многократно уменьшает стоимость установки ферритсодержащих заготовок

Пример 2. Сменные жесткие или подвижные удлинители повторяют контур заготовки и в то же время защищают поверхность магнитной плиты

Пример 3. ROTA NCM с зоготовкой. Запатентованный гибридный патрон ROTA NCM центрует заготовку предельно быстро и за счет постоянного магнита, входящего в его конструкцию, обеспечивает отсутствие деформации при зажиме

СОВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ВВОДА-ВЫВОДА ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Терминал ТВВ-01С

С 2008 года наше предприятие начало поставку **терминалов ввода-вывода ТВВ**, которые продолжают серию устройств УСВП, УВПП, предназначенных для записи и чтения информации на станках с ЧПУ и заменяющих собой фотосчитыватели, перфораторы, магнитофоны, дисководы.

Носителем информации в терминалах ТВВ является **стандартная карта памяти ММС или SD, которая имеет** гигабайтный объем. Для записи или чтения карты памяти на компьютере не требуется специальных интерфейсных устройств и программного обеспечения.

Терминал ТВВ-02

Терминалы ТВВ подключаются ко всем системам ЧПУ с параллельными и последовательными интерфейсами ИРПР, RS232, ИРПС (токовая петля 20 мА). Терминалы имеют удобное меню пользователя. Упростился процесс поиска файлов и задания параметров режимов работы с различными системами ЧПУ. При выборе каталога с программами для нужной УЧПУ терминал автоматически настраивается на работу с заданной системой. Наличие в терминале гигабайтной карты памяти позволяет работать с программами большого объема.

В зависимости от функциональных возможностей терминалы ТВВ выпускаются в следующих исполнениях:

ТВВ-01С имеет функциональную и цифровую клавиатуры, четырехстрочный ЖК дисплей, разъем для подключения к сети ETHERNET;

ТВВ-02 имеет функциональную клавиатуру, двухстрочный ЖК дисплей;

ТВВ-03С имеет в своем составе два микроконтроллера, что позволяет ему работать в сети ETHERNET и одновременно с этим передавать в станок технологическую программу в реальном времени. Для выполнения функций мониторинга работы оборудования он имеет входные и выходные каналы с оптронной развязкой и расширенную клавиатуру.

Все устройства просты в обслуживании и надежны в эксплуатации. Вместе с ними поставляется полный комплект технической документации, включая принципиальные электрические схемы.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ СТАНКОВ С ЧПУ И ДРУГОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА РАБОТЫ И ПЕРЕДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Терминалы ТВВ-01С и ТВВ-03С имеют возможность подключения к сети ETHERNET, которая, как правило, уже существует на промышленном предприятии. С помощью терминалов ТВВ возможно объединить в сеть станки с разными системами ЧПУ и другое оборудование **для передачи технологических программ и осуществления мониторинга работы станков.**

Концепция предлагаемой станочной сети, как части стандартной компьютерной сети предприятия, позволяет установить единые стандарты передачи информации и общий учет работы оборудования различных моделей и годов выпуска. Станочная сеть такого типа обладает функциональными возможностями, необходимыми для успешной работы на российских предприятиях:

- возможностью подключения станков различных моделей и годов выпуска;
- невысокой стоимостью;
- простотой внедрения и обслуживания.

Наличие в терминале ТВВ гигабайтной карты памяти позволяет хранить на ней большое количество технологических программ и информацию по мониторингу работы за достаточно длительный промежуток времени. Это дает возможность не предъявлять высокие требования к надежности и производительности локальной сети предприятия, поскольку даже неисправность локальной сети не приведет к прекращению сбора информации о работе оборудования и простою станков с ЧПУ из-за отсутствия технологических программ. Съемная карта памяти также позволяет включить в единый комплекс станки, куда невозможно протянуть локальную сеть. В этом случае информация на карту памяти записывается и читается на персональном компьютере вручную.

Организация сетевого мониторинга работы оборудования посредством терминалов ТВВ не требует вложения значительных сил и средств, но при этом дает возможность объективно оценить загрузку и производительность как нового, так и много лет проработавшего оборудования и принять правильные решения по оптимизации и перевооружению производства.

ООО ПКФ «Магес» г. Смоленск
Тел.: (4812) 665896, (4812) 690910
E-mail: service@mages93.ru

Сетевой терминал ТВВ-03С

Балт-Систем
Balt-System

Россия, 198206, Санкт-Петербург, Петергофское шоссе, д.73, корп.9
Тел.(812) 744-3461, тел./факс(812) 744-7059
E-mail: bs@peterlink.ru www.bsystem.ru

КОМПЛЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Разработка • Производство • Обучение • Сервисное обслуживание

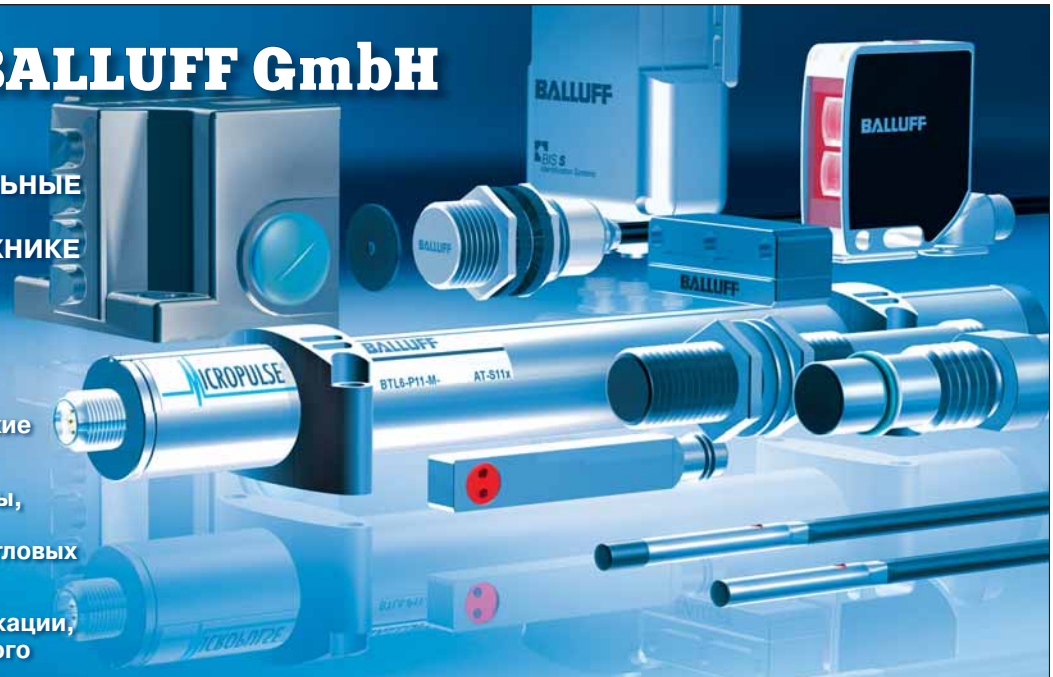
- Устройства числового программного управления NC-201M, NC-202, NC-210, NC-220, NC-230, NC-110, NC-310
- Приводы подач и главного движения
- Двигатели
- Датчики обратной связи
- Трансформаторы, дроссели
- Специальные кабели

ПРИГЛАШАЕМ ВАС ПОСЕТИТЬ НАШ СТЕНД НА ВЫСТАВКЕ "МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2010"
24-28 мая павильон N2 зал 1

Фирма BALLUFF GmbH

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ В СЕНСОРНОЙ ТЕХНИКЕ

- индуктивные, оптоэлектронные, магнитного поля, емкостные, ультразвуковые, электромеханические сенсоры
- аналоговые сенсоры, измерители пути, преобразователи угловых перемещений
- системы идентификации, система технического зрения
- шинные решения для сенсоров, удаленные сенсоры аксессуары



БАЛЛУФФ в России, г. Москва, ул.М. Калужская д.15. кор.17
тел.: +7 495 780-71-94, 780-71-95
e-mail: balluff@balluff.ru http://www.balluff.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ АГРЕГАТОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

It is obvious that the future of industry is connected with the intellectualization of equipment and increasing of operational efficiency. On the other hand, the development of equipment is characterized by the emergence of remote monitoring and diagnostic units. All this is possible using the systems of operated drives with synchronous and asynchronous motors.

На сегодняшний день электрический ток – самый эффективный и недорогой способ генерации, передачи и преобразования энергии в пространстве. Любые другие виды энергии требуют специальных устройств для получения (атомная, солнечных лучей и т.д.) и, как правило, в последующем для транспортировки и потребления преобразуются в электрический ток. Даже в автомобиле – устройстве на основе двигателя внутреннего сгорания – все больше применяется агрегатов с электрическим приводом. Т.о. электричество – это основная энергия сегодняшнего дня без заметной альтернативы в применении со стороны других видов энергии.

Примерно 60% потребляемой электроэнергии приходится на электропривода, т.е. на преобразование электрической энергии в механическую, 26% на генерацию тепла и технологические процессы и всего лишь около 5% для освещения. Т.о. основной потенциал энергосбережения и эффективности находится в совершенствовании электропривода. Этот факт, а также совершенствование элементной базы существенно повлияли на развитие электропривода: прямой привод (двигатель – механизм) и регулируемый привод на двигателях постоянного тока стали неэффективны, их место занимают привода с частотным регулированием.

Наиболее перспективным на сегодняшний день является частотное регулирование электропривода (ЧРП). Суть его в том, что для специально адаптированного асинхронного электродвигателя исключается редуктор, а устанавливается регулятор частоты, позволяющий управлять работой электрической машины в зависимости от условий эксплуатации. Эффект достигается путем изменения частоты и амплитуды трехфазного напряжения, поступающего на электродвигатель. Таким образом, меняя параметры питающего напряжения (частотное управление), можно делать скорость вращения двигателя как ниже, так и выше номинальной. При этом управление электродвигателем осуществляется по определенному параметру работы агрегата.

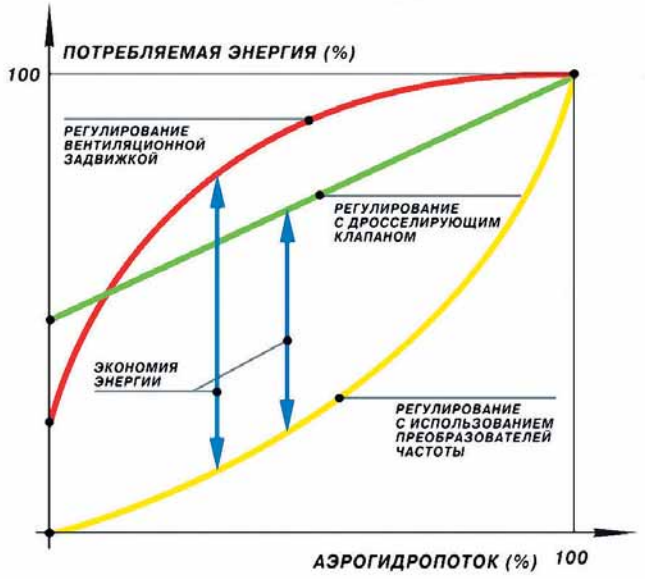


Рис. 1 Кривые потребления энергии при разных типах организации регулирования потока насосной или компрессорной установки

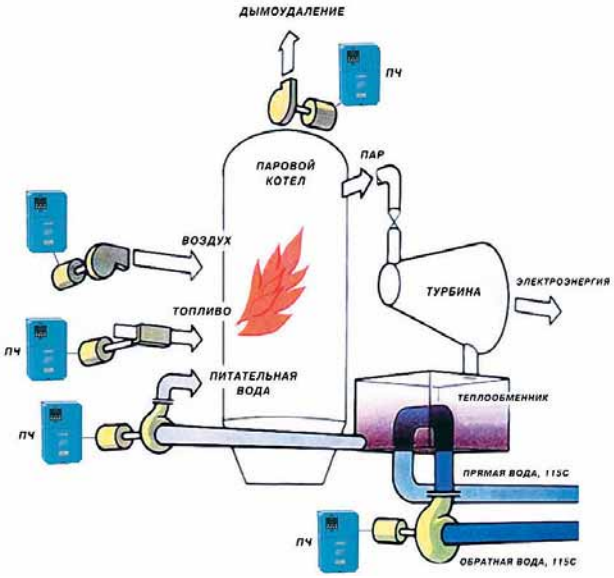


Рис. 2 Возможные объекты применения преобразователей частоты на тепловой станции

При этом основной эффект ЧРП не только в экономии электроэнергии, а в улучшении показателей качества работы агрегатов. Например, для металлообрабатывающих станков частотное регулирование по силе резания или показателям вибраций позволяет улучшать качество поверхности получаемой заготовки. Для насосных станций, когда регулирование производится по давлению в трубопроводе, насосные агрегаты выбираются исходя из расчетных характеристик (как правило, с запасом по производительности) и функционируют с постоянной частотой вращения, без учета изменяющихся расходов, вызванных переменным водопотреблением. Насосы продолжают работу с постоянной частотой вращения, создавая избыточное давление в сети (причина аварий). При этом бесполезно расходуется значительное количество электроэнергии. Так происходит в ночное время суток, когда потребление воды падает. Основной эффект достигается не за счет экономии электроэнергии, а благодаря существенному уменьшению расходов на ремонт водопроводных сетей.

На сегодняшний день ЧР применяется для электродвигателей мощностью до 1 МВт и напряжением 0,4 кВт, частотное регулирование для двигателей более высокой мощности и для более высокого напряжения требует специальных решений. По имеющимся данным срок окупаемости проекта по внедрению преобразователей частоты с указанными параметрами для объектов ЖКХ составляет от 3 месяцев до 2 лет. По данным концерна «Русэлпром» на сегодняшний день в России около 20% насосных агрегатов, ориентированных на водоснабжение, представляют собой асинхронные двигатели с частотным регулированием – это убедительная демонстрация возможностей новой техники. Более того, применение ЧРП для водоканалов стало стандартным решением.

Сегодня **ЧРП асинхронных двигателей** – **самый распространенный способ регулирования**. Диагностика состояния привода, управление цифровыми и аналоговыми сигналами, простое и удобное программирование работы, простая связь нескольких приводов, взаимодействующих в технологическом процессе – вот неполный перечень пользовательских качеств такого электропривода.

Большое будущее для использования ЧР в приводах в системах вентиляции и воздушного отопления, имеющих резервы энерго- и ресурсосбережения, экономии при применении ЧРП и правильном выборе мощности двигателей в многочисленных простых, но энергоемких электроприводах.

ЧРП ПРИМЕНЯЮТСЯ В:

- прокатных станах (синхронная работа клетей)
- конвейерных системах
- резательных автоматах
- станках с ЧПУ – синхронизация движения сразу нескольких осей (до 32 – например в полиграфическом или упаковывающем оборудовании)
- автоматически открывающихся дверях
- мешалках, насосах, вентиляторах, компрессорах
- бытовых кондиционерах
- городском электротранспорте

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ЧРП:

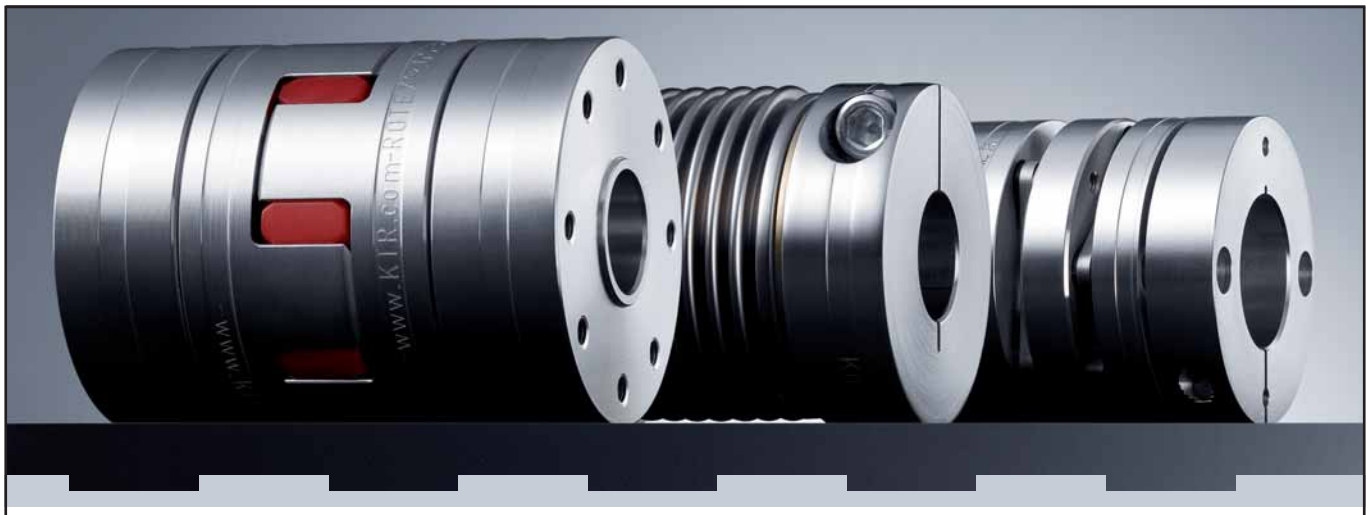
- Улучшение качества работы агрегатов
- Высокая точность регулирования
- Экономия электроэнергии в случае переменной нагрузки (то есть работы эл. двигателя с неполной нагрузкой)
- Равный максимальному пусковой момент
- Возможность удаленной диагностики привода
- Учет моточасов
- Диагностика неисправностей
- Повышенный ресурс оборудования
- Уменьшение гидравлического сопротивления трубопровода из-за отсутствия регулирующего клапана
- Плавный пуск двигателя, что значительно уменьшает его износ
- Управляемое торможение и автоматический перезапуск при пропадании сетевого напряжения
- Стабилизация скорости вращения при изменении нагрузки
- Значительное снижение акустического шума электродвигателя (при использовании функции «Мягкая ШИМ»)
- Дополнительная экономия электроэнергии от оптимизации возбуждения эл. двигателя
- Позволяют заменить собой автоматический выключатель

НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ ЧРП

- Большинство моделей ЧРП являются источником помех
- Сравнительно высокая стоимость ЧРП, стоимость устройства ЧР составляет от 20 до 100% стоимости двигателей (окупаемость минимум 1-2 года)
- На малых оборотах асинхронный двигатель имеет момент значительно меньше номинального в отличие от двигателя постоянного тока. При замене двигателя постоянного тока необходимо понимать необходимые режимы работы двигателя – скорости вращения и момент на валу. Как правило, при замене привода постоянного тока требуется асинхронный двигатель большей мощности.

В последние 10 лет наряду с преобразователями частоты в асинхронном электроприводе применяются «устройства плавного пуска», позволяющие контролировать пуск и останов привода за счет управления напряжением двигателя. Это позволяет снизить нагрузки на сеть при пуске мощного двигателя, а также обеспечить энергосбережение посредством снижения напряжения на недогруженном двигателе. Эти устройства выпускаются многими зарубежными фирмами и оказываются весьма полезными, особенно для работы с мощными асинхронными двигателями, не нуждающимися в регулировании скорости, но имеющими шести-семикратные пусковые токи.

Электропривод постоянного тока, который ранее был практически единственным регулируемым электроприводом, сейчас используется значительно реже. По зарубежным оценкам в настоящее время его доля составляет 7% от всех эксплуатируемых регулируемых электроприводов. Широкое применение привода постоянного тока нашли в мощных тяговых электроприводах, где применение механической трансмиссии слишком дорого. Примерами применения тяговых приводов постоянного тока работающих по схеме дизель – синхронный генератор – двигатель постоянного тока могут служить самосвалы БелАЗ грузоподъемностью 220 и 110 т, речные и морские дизельэлектроходы. Кроме того, приводы постоянного тока активно применялись для станков, железнодорожных локомотивов и др. транспорта.



СКОРОСТЬ! ТОЧНОСТЬ! НАДЁЖНОСТЬ!

Среди более чем 20.000 изделий для приводной техники KTR предлагает широкую программу муфт для сервопривода и систем позиционирования:

- Сильфонные муфты TOOLFLEX®
- Стальные пластинчатые муфты RADEX-NC®
- Упругие беззазорные муфты ROTEX GS®
- Миниатюрные муфты для энкодеров
- Большие возможности выбора варианта исполнения и крепления муфты

Made for Motion KTR

Дочернее предприятие в России:
ООО «КТР Приводная техника» Тел. +7 (812) 495- 62-72 Факс + 7(812) 495-62-73 E-mail: mail@ktr.ru

Рис. 3 КоСУР - 121, 122, 103 комплект системы управления и регулирования для синхронной машин типа СДБМ (привод лебедок и буровых установок в нефтяной и газовой промышленности), СБДКПМ (для газовых компрессоров во взрывоопасных зонах)

Асинхронные двигатели, практически не уступая двигателям постоянного тока по возможностям регулирования частоты вращения, проще в изготовлении (отсутствие коллекторного узла) и эксплуатации часто имеют меньшие массу, размеры и стоимость. Именно эти отличительные свойства асинхронных двигателей определили их главенствующее использование в промышленном нерегулируемом электроприводе. В настоящее время двигатели постоянного тока вытесняются асинхронными двигателями с преобразователями частоты, основными производителями которых являются **Vacon, Siemens, Sew-Eurodrive, Combidrive, General Electric**, опытные трансмиссии на переменном токе мощностью более 1 мВт разработаны **ОАО «Силовые машины»** и **ООО «Русэлпром»**. Число выпускаемых двигателей постоянного тока составляет лишь 4–5% числа двигателей переменного тока. Однако, ориентированность ОАО РЖД, РУПП БелАЗ и др. крупных потребителей на мощные привода постоянного тока позволяет предположить существование таких приводов еще в течение 10–20 лет. Основные производители приводов постоянного тока **ABB, Control Techniques, Siemens, Sprint – Electric**. Тем не менее, для новой техники предусматривается возможность использования тяговых электроприводов на переменном токе с системами управления.

Тяговый электропривод характеризуется задачами замедления и торможения устройства. Классическим решением такой задачи является система привода с асинхронным двигателем с преобразователем частоты, оснащенным тормозным переключателем с тормозным резистором. При этом в режиме замедления/торможения электродвигатель работает как генератор, преобразуя механическую энергию в электрическую, которая в итоге рассеивается на тормозном резисторе. Типичными установками, в которых циклы разгона чередуются с циклами замедления, являются не только тяговый привод электротранспорта, но и подъемники, лифты, центрифуги, намоточные машины и т.п. Функция электрического торможения вначале появилась на приводе постоянного тока (например, троллейбус, электропоезд серии Эр2). В конце XX века появились преобразователи частоты со встроенным рекуператором, которые позволяют возвращать энергию, полученную от двигателя, работающего в режиме торможения, обратно в сеть. В последнее время появилась информация о создании сети в карьерах и оборудовании большегрузных карьерных самосвалов тралеями. Тем не менее, привод постоянного тока продолжает использоваться особенно для мощных механизмов 1–2 МВт.

Решение задач синхронизации и управления положением исполнительных органов стало возможным с применением сервоприводов – одной из разновидностей прямых приводов, работающих в системе и связанных через систему управления между собой в сеть. Преобразователь частоты сервопривода получает информацию от датчика обратной связи (энкодер) о положении и скорости ротора двигателя и выдает необходимые для нужного перемещения параметры на двигатель. Лидирующие позиции в производстве сервоприводов занимают такие компании как **Control Techniques, Omron – Yaskawa, Siemens, Sew-Eurodrive, «Рухсервомотор»**.

Ведутся работы по внедрению вентильно-индукторного электропривода. Это силовая версия одного из типов хорошо известного шагового электропривода. Принцип действия вентильно-индукторного двигателя – ближайшие зубцы пассивного зубчатого ротора притягиваются к возбужденным в данный момент электромагнитам – зубцам статора. Этот процесс непрерывно повторяется для других групп зубцов, что реализуется электронным коммутатором и удовлетворительно функционирует, как показывает опыт, лишь при очень тонком управлении ключами коммутатора. На машинах возникают вибрации, шумы, инерция регулирования и т.п. Вместе с тем принципиальных преимуществ по сравнению с асинхронным приводом практически нет, и поэтому перспективы развития этого вида электропривода весьма туманны. Тем не менее, работы в этом направлении ведутся. Одним из разработчиков такой техники в России является **ООО «Центртехкомплект»** г. Москва.

Рис. 4 Преобразователи частоты SEW-EURODRIVE

Альтернативой регулируемому асинхронному приводу выступают синхронные двигатели на постоянных магнитах, предусматривающих регулирование количества оборотов. Такой двигатель имеет меньшие габариты по сравнению с асинхронными двигателями, больший КПД и дает некоторый выигрыш по энергопотреблению. Недостатком таких двигателей является сложность ремонта не в заводских условиях. Синхронный регулируемый привод применяется в некоторых исполнениях вместо гидроусилителя в рулевом механизме «Лады – Калины».

Необходимо заметить, что для генерации электроэнергии применяются крупные синхронные электрические машины турбогенераторы и гидрогенераторы мощностью от 2,5 до 600 МВт и более. Изме-

Рис. 5. Преобразователь частоты SINAMICS G120 фирмы Siemens

нение конструкции электроприводов коснулось и этих машин. **Вместо громоздких аппаратных систем возбуждения генераторов появились современные цифровые системы возбуждения и мониторинга**, позволяющие значительно точнее управлять генераторами и значительно сократить вероятность возникновения аварий. Системы управления для крупных синхронных машин или группы крупных синхронных машин, как и для асинхронных машин, практически во всех отраслях промышленности ранее разрабатывал и изготавливал **ОАО «Электропривод»**, который сейчас преобразован в ряд самостоятельных предприятий.

Электрические приводы, по сравнению с механическими и гидравлическими, для механизмов небольшой мощности хорошо управляются и регулируются. При этом части механических и гидравлических приводов изнашиваются со временем. Количество изнашивающихся частей в регулируемом электроприводе значительно меньше, этим объясняется тенденция к частичной замене механической трансмиссии на электропривод.

Очевидно, в будущем (примерно 10-15 лет) в России основным типом применяемого электродвигателя останется асинхронный двигатель. Причем доля решений с частотным регулированием, устройствами плавного пуска и специальными системами управления работой привода будет увеличиваться пропорционально удешевлению комплектующих для электронных устройств и развития частотного регулирования для высоковольных электрических машин. В силу того, что стоимость устройства ЧРП значительна для мощных машин, ЧРП будут оснащаться в начале менее мощной машины с постепенным расширением для более мощных. Кроме того, будут развиваться средства мониторинга работы электрических машин, безусловно, начиная от крупных, постепенно в направлении к менее мощным. При этом следует отметить, что тенденция к снижению энергозатрат приведет к созданию более эффективных приводов с более высоким КПД и меньшими габаритами. Мощные и трудно пускаемые электроприводы будут снабжаться устройствами плавного пуска, осуществляющими, кроме того, функцию энергосбережения при недогрузке двигателя, защиты от превышения напряжения, симметрирование фаз и т.п.

Рис.6. Преобразователь частоты SINAMICS G120D в защищённом исполнении фирмы Siemens

Уже сегодня многие потребители настаивают на оснащении даже маломощных электрических машин датчиками контроля температуры подшипников, статора и т.п. Предполагается, что в дальнейшем небольшие электрические машины будут оснащаться электронными блоками управления, функции которых будут направлены на предотвращение аварийных ситуаций.

К.Л. Разумов-Раздолов
ООО «Русэлпром»
e-mail: rrkl@ruselprom.ru

24 - 26 августа
9-я специализированная промышленная выставка
ТЕХНОЭКСПО
ТЕХНОЭКСПО
СТАНКИ. ПРИБОРЫ. ОБОРУДОВАНИЕ. 2010

Официальная поддержка:
Министерство промышленности и энергетики Саратовской области

- ПРОДУКЦИЯ ЧЕРНОЙ И ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.
- МАШИНЫ. СТАНКИ. МЕХАНИЗМЫ.
- МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ, ИНСТРУМЕНТ.
- СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ, ИНСТРУМЕНТ.
- ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.

sarbc.ru
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР
Oborudka.Ru
SPECSERVER.com
ТехСовет
РИТМ
Выставочный Центр «СОФИТ-ЭКСПО»
тел.: 205-470 http://expo.sofit.ru

РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ
28 сентября - 1 октября 2010
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ЛЕНЭКСПО
XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК
ВЫСТАВКИ • КОНФЕРЕНЦИИ • КРУГЛЫЕ СТОЛЫ • БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ
+7 812 325 6778/79, promexpo@lenexpo.ru, rospromspb@mail.ru, www.promexpo.lenexpo.ru

Посещение выставки
Посещение заводов
Осмотр достопримечательностей
Деловые встречи
Бесплатный автобус
Питание

Быстрый доступ к крупнейшим технопаркам

www.TMTS.tw

TMTS 2010

ТАЙВАНЬСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА СТАНКОВ

Taiwan International Machine Tool Show

Крупнейшая Тайваньская Международная Выставка Станков TMTS-2010

Специализированная выставка, совмещенная с:

- Посещением экспозиции
- Посещением предприятий
- Осмотром достопримечательностей

ТАЙВАНЬСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА СТАНКОВ

3-7 НОЯБРЯ 2010

ЦЕНТР ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ SHUINAN

Металлорежущее оборудование / Производство металлоформ / Машины для обработки труб и проволоки / Детали / Оснастка / Комплектующие / Режущие и измерительные приборы / Пресс-формы / Программное обеспечение / Автоматизация и робототехника

Организатор

TMBA

Taiwan Machine Tool & Accessory Builders' Association
3F, No. 27, 37th Road, Taichung Industrial Park,
Taichung City 40768, Taiwan
TEL: +886-4-23507586 FAX: +886-4-23501596
E-mail: tmts@tmba.org.tw

НАПП

IX Международная специализированная выставка
МАШИНОСТРОЕНИЕ
СТАНКИ
ИНСТРУМЕНТ
MaDIn

21-23 ИЮНЯ 2010
Нижний Новгород

XIV Международная специализированная выставка
СВАРКА

Всероссийское ЗАО "Нижегородская ярмарка"
603086, г. Нижний Новгород, ул. Совнаркомовская, 13
тел. (831) 277-54-96, 277-55-89,
факс: 277-55-86, 277-54-89
E-mail: kaa@yarmarka.ru, levin@yarmarka.ru
http://www.yarmarka.ru

СТАНКОСТРОЕНИЕ
www.stankoexpo.com
МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
5-8 октября, 2010, Москва, МВЦ Крокус Экспо
Металлообрабатывающие станки, инструмент, комплектующие изделия, подшипники, литейное производство, обработка листового металла, робототехника, оборудование для сварки металлов и пластмасс, электротехника, измерительные приборы, нанотехнологии, консалтинг.
Современное оборудование от ведущих компаний!
CFTechnologies & engineering
Современная машиностроительная компания
KUKA
Дюкон промышленная группа
Балтийская промышленная компания
Финвал группа компаний
Линарес
Станкостроение - 2010 - УСПЕХ ГАРАНТИРОВАН!
Передовые технологии
Увеличение объема продаж
Новые рынки сбыта
Организатор: ООО Right Solution
+7 (495) 945 51 70 +7 (495) 945 50 19
E-mail: info@right-solution.com

14 - 16 сентября 2010

Металлообработка
Инструменты

место проведения:
ЦМТЕ
г. Екатеринбург,
ул. Куйбышева, 44

13-я специализированная выставка
оборудования, приборов и инструментов
для металлообрабатывающей промышленности

УРАЛЬСКИЕ ВЫСТАВКИ
EUROPE-ASIA
URAL EXHIBITIONS

Приглашаем к участию

(343) 310-03-30
www.uv66.ru

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОНГРЕСС ЮГА РОССИИ
ФОРУМ «ИННОВАЦИИ В МЕТАЛЛУРГИИ И МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ»
8-10 СЕНТЯБРЯ 2010
РОСТОВ-НА-ДОНУ
ВЕРТОЛ EXPO ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
метмаш ВЫСТАВКИ
станкоинструмент
• МЕТАЛЛУРГИЯ
• МАШИНОСТРОЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ
• СТАНКОСТРОЕНИЕ И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
• СВАРКА
• Презентация инновационных проектов российских компаний
• Конкурсы «Металлург – 2010» и «Машиностроитель – 2010»
• Научно-практическая конференция «Инновационные технологии в машиностроении»
Ростов-на-Дону, пр. М. Нагибина, 30. Тел./факс: (863) 268-77-68
E-mail: sales@vertolexpo.ru, www.vertolexpo.ru

выставки MVK www.mvk.ru
на правах рекламы
РОССИЯ, МОСКВА, ЭЦ «СОКОЛЬНИКИ»
12–15 октября 2010
СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ
weldex РОССВАРКА
www.weldex.ru
10-я Юбилейная Международная выставка
ufi Approved Event
Проверено FKM
WELDEX
РОССВАРКА
Дирекция выставки: тел./факс: (495) 925-34-82; e-mail: mns@mvk.ru
Организатор: ЗАО «Международная Выставочная Компания»
При поддержке: ММАГС, Правительства Московской области, Министерства Промышленности и Торговли РФ
Под патронатом: Торгово-промышленной палаты РФ, Правительства Москвы, Московской Торгово-промышленной палаты
При содействии: Эльдорадо, EWA European Welding Association
Генеральный информационный спонсор: Журнал «Сварочное производство»
Информационные спонсоры: Сварщик, TM, Мир котлов
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЗАО «МВК»:
МВК УРАЛ: (343) 371-24-76,
МВК ВОЛГА: (843) 291-75-89

УРАЛПРОМЭКСПО-2010

III УРАЛЬСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ

1. МЕТАЛЛУРГИЯ

2. МАШИНОСТРОЕНИЕ
2.1. Горнодобывающее, металлургическое и литейное оборудование.
2.2. Металлообрабатывающие оборудование.
2.3. Автомобильная техника.
2.4. Строительная техника, оборудование и инструменты.
2.5. Системы и средства обеспечения жизнедеятельности, энергетика.
2.6. Медицинское оборудование, приборы и инструменты.
2.7. Сельскохозяйственная техника.
2.8. Оборудование предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции.
2.9. Торговое оборудование.

3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИЗДЕЛИЯ И КОНСТРУКЦИИ

4. АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН, СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5. ЛЕГКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

6. ЭЛЕКТРОННАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

7. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

8. СРЕДСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, СПЕЦОДЕЖДА

9. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

10. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

11. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ, УСТРОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

12. ТРАНСПОРТНО- ЭКСПЕДИТОРСКИЕ УСЛУГИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ

13. ИННОВАЦИИ

ФКП «НТИИМ»

«Делами - а не словами..» Н. Демидов

Федеральная служба по военно-техническому сотрудничеству • Государственная корпорация "Ростехнологии"
при поддержке: Администрации Президента РФ • Правительства РФ • Министерства обороны РФ • Правительства Москвы
Правительства Московской области • ФГУП "Рособоронэкспорт" • Союза машиностроителей России

Стратегический партнер Форума
НОВИКОМБАНК

Официальный спонсор Форума
РОСОБОРОНЭКСПОРТ

ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ 2010

30 июня – 4 июля 2010 г.
Москва • Жуковский,
аэродром Раменское • ТВК «Россия»

В рамках Деловой программы:

Пленарное заседание «Техническая и технологическая модернизация машиностроительного комплекса – основа развития экономики страны»

Конференции:

- «Оснащение Коллективных сил оперативного реагирования ОДКБ современными образцами вооружения и специальной техники»
- «Прогнозирование перспективных направлений развития машиностроения и выработка стратегий реализации проектов развития»
- «Формирование инвестиционного климата в машиностроительной отрасли»
- Международный форум «Беспилотные многоцелевые комплексы»

В рамках Выставочной программы:

Международная выставка по технологиям в машиностроении
«ИНТЕРМАШ-2010»

IV Международный Салон вооружения и военной техники «МВСВ-2010»

Международная выставка
«АЭРОСПЕЙС-2010»

Международная выставка
«Беспилотные многоцелевые комплексы UVS-TECH 2010»

На полигоне Форума - показ новинок вооружения, военной и специальной техники

Генеральные информационные партнеры:
ИЗВЕСТИЯ
@mail.ru
РИАНОВОСТИ
АВТОРАДИО

ДИРЕКЦИЯ ФОРУМА: 119048 МОСКВА УЛ. ЕФРЕМОВА 12, СТРОЕНИЕ 2
КОНТАКТНЫЙ ЦЕНТР, ТЕЛ. +7 499 929 5138
WWW.FORUMTVM.RU • E-MAIL: INFO@FORUMTVM.RU

13-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

MASHEX
МАШИНОСТРОЕНИЕ

на правах рекламы

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА МАШИНОСТРОЕНИЯ

ufi Approved Event

Проверено FKM

Главная осенняя выставка машиностроительной отрасли в России

26–29 октября 2010 года

Москва, МВЦ «Крокус Экспо», павильон 1, зал 3

500 участников из 25 стран

15 000 посетителей-специалистов

Сервис по лучшим европейским стандартам

! Транспортная доступность:

Ⓜ "Мякинино" в выставочном павильоне

ТЕХНОЛОГИИ УСПЕШНОГО БИЗНЕСА

На выставке представлены:

- Передовые технологии и оборудование для металлообработки и всех отраслей машиностроения
- Станки, обрабатывающие центры, автоматические линии
- Инструмент, оснастка, материалы, комплектующие
- Наука и профильное образование

! NEW-2010

- Промышленные роботы
- Конструкционные и инструментальные материалы
- Технологии обработки поверхностей и промышленная окраска
- Нанотехника и нанотехнологии
- Услуги в машиностроении: субконтрактинг и аутсорсинг, инжиниринг и консалтинг

www.mashex.ru

Дирекция выставки:
+7 (495) 925-34-13
E-mail: mashex@mvk.ru

Организатор:
MVK®
Международные выставки

При поддержке:

Союз машиностроителей России
РАПН
НПАА
АСКОМА

АНАЛИЗ МИКРО И НАНОРАЗМЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ

НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ НТ-МДТ

С 1989 г. группа компаний **НТ-МДТ** разрабатывает и производит исследовательское оборудование, которое применяется во всех сферах использования нанотехнологий: в образовании, науке и промышленности. Для достижения этой цели **НТ-МДТ** опирается на передовые разработки лучших научных коллективов России и собственные НИОКР, сохраняя экстремально высокие темпы разработок.

КОМБИНАЦИЯ АСМ И РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Совместная инновационная разработка **НТ-МДТ** и специалистов ООО «Институт физической оптики» представляет собой комбинацию атомного силового микроскопа (АСМ) и модуля рентгенофлуоресцентного анализа (микро-РФА). В этой системе возможности АСМ расширены за счет опций идентификации химических элементов.

Рис. 1 Комбинация ИНТЕГРА и модуля рентгеновского спектрометра μXRF

Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) — один из современных спектрометрических методов исследования вещества с целью получения его элементного состава. Этот метод основан на сборе и последующем анализе спектра, полученного путем воздействия на исследуемый материал рентгеновским излучением.

Рис. 2 Модуль рентгеновского спектрометра μXRF

Интегрированная система (**рис. 1**) помимо АСМ включает в себя малогабаритный высоковольтный блок питания с рентгеновской трубкой, цифровой многоканальный процессор с автоматической обработкой сигнала и учетом «мертвого» времени и полупроводниковый SDD детектор. Модуль μXRF способен работать с любой АСМ системой.

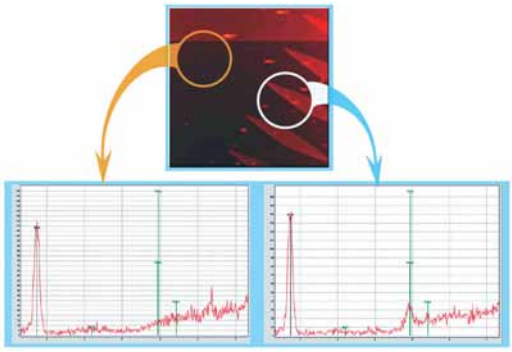


Рис. 3 Сверху - топография поверхности калибровочной решетки для СНОМ. Ромбовидные структуры справа – это участки с напылением пленки ванадия, а слева на скане видна область чистого кварца. Размер скана 40 х 40 мкм. Снизу слева: спектр, полученный с кварцевой подложки решетки. Справа - спектр, полученный с участка с напылением ванадия.

Комбинированная система **НТ-МДТ** для химического анализа элементов обладает уникальными особенностями.

Первым и главным из них является системный подход, объединяющий в одном приборе два метода исследования: АСМ и микро-РФА. Система позволяет получать топографию поверхности и проводить исследования элементного состава одной и той же области образца с высоким пространственным разрешением.

Во-вторых, использование линзы Кумахова в конструкции модуля РФА. Благодаря этой патентованной технологии фокусировки лучей специалистам ООО «Институт физической оптики» удалось добиться получения спектров из очень малого пятна (до 15 мкм).

И третье преимущество системы обеспечивается особенностями источника. Используемый в модуле μXRF (**рис. 2**) источник рентгеновского излучения маломощный, но высокояркий, при этом портативен и легок. Благодаря повышенной безопасности для работы с ним не требуется ни наличие лицензии, ни учет и контроль СЭС, что для российских пользователей является существенным фактором, упрощающим работу с прибором.

В качестве образца для демонстрации работы модуля микро-РФА была использована калибровочная решетка для СНОМ (SNG01). Подобная решетка представляет собой регулярную структуру тонкой пленки ванадия (толщина пленки 10 нм), нанесенной на кварцевую подложку. После сканирования образца АСМ была получена топографии объекта, на которой явственно видны области, принципиально отличающиеся друг от друга. На **рис. 3** ромбовидные структуры справа – это участки с напылением пленки ванадия, а слева на скане видна область чистого кварца. Далее с этих двух областей с помощью модуля μXRF были сняты рентгеновские спектры.

На **рис. 3** на левом спектре наблюдается единственный характеристический пик кремния и отсутствие пика ванадия (помечен зеленым маркером), что соответствует однородной топографии этого участка. Характеристический пик ванадия (помечен зеленым маркером) отчетливо виден на правом спектре, снятом с области, на которой присутствует напыление ванадия. Условия съемки спектра: 15 кВ, 200 мкА, размер пятна на образце ~ 15 мкм.

МОДУЛЬ ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ СКАНИРУЮЩЕЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ

Сканирующая термическая микроскопия (СТерМ) предназначена для одновременного получения изображений калориметрических свойств и рельефа поверхности наноразмерных объектов.

Рис. 4 Комплектация СТерМ системы

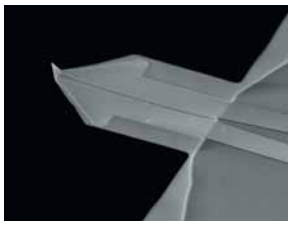


Рис. 5 РЭМ изображение СТерМ зонда

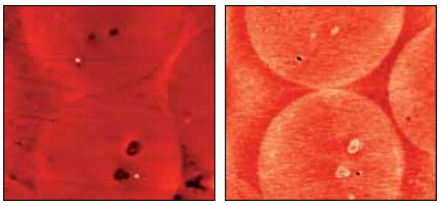


Рис. 6 Образец: оптоволокно в эпоксидной смоле. **Слева** – топография поверхности; **справа** – теплопроводность. Размер изображения 6 х 6 мкм.

Разработанный специалистами **НТ-МДТ** модуль СТерМ позволяет визуализировать распределение температуры и теплопроводности на поверхности образца. Этот модуль включает в себя АСМ, компактный контроллер, программное обеспечение и набор специализированных зондов (**рис. 4**).

Благодаря своей высокой чувствительности и низкому уровню шума выходного напряжения СТерМ система обеспечивает высокое разрешение сигнала. При этом модуль СТерМ может быть использован вместе с любым АСМ прибором **НТ-МДТ**.

Однако для работы в режиме СТерМ необходимо использование специализированных зондов с терморезистором на кантилевере (**рис. 5**). СТерМ-кантелеверы изготавливаются из оксида кремния (SiO_2) следующим образом: проводящий слой наносится на зонд так, что основную роль при сканировании играет часть слоя, находящаяся на острие. Изменения температуры на острие зонда влияют на изменение сопротивления, отслеживая которые система регистрирует локальные температуру или теплопроводность образца.

СТерМ зонды **НТ-МДТ** обеспечивают латеральное разрешение отображения топографии и теплопроводности, превышающее 100 нм (**рис. 6**).

МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2010 24–28 мая Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр» Москва, Россия
11-я международная специализированная выставка «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности»

«ПУТЕВОДИТЕЛЬ» УЧАСТИЯ ПАРТНЕРОВ ЖУРНАЛА РИТМ В «МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2010»

СТЕНД	КОМПАНИЯ	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КОНТАКТЫ
ПАВИЛЬОН 1 и 3		
1F20	chiron	**5-тикоординатные обрабатывающие центры Chiron** Высокое качество и точность деталей с минимальными затратами и максимальной отдачей **CHIRON-WERKE GmbH & Co. KG**, Kreuzstraße 75, 78532 Tuttlingen, Германия **Tel.** +49 (0) 74 61-940 0. **Fax** +49 (0) 74 61-940 8000 **http:**//www.chiron.de
3B02	REISHAUER	**Зубошлифовальные станки с ЧПУ** Представительство **Рейсхауэр АГ**. Москва, Пресненский вал, дом 3, офис 87 **тел.** +7 (495) 253-40-93; 922-04-16 **e-mail:** reishauer@reishauer.com **http:**//www.reishauer.com
1CO1	ROBUR INTERNATIONAL	**ГК «Робур Интернейшнл» (Robur International)** Оборудование для листообработки, сварки, токарно-фрезерное. Инструмент, сервис. 127566, Россия, Москва, ул. Римского-Корсакова, д. 16, оф. 1, **тел.** +7 (499) 903-3100, **e-mail:** info@robur.ru **http:**//www.robur.ru
1E92	SUNNEN	**Хонинговальные станки и инструмент** **ООО «Саннен Рус»**, Москва, 1-я Карачаровская, 17 **тел.** (495) 258-91-75 **e-mail:** sunnen@sunnen-russia.ru **http:**//www.sunnen.ru
1B60	СпецТехноцентраль	**Внедрение современных технологий в металлообработке** **Компания «Спецтехноцентраль»** Москва, ул. 2-я Мытищинская д. 2, **тел.**+7 (495) 642-00-85, **http:**//www.stcentral.ru
1E95	TECHNOMark	**MULTI 4 – Ударно-точечная промышленная маркировка промышленных изделий** Представительство **TECHNOMARK** **тел.** +7 (495) 506-14-93 **e-mail:** info@techno-mark.ru **http:**//www.techno-mark.ru
1F30	ПРАЙД ИНЖИНИРИНГ	**«Прайд Инжиниринг» –** компания комплексного решения задач технического переоснащения. Опыт в реализации проектов «под ключ». 123007 Москва Хорошевское шоссе д. 32А, **тел.** +7 (495) 647-26-41/42 **http:**//www.pride-eng.ru
ПАВИЛЬОН 2		
2.2B09	rofin	**Лазеры CO_2, волоконные, твердотельные, диодные, для маркировки** **ООО «АТС ОСТ», e-mail:** info@atsost.ru **http:**//www.atsost.ru **http:**//www.rofin.com
2.1A50	Балт-Систем Balt-System	**Комплектное решение для производителей станочного оборудования** **ООО «Балт-Систем»**, Санкт-Петербург, Петергофское ш., 73, корп. 9 **тел.** (812) 744-34-61/70-59 **e-mail:** bs@peterlink.ru **http:**//www.bsystem.ru
2.2 C11	BALLUFF sensors worldwide	**BALLUFF GmbH** мировой лидер в области производства сенсоров и компонентов автоматики для различных областей применения. 119071, г. Москва ул. М.Калужская, д. 15, стр. 17, оф. 500 **тел./факс:** +7 (495) 780-71-94, 780 71-95 **e-mail:** balluff@balluff.ru **http:**//www.balluff.ru
2.1D50	HEIDENHAIN	**Фирма ХАЙДЕНХАЙН (DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH)** разрабатывает и производит датчики измерения линейных и угловых перемещений, круговые датчики, устройства цифровой индикации и системы управления. **тел.** +7 (495) 931-96-46 **e-mail:** info@heidenhain.ru **http:**// www.heidenhain.ru
2.3E20	VNITEP ADVANCED LASER CUTTING TECHNOLOGY	**ЗАО «ВНИТЭП» предлагает промышленные комплексы лазерного раскроя металла КС «Навигатор»** **тел.** (495) 925-35-49, 740-77-59, (49621) 7-06-58 **e-mail:** laser@vnitep.ru **http:**//www.vnitep.ru
2.1D35	Научно-Промышленная Корпорация ДЕЛЬТА-ТЕСТ	**ООО «Научно-Промышленная Корпорация «Дельта-Тест»** Разработка, производство и модернизация электроэрозионных проволочно-вырезных станков. **тел./факс** (495) 995 09 68 **e-mail:** arta@edm.ru **http:**//www.edm.ru
2.2E10	DST Dörries Droop+Rein Scharmann Berthiez Mecof	**Обрабатывающие центры из Германии** Представительство в Москве **Dörries Scharmann Technologie GmbH** ул. Тверская, д. 16/2, стр. 1, 7 этаж **тел.** 7 (495) 933-28-18 **http:**//www.ds-technologie.de/ru

СТЕНД	КОМПАНИЯ	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КОНТАКТЫ
ПАВИЛЬОН 2		
2.2 E14	DEUBLIN	**Компания DEUBLIN – производитель ротационных соединений – механических узлов** **DEUBLIN GmbH**, Российское представительство **тел./факс** +7 495 645 3012 **моб.** +7 926 239 9475 **e-mail:** deublin@oet-goldex.ru **http:**// www.deublin.com
2.1B63	IPG IRE-Polus	**Волоконные лазеры в диапазоне от 0,9 до 2,2 мкм, импульсные, мощные и сверхмощные для промышленных применений (до 50 кВт), усилители и телекоммуникационное оборудование для ВОЛС** г. Фрязино, Моск.обл., пл. Введенского д.1 **тел.** (496) 255-7448, (495) 728-1639 **e-mail:** sales@ntoire-polus.ru **http:**//www.ntoire-polus.ru
2.3E95	КАМА-МСМ	**Твердосплавный монолитный инструмент:** **борфрезы, фрезы концевые, сверла, развертки, зенковки, роутеры** **ООО «КАМА-МСМ»**, Пермь, Комсомольский пр-т , 98 **тел./факс** (342) 241-01-54/17-34 **e-mail:** info@kama-msm.perm.ru **http:**//www.kama-msm.perm.ru
2.1D30	Лапик	**Производство измерительных машин (КИМ) и оборудования различного назначения, выполнение заказов по измерению и аттестации деталей и узлов** г. Саратов, **тел.:** (8452) 35-49-69, 63-00-49, **e-mail:** info@lapic.ru **http:**//www.lapic.ru
2.1E42	МРИ	**Производство металлорежущего инструмента** **ООО «Металлорежущий инструмент»** Белгород, Волчанская, 159 **тел.** (4722) 27-44-07/56-11 **e-mail:** info@zavomri.ru **http:**//www.zavodmri.ru
2.1E60	PRAMET www.pramet.com	**Фрезерование и сверление,** **обработка давлением, заготовки твердосплавные, токарная обработка** **ООО «Прамет»**, 105094 г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.42 **тел:** +7 (495) 739 57 23 **e-mail:** pramet.info.ru@pramet.com **http:**//www.pramet.ru
2.3E40	Stanexim MACHINE TOOLS & TECHNOLOGY	**Инжиниринговая компания СТАНЭКСИМ** **Комплексный подход к реализиации производственных проектов** **ООО «СТАНЭКСИМ»** Москва, ул. Угрешская, 2, стр. 48 **тел.** +7 (495) 984-20-72 **e-mail:** root@stanexim.ru **http:**//www.stanexim.ru
2.1B50	SKBIS	**ОАО «СКБ ИС» разрабатывает и производит преобразователи угловых и линейных перемещений (энкодеры), устройства цифровой индикации, интерфейсы, соединительные муфты, преобразователи сигнала, систему управления ЛИР-581** С.Петербург, **тел.** (812) 334-17-72, **e-mail:** lir@skbis.ru **http:**//www.skbis.ru
2.2C02	СМК	**Современные станки токарной и фрезерной группы DMG ECOLINE** **Группа компаний «СМК»**, Саратов, ул. Буровая, 26 **тел.** (8452) 79-35-65, 36-46-91 **e-mail:** smks@smks.ru **http:**//www.smks.ru
2.1D82	STANKOWENDT СТАНКОВЕНДТ	**Все для шлифования** **ООО «СП Станковендт»**, Москва, ул. Складочная **тел.** (495) 689-45-07 **http:**//www.winterthurtechnology.com
2.3D05	PIERCE CONTROL AUTOMATION	**Машины газоплазменного раскроя металла** **ООО «Техно Пирс Ориент»**, Московская обл. г. Лосино-Петровский, ул. Дачная, 1 **тел.** (495) 99 585 44 **e-mail:** info@steelcut.ru **http:**//www.steelcut.ru
2.2C06	MITSUBISHI ELECTRIC Changes for the Better	**Системы ЧПУ Mitsubishi Electric – новые возможности ваших станков** **ООО «ЭНСИ-ТЕХ»**, Москва, ул. Б. Новодмитровская 14, стр. 2, оф.213 **тел.** (495) 748-01-91
ПАВИЛЬОН 8		
8.3B20	ARNO® WERKZEUGE	**ARNO®-Group – производитель высококачественных металлорежущих инструментов.** **ООО «АРНО РУ» тел./факс:** 8 (4922) 490420, 451828 **e-mail:** info@arnoru.ru **http:**//www.arnoru.com
8, цоколь-ный этаж	ADEM CAD/CAM/CAPP	**Отечественная интегрированная CAD/CAM/CAPP система ADEM для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.** **Группа компаний ADEM тел./факс** (495) 462-01-56, 502-13-41 **e-mail:** omegat@aha.ru **http:**//www.adem.ru
8.3B10	TaeguTec	**Полный спектр металлорежущего инструмента.** **Разработка технологических процессов, технический консалтинг и аудит.** **ООО «ТегоТек РУС»**, Москва, ул. 2-я Магистральная, дом 8А, стр. 5 **тел.** (495) 662-57-07/08/09 **e-mail:**sales@taegutec.ru **http:**//www.taegutec.ru

www.ritm-magazine.ru РЕМОНТ • ИННОВАЦИИ • ТЕХНОЛОГИИ • МОДЕРНИЗАЦИЯ / МАЙ 2010

СТЕНД	КОМПАНИЯ	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КОНТАКТЫ
ПАВИЛЬОН 8		
8.2	ITALIA	**ИТАЛЬЯНСКАЯ КОЛЛЕКТИВНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ** Посольство Италии, Отдел по развитию торгового обмена (ИЧЕ) 123610, Москва, Краснопресненская наб., д. 12, офис 1202 **тел.** (495) 967-02-75/77/78 **e-mail:** mosca@ice.it **http:**//www.italtrade.com/rossija
83B30	РОСНА Инжиниринг	**Прецизионные зажимные приспособления HAINBUCH (www.hainbuch.ru), станочные патроны FORKARDT настольные заточные станки для сверл и фрез, модернизация оборудования, сервис** **тел.** +7 (812) 448 10 49 **http:**//www.rosna.spb.ru
81D10	ИНТЕРКОС ТУЛИНГ	**Компания ООО «ИНТЕРКОСТУЛИНГ» Поставка металлорежущего инструмента.** Имеет сеть офисов в Санкт–Петербурге, Перми, Екатеринбурге, Москве, Ижевске, Владимире. 191119 г. Санкт-Петербург, ул.Марата, 82, литер Х. **тел.** +7 812 448-6334 **факс** +7 812 448-6335 **e-mail:** office@intercos-tooling.ru
81B01	ESTO ЛАЗЕРЫ И ТЕХНОЛОГИИ	**Лазерная резка, гравировка, сварка, наплавка, микрообработка.** **Производство корпусов и панелей под ключ** **ПВЦ «Лазеры и Технологии»** **тел.** (499) 710-00-53, 732-96-12 **e-mail:** info@pvlt.ru **http:**//www.pvlt.ru
81B50	PUMORI ENGINEERING INVEST	**Оборудование, инжиниринг, сервис, инструмент, оснастка, обучение** **ООО «Пумори-инжиниринг инвест»** 620142, Екатеринбург, ул. Фрунзе, 35А **тел./факс:** (343) 365-8661, 257-18-49 **e-mail:** pin@pumori.ru **http:**//www.pumori.ru
8.2	WALTER	**Tiger-tek Silver – новый ориентир. Повышение производительности на 100%** **ООО «Вальтер»**, Санкт-Петербург, Синопская наб., 50А Представительства в Москве, Самаре, Тольятти, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону, Уфе, Екатеринбурге **тел.** +7 (812) 334-54-56 **http:**//www.walter-tools.com
8.1A01	ESTO ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ	**Оборудование для лазерной обработки материалов: прецизионная резка, раскрой, сварка, маркировка и гравировка, микрообработка.** 124498 г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, д.5, стр.23 **тел./факс** +7 495 651-90-30, **e-mail:** market@estoco.ru, **http:**//www.estoco.ru
8.2A72	МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ СУБКОНТРАКТАЦИИ И ПАРТНЕРСТВА	Центр содействует организации субконтрактных поставок с использованием механизма «Биржа субконтрактов» и ресурсов информационной системы субконтрактации. **ЗАО «Межрегиональный Центр промышленной субконтрактации и партнерства»** **тел.** +7 (495) 234-53-76 **e-mail:** subcontract@binec.ru **http:**//www.subcontract.ru
8.2A30	OTS TECHNOLOGY	**Прецизионные системы закрепления концевого инструмента** **ОТС-Технологии,** г. Екатеринбург **тел.** (343) 254-82-82/81-91 **http:**//www.otst.ru
8.1	ПЛАЗМАМАШ	**Машины термической резки. Все для плазменной резки** **ООО «Плазмамаш»**, Москва, ул. Бестужева, 14а, **тел.** +7 (495) 661-35-80 **e-mail:** plazma@plazmamash.ru **http:**//www.plazmamash.ru
8.2D50	СКАНЕР плюс	**Производство лазерного оборудования для резки и маркировки на базе современных и экономичных волоконных лазеров** **НТО «ИРЭ-Полюс»**, Москва, ул. Люблинская, 139 **тел.** +7 (495) 351-32-23, **e-mail:** cltech@mail.ru **http:**//www.scaner-pl.ru
8.1A66	МАГЕС MAGES	**Ремонт и модернизация станков с ЧПУ** **ООО ПКФ «Магес»**, г. Смоленск, Энергетический пр-д, 1, оф. 307 **тел./факс:** (4812) 66-58-96, 39-11-16 **e-mail:** mages@mages93.ru **http:**//www.mages93.ru
8.2B55	Shtray	**Комплексное обеспечение производственных процессов.** **Системы вакуумного закрепления, запасные части для любого оборудования** **ООО «Штрай-Техно»**, Москва, ул. Островитянова, 13 **тел.:** +7 (495) 231-78-71, 737-76-52 **e-mail:** info@shtray.ru **http:**//www.shtray.ru
8.1D30	EMUGE FRANKEN	**Резьбообразующий, концевой фрезерный инструмент, твердосплавные сверла, специализированная оснастка** **ООО «ЭМУГЕ-ФРАНКЕН»**, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 271 литера «А», офис 711, 713, 715 **тел.** + 7 (812) 319-30-19/18 **e-mail:** info@emuge-franken.ru **http:**//www.emuge-franken.ru

МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2010 24–28 мая
Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр» Москва, Россия
11-я международная специализированная выставка «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности»

СТЕНД	КОМПАНИЯ	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КОНТАКТЫ
ПАВИЛЬОН 8		
81D60	ЦЕНТР ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ LASER TECHNOLOGY CENTRE	**Центр Лазерных Технологий разрабатывает, производит и поставляет лазерное технологическое оборудование для гравировки и маркировки, выполняет контрактные работы по лазерной обработке.** 194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., 21 **тел.** +7 (812) 294-77-49, **e-mail:** rezka@ltc.ru **http:**//ltc.ru
	МИР ПРОМ	Специализированный интернет-портал **www.mirprom.ru** Удобная площадка для общения специалистов в области металлообработки с комфортной системой поиска. тел. **(495) 695-27-01** **www.mirprom.ru**
ПАВИЛЬОН ФОРУМ		
FD001	VULKAN Go ahead	**Колотая дробь из нержавеющей стали GRITTAL** **Круглая дробь из нержавеющей стали CHRONITAL** **ЗАО «Ай Би Си»**, г. Москва, ул.Василия Петушкова, д.8, 3 этаж **тел.** +7 (495) 785-61-86 **e-mail:** office@zao-ibc.ru **http:**//www.vulkan-inox.ru
FB150	ATEKO	**Лазерные технологии нанесения изображений** **Компания «Атеко»**, Москва, ул. Бутлерова, 17 **тел./факс** (495) 330-32-81, 336-56-33 **e-mail:**info@ateko.ru **http:**//www.ateko.ru
FG105	ATERA	**Металлообрабатывающее оборудование из Испании** Представитель группы **«ATERA»** в России и странах СНГ **Kaeler Holding AG** Москва, Миусская пл., д.9 стр.5 **тел.** (495) 221-93-00/01/02/03 **e-mail:** atera@kaeler.com
FA084	ИТС	**Металлообрабатывающее оборудование из Тайваня** **ООО «Ивтехсервис»**, Иваново, ул. Станкостроителей, 7 **тел.** +7 (4932) 29-88-72/74, 42-94-95 **e-mail:** vvk@ivtexservis.ru, its@ivtexservis.ru **http:**//www.ivtexservis.ru
FA082	ЛИНАРЕС	**Металлообрабатывающее оборудование** **ООО «Линарес»**, **тел.** (495) 580-27-10, 984-78-57 **e-mail:** linares@bk.ru **http:**//www.linares.ru
FA086	СИ	**Станочное оборудование, ремонт, сервис** **«Русстанкоинструмент»**, Москва, 2-й Ирининский пер., 3/5 **тел.** (495) 742-90-50 **e-mail:** rsi@mt.ru **http:**//www.rsi-company.ru
FD010	SCHUNK	**Инструментальные системы, оснастка, компоненты для автоматизации** **ООО «ШУНК Интек»**, Санкт-Петербург, ул. Самойловой, д. 5, лит. С **тел.** +7 (812) 326-78-35 **e-mail:** info@ru.schunk.com **http:**//www.schunk.com
Форум	GEKA	**АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ** Для обработки уголкового профиля, швеллера и металлической полосы с использованием устройства ЧПУ и специальных программ. **Тел.:** (495) 228-03-02; 637-30-51; 626-31-56 **e-mail:** gekamos@gekamos.ru **http:**//www.gekamos.ru
FG150	OTEC PRÄZISIONSFINISH	Станки компании **OTEC PRAZISIONSFINISH GMBH**, удаление заусеница, шлифовка и полировка поверхности цветных и черных металлов. **ООО «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»** г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная 25, БЦ «Мануфактура», офис 508 **тел./факс** (812) 718-76-02 **e-mail:** info@promtehspb.ru, info@otecru.com **http:**//www.promtehspb.ru, www.otecru.com, www.rp.promtehspb.ru
Форум	МЕГАТУЛС МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ	**Металлорежущий инструмент и инструментальная оснастка ведущих мировых производителей** **ООО «Компания МЕГАТУЛС»**, 197341, Санкт-Петербург, Коломяжский пр., 33 **тел.** (812) 633-07-17 **e-mail:** info@megatools.ru **http:**//www.megatools.ru
ОТКРЫТАЯ ПЛОЩАДКА		
	HERMLE Фрезеровать лучше	Представительство **Hermle AG** (Германия) в России и СНГ. **Hermle** – ведущий производитель фрезерных станков и обрабатывающих центров Представительство **«Хермле ВВЭ АГ»** в Москве **Тел.** +7 495 221 83 68 **e-mail:** info@hermle-vostok.ru **http:**//www.hermle.de

НТ-МДТ – приборостроение для нанотехнологий

Комплексное оснащение нанотехнологических научно-производственных и научно-образовательных центров

ВВЕДИ КОД
NTMDT3101BD
ПОЛУЧИ ПРИЗ*

- НАНОЭДЬЮКАТОР – классы для практического обучения основам нанотехнологий
- ИНТЕГРА – многофункциональные исследовательские зондовые нанолаборатории
- НАНОФАБ — модульная платформа для исследования и мелкосерийного производства

* Введите код на сайте www.ntmdt.ru и получите подарок от компании НТ-МДТ. Внимание: количество подарков ограничено!

NT-MDT
INTEGRATED SOLUTIONS FOR NANOTECHNOLOGY

124482, Россия, Москва, Зеленоград, корп.100,
т.: +7 (495) 913-5736, +7 (499) 735-7777;
ф.: +7 (495) 913-5739, +7 (499) 735-6410;
e-mail: spm@ntmdt.ru; http://www.ntmdt.ru

МАШИНЫ ТЕПЛОВОЙ РЕЗКИ

MESSER
Cutting & Welding
since 1898

OmniMat®

MultiTherm®

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ФИРМЫ
тел.: (495) 564-8680
факс: (495) 564-8682
e-mail: messer@co.ru
http://messer.ru

Part of the **Messer** World