

РЕМОНТ ИННОВАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕРНИЗАЦИЯ

- Модернизация системы управления производством
- Хонингование глубоких отверстий – технология и оборудование
- Эффективность лазерных технологий при изготовлении медицинского инструмента
- Инструментальные наноматериалы – сверхтвердые и перспективные
- Бесплатный пригласительный билет на выставку «Металлообработка» внутри журнала

20 ЛЕТ
ПРОИЗВОДСТВО ЛАЗЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ



ESTO ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ

тел./факс (495) 6519031 www.laserapr.com

Машиностроительное объединение Нелидовские заводы

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

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

**НЗ
ГП**

ЗАО "НелидовПрессМаш"



НЕЛИДОВСКИЙ ЗАВОД ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



Прессы гидравлические



Ножницы гильотинные



Прессы штамповочные



Прессы листогибочные



Машины листогибочные



Машины листогибочные
3-х валковые



Тверская обл., г.Нелидово
ул.Чайковского, д.3

Тел: (48266) 5-77-56, 5-76-64, 5-17-89, 5-20-61

www.nelidovpressmash.ru

E-mail: nelidovpressmash@rambler.ru



Тверская обл., г.Нелидово,
ул.Машиностроителей, д.13

Тел: (48266) 5-40-00, 5-33-63, 5-28-21, 5-28-03.

www.gidropress.ru

E-mail: gidropress@gidropress.ru

R • E • G Восток в Екатеринбурге, Самаре и Кургане являются дочерними компаниями немецко-швейцарской R • E • G в Германии

Мы работаем в соответствии со строгими немецкими и европейскими нормами качества:

- ✓ Скорость поставок и пунктуальность
- ✓ Гарантия, сервис и услуги технического обслуживания
- ✓ Качество поставляемого оборудования
- ✓ Поставки запасных частей

Модернизация? Расширение производства? Замена станков и оснастки?

R • E • G предлагает решение Ваших производственных проблем и задач **за три шага** из «**одних рук**» посредством новых и восстановленных станков для обработки металлов и пластмасс!

Шаг 1:

- ✓ подбор необходимого оборудования по чертежам заказчика
- ✓ подбор оснастки, инструментов, компонентов
- ✓ оплата в рублях, лизинг
- ✓ возможность финансирования в евро при достаточной платежеспособности

Шаг 2:

- ✓ поставка оборудования (машин/оснастки) из Екатеринбурга
- ✓ пусконаладочные работы «под ключ»
- ✓ программирование поставленного оборудования
- ✓ обучение персонала
- ✓ гарантии
- ✓ технологический консалтинг, техническое обслуживание, ремонт после гарантийного срока

Шаг 3:

- ✓ гарантийное и сервисное обслуживание собственной сервисной службой в Российской Федерации
- ✓ гарантированные и срочные поставки запасных частей

Производство компонентов: нехватка мощностей, особые требования к качеству, изготовленные на заказ, производство специальных инструментов?

R • E • G Восток имеет собственное производство в Беларуси, на котором мы изготовим на заказ необходимые Вам детали и инструменты по европейским нормам качества

- ✓ быстро, дешево, надежно
- ✓ по Вашим чертежам и задачам

Строительство новой фабрики или производственной линии?

R • E • G является партнером, который имеет опыт работы в строительстве новых заводов и производств в России по европейским стандартам качества:

- ✓ анализ / технико-экономическое обоснование
- ✓ новейшие технологии проектирования, технологические процессы, затраты времени на полный процесс производственных циклов, логистика
- ✓ подбор и расчет оборудования для производства деталей, узлов и для сборки конечного продукта
- ✓ поставка, монтаж, ввод в эксплуатацию, обучение персонала для всех проектируемых производственных линий
- ✓ гарантийное и сервисное обслуживание, технологическая поддержка после ввода в эксплуатацию всего поставляемого оборудования

Техническое обслуживание и ремонт имеющегося машинного парка?

Сервисная служба R • E • G в России не оставит Вас один на один с Вашими проблемами:

- ✓ техническое и сервисное обслуживание парка станков с ЧПУ всех ведущих производителей
- ✓ ноу-хау станкостроителей Европы и всего мира через структуры головной компании R • E • G в Германии
- ✓ ремонтные и восстановительные работы на местах или в собственном ремонтном центре в Кургане
- ✓ сложные ремонтные работы и общая модернизация станков могут быть проведены в Германии

**R • E • G является партнером для полноценного,
быстрого и надежного решения всех Ваших задач
и проблем в производстве.**

Преимущества R • E • G для Вашего предприятия

«Из одних рук!» - Проект, поставка, монтаж, ввод в эксплуатацию, обучение персонала и гарантированное 10-летнее обеспечение запасными частями.

- ✓ R • E • G несет ответственность и гарантирует, что, сотрудничая с головной компанией в Баден-Бадене, Вы получите доступ к ноу-хау ведущих производителей в Европе. Вот пример только нескольких партнеров из общего списка R • E • G :
 - Mazak, Gildemeister, Akuma, Mori-Seiki, Maier, Widos, Wegener, Bandera, Extrudex и др.
 - оснастка / инструмент Ingersoll, Tritex и др.
 - зажимные приспособления и поворотные столы от AMF, Lehmann
- ✓ после приобретения станка R • E • G не оставит Вас одних – мы поддержим Вас во всех технических и технологических вопросах
- ✓ на всех этапах у Вас только одно контактное лицо – R • E • G
- ✓ 100% ответственность за проекты со стороны R • E • G

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

Тел.: +49 7221 972 10 0
Факс: +49 7221 972 10 29
E-Mail: info@reg-ag.de
www.reg-ag.de

Представительство **R • E • G AG**
ул. Красноармейская 1, оф. 205
РФ-443010 г. Самара

Тел.: +7 846 309 21 62
Факс: +7 846 309 21 62
russia@reg-ag.com
www.reg-ag.ru

R • E • G Восток Екатеринбург
ул. Машинная 42а, оф. 701 Б
РФ-620089 Екатеринбург

Тел.: +7 343 383 46 95
Факс: +7 343 383 46 95
jekaterinburg@reg-ag.com
www.reg-ag.ru

R • E • G Восток
ул. Московское шоссе 2/8
РБ-222521 Минская обл.
Борисовский р-н, д. Углы
Тел.: +375 17 772 30 81
Факс: +375 17 772 30 81
belarus@reg-ag.com
www.reg-ag.ru

МОДУЛЬНЫЕ РАСТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ



Черновые и финишные расточные головки с диапазоном расточки от **24** до **500** мм.

Расточные головки Micro (с системой борштанг) для растачивания малых отверстий диаметром от **6** до **38** мм.

Широкая программа оснастки для всех основных типов шпинделей станков.

Сверхточная микрометрическая регулировка с шагом **0,002** мм.

Синхронизированная настройка картриджей черновых головок.

Возможность сквозной подачи СОЖ.

Высокая точность и жесткость благодаря особой системе крепления.



МЕГАТУЛС
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

ООО «Компания МЕГАТУЛС» - эксклюзивный поставщик инструмента **PINZBOHR** в РФ.

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

| | | |
|--|--|-----------|
|  | НОВОСТИ / NEWS | 4 |
| | Станкоинструментальная отрасль в 2010 году – как это было / <i>Machine-tool industry in 2010 – as it were</i> | 4 |
| | Бесплатный пригласительный билет на выставку «Металлообработка 2011» / <i>FREE Admission to the exhibition «Metalworking 2011»</i> | 7 |
|  | УСПЕШНОЕ РАЗВИТИЕ / SUCCESSFUL DEVELOPMENT | 9 |
| | Высококачественный инструмент из Южной Кореи / <i>High-quality tools from South Korea</i> | 9 |
| | 20 лет в области разработки и производства лазерного оборудования для обработки материалов / <i>20 years in the field of working out and manufacture of the laser equipment for processing of materials</i> | 11 |
| | Обрабатывающий центр с высокоэффективными линейными направляющими / <i>Machining center with high-performance linear guides</i> | 12 |
|  | МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ / METALCUTTING EQUIPMENT | 14 |
| | Новые возможности в прецизионной обработке / <i>New features in precision machining</i> | 14 |
| | Эффективность производства начинается с комплексного подхода / <i>Efficiency of production begins with a comprehensive approach</i> | 16 |
| | Хонингование глубоких отверстий: метод, применение, станки / <i>Honing the deep holes: method, application and machine tools</i> | 20 |
| | Хонингование без лишних слов / <i>Honing, without further ado</i> | 25 |
|  | ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ / LASER EQUIPMENT | 26 |
| | Обработка труб с помощью лазера – быстро и надежно / <i>Processing of tubes by means of the laser – quickly and reliably</i> | 28 |
| | Лазерные технологии в помощь медицине / <i>Laser technologies for the aid to medicine</i> | 32 |
| | Мощный импульсный волоконный лазер / <i>High-power pulsed fiber laser</i> | 36 |
|  | ИНСТРУМЕНТ. ОСНАСТКА. КОМПЛЕКТУЮЩИЕ / TOOL. RIG. ACCESSORIES. | 37 |
| | Инновационный инструмент для фрезерования, точения и сверления / <i>Innovative tools for milling, turning and drilling</i> | 38 |
| | Специальные инструментальные решения для обработки канавок / <i>Special tooling solutions for grooving</i> | 39 |
| | Промышленное применение и тенденции развития сверхтвердых инстру- ментальных наноматериалов / <i>Industrial application and development trends of superhard nanomaterials for tools.</i> | 40 |
|  | ВЫСТАВКИ / EXHIBITIONS | 43 |

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
Ольга Фалина
ИЗДАТЕЛЬ
ООО «МедиаПром»
ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Мария Копытина
ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР
Татьяна Карпова
РЕДАКТОР
Мария Дмитриева
ДИЗАЙН-ВЕРСТКА
Василий Мельник
МЕНЕДЖЕР ПО
РАСПРОСТРАНЕНИЮ
Елена Ершочкина
МЕНЕДЖЕР ПО РАБОТЕ
С ВЫСТАВКАМИ
Ольга Городничева

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ
(499) 55-9999-8
Павел Алексеев
Эдуард Матвеев
Елена Пуртова
Ольга Стелинговская
Ирина Воронович
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.



LASER World of PHOTONICS

LIGHT APPLIED

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ В ЛУЧШЕМ СВЕТЕ

ЛАЗЕР И ЛАЗЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Выставка лазеров и лазерных систем № 1 в мире **LASER World of PHOTONICS** собирает всех лидеров международного рынка вместе, представляет актуальные варианты применения лазеров для улучшения качества и производительности, а также конкретные решения для ежедневного применения в бизнесе. Как применять их на практике? Об этом Вы узнаете из наших докладов. Станьте лидером вместе с нами. Воспользуйтесь преимуществами регистрации Online на www.world-of-photonics.net.

ООО Мессе Мюнхен Консалтинг
Тел. +7 495 697 16 70 /72
info@messe-muenchen.ru

В МАЕ ЭТОГО ГОДА

23–26 мая 2011



NEUE MESSE MÜNCHEN

www.world-of-photonics.net

СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ

3 марта во ВНИИИнструмент (Москва) состоялось ежегодное собрание членов Ассоциации «Станкоинструмент», где были подведены итоги деятельности за 2010 год, рассмотрена ситуация в станкоинструментальной отрасли, обсуждались задачи и планы на текущий год.

2010 год был непростым как для отрасли, так и для российской экономики в целом. К сожалению, возвращается тупиковая модель экономического развития поддержки сырьевых и нефтедобывающих компаний. Предпринимаются попытки модернизировать экономику методом единичных научно-технологических прорывов без ориентации на мощную конкурентоспособную промышленность.

Несмотря на это, в станкоинструментальной отрасли наметился рост производства. Объем станкозаводов по производству товаров и услуг в 2010 г. составил 5646 млн.руб – 104,5% к 2009 г.: металлообрабатывающих станков произведено на сумму 2660,4 млн. руб., станков с ЧПУ – 1878,9 млн. руб. Положительная динамика отмечалась на предприятиях: ОАО «Стерлитамакский станкостроительный завод», ОАО «ИЗТС», ОАО «Богородский машиностроительный завод», ОАО «Завод расточных станков», «Диамех 2000». Отрицательная: ОАО «Рязанский станкостроительный завод», ОАО «Савеловский машиностроительный завод», ОАО «Седин». Кадровый состав уменьшился на 10%.

В кузнечно-прессовом и литейном машиностроении объем производства товаров и услуг составил 3 498 млрд. руб. – 116,8% к уровню 2009 г. и 90,3% к уровню 2008 г. Динамика по отдельным предприятиям по сравнению с 2009 г.: ОАО «Тяжмехпресс» – 110%, ОАО «Тяжпрессмаш» – 98,3%, ОАО «Алтай Пресс» – 354,4%, ОАО «Долина» – 101%. К сожалению, доля выпуска КПМ и ЛМ в общем

объеме не велика. Предприятия вынужденно диверсифицируют свои производства. По направлению выполнено 26 инновационных проектов, в том числе 14 по созданию новых моделей КПМ и ЛМ и 12 по глубокой модернизации.

В инструментальном комплексе выпуск товарной продукции составил 5524,1 млн. руб. (131,7% к 2009 г.) и в целом заводы достигли 80% объема 2008 г. Наиболее успешными были ОАО «Киржачский ИЗ», ОАО «Специнструмент», ЗАО «Завод «Композит».

Отрицательно влияют на производственную деятельность и финансовое положение предприятий: недостаточность собственных финансовых ресурсов, высокие процентные ставки кредитов, тяжелая налоговая нагрузка, рост тарифов на энергоресурсы, поддержка реакции органов государственной власти на проблемы.

Ассоциацией «Станкоинструмент» за 2010 г. были подготовлены и направлены более 20 обращений в госструктуры с конкретными предложениями по развитию отрасли, такими как расширение внутреннего спроса на отечественную станкоинструментальную продукцию, повышение ее конкурентоспособности, защитные меры, изменение налогового законодательства, проведение структурных преобразований.

В настоящее время подготовлена к подписанию у руководства Правительства РФ Подпрограмма «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности на 2011 – 2016 г.г., которой предусмотрены структурные преобразования отрасли и финансирование в размере 27,1 млрд. руб., направленное на инновационное развитие.

Следует отметить, что выполнение мероприятий протокола заседания Пра-

вительства №21 от 14.05.10, проведения которого настойчиво добивалась Ассоциация, идут с задержкой сроков исполнения, Подпрограмма «Развития отечественного станкостроения и инструментальной промышленности на 2011-2016 годы» до настоящего времени не утверждена, утверждена пока только Концепция. В 2010 г. была проведена большая работа и вышло постановление Правительства № 56 от 7.02.2011 об установлении запретов и ограничений на допуск товаров, происходящих из иностранных государств и Приказ №1105 Минпромторга РФ – об утверждении Перечня товаров и работ для нужд обороны страны и безопасности государства.

Среди положительных моментов необходимо отметить – инновационную деятельность предприятий Ассоциации – разработку новых видов металлообрабатывающего оборудования и инструмента, его модернизацию с повышением потребительских качеств и расширением технологических возможностей. Из новых разработок станкостроительного комплекса можно отметить станки Владимирского станкостроительного завода «Техника»: фрезерный высокой точности с ЧПУ мод. ФС-300 CNC, трубоборезный специальный мод. ТС-1М для труб диаметром 20-100 мм, длиной до 10 м. Расширил модельный ряд высокоточных балансировочных станков серии VM ООО «Диамех 2000». Им же создана новая модификация стэнда входного контроля и оценки качества подшипников СИ-180, портативная виброизмерительная аппаратура, включая новый двухканальный виброанализатор «Оникс». ОАО «Саста» развивает новое направление – создание гаммы зубофрезерных станков 5320Ф4, 5380Ф4, 53125Ф 4-5 степени точности. Станки предприятия для обработки поршней, обеспечивающие высокую точность поверхности, позволяют увеличить тяговую мощность локомотивов на 15-20%, линейка станков на базе САТ700СФ3 с двумя суппортами обеспечивает двукратное повышение производительности. Среди инновационной продукции ОАО «Стерлитамакский станкостроительный завод»: горизонтальный сверлильно-фрезерно-расточной станок 3000НТ для комплексной обработки деталей в позиционном и контурном режимах; токарный, сверлильно-фрезерно-расточной 500VST с АСИ и ЧПУ; фрезерно-расточной 500VBF5 с АСИ и ЧПУ для сложных корпусных деталей; специальный фрезерный с ЧПУ 1250Н для обработки тонкостенных деталей сложной формы. Разработки «МЗС-Салют» – внутриторцешлифовальный станок МШ204 микронной точности с ЧПУ, оснащенный линейным двигателем, шлищешлифовальный МШ397 микронной точности для шлифовки профилей инструмента и прямозубых шестерен по 2-3 степени точности.

НОВОЕ ИЗДАНИЕ

В ноябре 2010 г. в издательстве «Техинформ» Международной академии информатизации вышло в свет новое издание первой книги «Насосы и гидродвигатели» международного справочника «Гидрооборудование» (автор В.К. Свешников, ЭНИМС), в которой приведены данные об изделиях отечественных товаропроизводителей, предприятий и фирм стран СНГ и параллельно — информация о новейших разработках (1998-2010 гг.) ведущих мировых фирм, представленных на российский рынок (21 фирмы).

Новый справочник объемом 552 с. формата А4 содержит таблицы аналогов, основные параметры, полные расшифровки кодовых обозначений, габаритные и присоединительные размеры 345 типов (3156 типоразмеров) насосов и гидродвигателей для стационарного и мобильного применения.



Книга предназначена для инженеров-конструкторов широкого круга гидрофицированных машин, обслуживающего персонала, менеджеров служб маркетинга и снабжения, преподавателей и студентов ВТУЗов.

В полный комплект поставки могут входить книги 2 («Гидроаппаратура») и 3 («Вспомогательные элементы гидропривода»), а также приложение — «Реквизиты изготовителей и поставщиков».

Телефон заказа (495) 361-08-41
e-mail: tehinform_buh1@rambler.ru

Среди инновационной продукции ОАО «Стерлитамакский станкостроительный завод»: горизонтальный сверлильно-фрезерно-расточной станок 3000НТ для комплексной обработки деталей в позиционном и контурном режимах; токарный, сверлильно-фрезерно-расточной 500VST с АСИ и ЧПУ; фрезерно-расточной 500VBF5 с АСИ и ЧПУ для сложных корпусных деталей; специальный фрезерный с ЧПУ 1250Н для обработки тонкостенных деталей сложной формы. Разработки «МЗС-Салют» – внутриторцешлифовальный станок МШ204 микронной точности с ЧПУ, оснащенный линейным двигателем, шлищешлифовальный МШ397 микронной точности для шлифовки профилей инструмента и прямозубых шестерен по 2-3 степени точности.



Коллектив воронежского завода «Тяжмехпресс» за 2009-2010 гг. выполнил технический проект и изготовил сверхмощный кривошипный горячештамповочный пресс (КГШП) номинальным усилием 14000 тс. Разрабатывается проект КГШП усилием 16500 тс. На рязанском заводе «Тяжпрессмаш» в 2010 г. выполнено 7 инновационных проектов тяжелого кузнечно-прессового оборудования. Это радиальные четырехбойковые ковочные блоки на ковочные прессы 3000, 4500, 6000 тс. Однако самое большое достижение года – отработка в прессовом цехе технологии и оборудования по созданию производства стальных бесшовных труб большого диаметра (БТБД) до 1200 мм, толщиной стенок 100 мм и более и длиной до 10 м для атомных и тепловых станций. Проведены успешные опыты, трубы получены и сертифицированы заказчиком. Предприятие приступило к изготовлению оборудования.

Большая часть научно-исследовательских разработок предприятий Ассоциации направлена в Минпромторг РФ как консолидированная тематика НИ-ОКР на 2011-2013 гг. в Подпрограмму.

Президент Ассоциации Г.В. Самодуров отметил и другие важные направления работы Ассоциации в 2010 г.: сотрудничество с общественными организациями РСПП, ТПП, МНТП, «СоюзМаш России»; с администрациями регионов; с техническими вузами; российскими отраслевыми и международными национальными ассоциациями; выставочную деятельность, подготовку информационных материалов. Не менее масштабная работа ждет в 2011 г. Предусмотрено создание более 100 видов современного оборудования и инструментов, участие в подготовке документов и законов по импортозамещению, о госзакупках, о регулируемых организациях, о развитии станкоинструментального комплекса Москвы и др.

В дополнение участниками собрания были озвучены и другие вопросы и предложения, которые необходимо поднимать на всех уровнях.

Предложения к федеральному закону о закупках. Необходимо создавать равные условия для всех поставщиков-участников тендеров. С целью сокращения количества посредников и привлечения производителей нельзя включать в один лот разные типы станков: токарные, фрезерные, шлифовальные. В тендере должны быть установлены реальные сроки поставки оборудования (для станков это 4-6 месяцев). В тендерах необходимо устанавливать требования к выходным параметрам станка, а не к параметрам внутреннего устройства (в идеале составлять техзадание на изделие, а не на станок). Значение технических и экономических параметров должно указываться в определенном диапазоне без четких границ.

Участие в перевооружении предприятий ОПК. Согласно госпрограмме вооружения на 2014 – 2014 гг. на сум-

му 19 трилл.рублей планируется в разы увеличить выпуск самолетов, вертолетов, фрегатов и корветов, подводных лодок, зенитных комплексов. Участие станкоинструментального сообщества в техперевооружении предприятий очень важно. В корпорации «Ростехнологии» выделен станкоинструментальный холдинг с ориентацией на дальнейшее привлечение заводов Ассоциации и ведущих зарубежных производителей. Необходимо быть готовыми к лавинообразному характеру заказов, чтобы исключить предпочтения государства для организации на территории России производств иностранных станкостроительных фирм или создание кластеров станкостроения, как это произошло в автомобилестроении. Иначе российское станкостроение ожидает гибель. Поэтому каждый завод – член Ассоциации должен улучшать эффективность производства. Здесь может быть полезной и кооперация.

Необходимы кардинальные кадровые преобразования. Новый закон об образовании грозит разрушением самой основы высшего технического образования. Квалифицированных рабочих катастрофически не хватает. Об этом, объединившись, необходимо стучать во все органы законодательной власти.

Мы отстали в подходах к проектированию, подготовке производства. Необходимо инвентаризация технических, конструкторских возможностей предприятий, их объединение в интеллектуально-инженерный центр.

Рост цен и тарифов на российском рынке энергоресурсов в 2009-2010 г.г. составил по предприятиям от 19 до 99% на электроэнергию и от 24 до 32% на газ. А отмена с января 2011 года регулируемых тарифов на электроэнергию делают ситуацию непредсказуемой и производство станкостроительной продукции в конечном итоге нерентабельным. Совет Директоров Ассоциации подготовил письмо в правительство и профильные министерства для разрешения ситуации.

Среди предложений также прозвучали:

- необходимость ускорения финансирования в рамках Подпрограммы;
- бюджетная поддержка участия предприятий в зарубежных выставках;
- госфинансирование и освобождение от налогов при проведении НИОКР, возрождение проектных организаций, госзаказ со сквозным финансированием на создание нового оборудования;
- стимулирование закупок отечественного оборудования;
- реконструкция литейных производства.

Ассоциацией «Станкоинструмент» было сделано немало, но предстоит сделать еще больше.

www.stankoinstrument.ru




Производство лазерного оборудования для резки и маркировки на базе современных и экономичных волоконных лазеров НТО «ИРЭ-Полюс»:

- ◆ комплексы лазерного раскроя листовых материалов «СКИФ»
- ◆ комплексы лазерной маркировки «Маркер» и «Маркер Z»




Москва, ул. Люблинская, 139, тел.: 351-32-23
www.scanner-pl.ru, e-mail: cltech@mail.ru

ПРЕМИЯ

27 января престижная премия **Prism Award 2010** в номинации «Промышленные лазеры» была присуждена волоконному лазеру **YLR-150/1500-QCW-AC** производства **IPG**.

Этот квазинепрерывный волоконный лазер представляет принципиально новый класс промышленных лазеров, призванных решать задачи, для которых обычно использовались классические твердотельные лазеры с ламповой накачкой. YLR-150/1500-QCW-AC с КПД 30% (против 3% твердотельного лазера) выполнен в 19" Rack корпусе с воздушным охлаждением. В квазинепрерывном режиме на выходе волоконного лазера достигается 150 Вт средней мощности и 1,5 кВт пиковой мощности при энергии в импульсе 15 Дж.

www.ntoire-polus.ru





СЕВАСТОПОЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ



Международный союз машиностроителей, Донецкий национальный технический университет и ряд ведущих ВУЗов и организация проведут с **12 по 17 сентября** в городе **Севастополе** XVIII международную научно-техническую конференцию **«МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОСФЕРА XXI ВЕКА»**. В период работы конференции пройдет **XII съезд Международного союза машиностроителей (МСМ)**. Традиционно в работе этих форумов принимают участие 200 - 300 представителей из 15 - 20 стран.

Основными темами конференции станут:

- Практика и перспективы создания и применения прогрессивных и нетрадиционных технологий. Сборка в машиностроении, приборостроении.
- Механизация и автоматизация производственных процессов. Прогрессивное оборудование.
- Проблемы создания и применения прогрессивных инструментов и инструментальных материалов.
- Управление качеством продукции и технических систем.
- Современные проблемы инженерии материалов, процессов и материаловедения в машиностроении.
- Вопросы моделирования и расчетов технических систем.
- Экологические проблемы техносферы и др.

В рамках **«МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОСФЕРА XXI ВЕКА»** пройдут также презентации и рекламные кампании фирм-участниц. Рабочие языки конференции - украинский, русский, английский, немецкий и французский.

Для участия в мероприятии необходимо до **20 мая 2011 года** выслать по обычной и электронной почте заявку-договор, подтверждения об оплатах, материалы статьи или текст рекламы в двух экземплярах; письмо (от организации) на публикацию материалов; CD диск с записью материалов.

Украина, 83001, г. Донецк, ул. Артема, 58, ГВУЗ ДонНТУ
кафедра «Технология машиностроения»
Тел/факс: +38 062 305-01-04, +38 062 301-08-05
Моб. тел.: +38 050 620-23-96
E-mail: tm@mech.dgtu.donetsk.ua, mntk21@mail.ru
http://donntu.edu.ua/ukr/7/konf/sevastopol/about.htm

ПОЗИТИВНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

В связи с приобретением ITE Group Plc крупнейшего российского организатора выставочных проектов ЗАО «МВК» мы обратились за комментариями к директору выставки MASHEX, PCVEXPO и WELDEX - Наталье Медведевой.

Наталья, главный вопрос - изменится ли что-то для постоянных участников и посетителей этих выставок?

Я считаю, что для выставок MVK это будет новый этап развития. К прекрасному сервису и индивидуальному подходу к каждому участнику, которым всегда славились выставки MVK, добавится высоко технологичная система организации выставок ITE. Мы ожидаем значительного увеличения иностранных компаний на выставках благодаря развитой сети офисов ITE по всему миру.

Планируется ли объединения каких-то проектов?

Нет, объединения не планируется. Все выставки MVK будут развиваться самостоятельно. Возможно, расширение

тематики, добавление новых разделов, актуальность которых назрела.

Организации, структуры, которые поддерживали выставки ранее остались с Вами?

Да, в этом наша сильная сторона. Выставки MVK всегда проводятся в тесном сотрудничестве с отраслевыми ассоциациями и союзами. Так будет и в будущем.

Какие положительные аспекты в объединении ITE Group и MVK Вам хотелось бы отметить?

Объединение таких лидирующих выставочных операторов привело к созданию компании, которая реализует 30% всех выставочных площадей в России. Те силы, которые раньше уходили на конкурентную борьбу, теперь будут направлены на развитие проектов, повышение интереса к выставкам, увеличения количества и качества посетителей.

www.mvk.ru

ЗА БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

16 февраля в Санкт-Петербурге прошел круглый стол «Инженерного клуба» на тему **«Стратегии промышленной модернизации: Бережливое производство»**.

Участники заседания, среди которых были руководители промышленных предприятий, представители профессиональных союзов, ВУЗов, поделились своим опытом работы в этом направлении и сформулировали факторы, препятствующие переходу к бережливому производству. В их числе были названы: недофинансирование со стороны государства, отсутствие сформированного рынка, кадровые проблемы, разрыв модернизационных методов, «культурный барьер», выражающийся в ошибочном восприятии модернизации только в качестве переоборудования производства, а потому мешающий правильной мотивации персонала. Так, по словам директора НТФ «Судотехнология» Шамрая Ф.А.: «Каждый человек должен понимать, что он получит от проведенной модернизации». В качестве примера он привел политику Китая

и Японии, где модернизация проходила под лозунгами: «Обогащайтесь!» и «Увеличим доход населения в два раза».

Мешает модернизации и незаинтересованность банков в инвестировании долгосрочных программ. Как вариант решения этой проблемы было предложено создание банков финансирования производства, деятельность которых была бы направлена на работу с предприятиями в рамках государственных программ, а также поиск модернизационных партнеров и комитетов, в том числе и за рубежом.

Члены круглого стола объединились во мнение, что модернизация – это трудоемкий процесс, но решения проблем на пути к бережливому производству есть.

www.engineclub.ru





Отрывной купон



www.metobr-expo.ru

 **ЭКСПОЦЕНТР**

Уважаемые дамы и господа!

ЗАО «Экспоцентр» и Российская Ассоциация «Станкоинструмент» имеют честь пригласить Вас на 12-ю международную специализированную выставку **«МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2011»**

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

МЕТАЛЛООБРАБОТКА



Центральный
выставочный комплекс
«Экспоцентр»
Москва, Россия

23–27 мая 2011

Организаторы:



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»

Р125009, 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

МЕТАЛЛООБРАБОТКА. ЧТО НОВОГО?

Самые свежие новости о ходе подготовки к выставке «**Металлообработка-2011**» наши читатели и партнеры могут узнать из первых рук – от руководителя проекта Александра Ременцова.

- С 2010 года выставка «**Металлообработка**» стала ежегодной. Это решение было принято в связи с возросшей необходимостью обновления производственных фондов предприятий.
- Ожидания дирекции на 2011 год – это приблизительно 750 компаний-участников. При этом около 20% поданных заявок составляют новые фирмы. Эти данные свидетельствуют о повышенном интересе к предстоящему смотрю. Что не случайно. «**Металлообработка**» входит в десятку крупнейших европейских выставок отрасли. ЦВК «Экспоцентр» ежегодно проводит независимый аудит, согласно которому 80% участников «**Металлообработки**» являются постоянными. Это очень высокие показатели.

Данные аудита прошлого года свидетельствуют, что количество посетителей составило чуть более 26 000, а посещений более 40 000.

- Для предприятий малого и среднего бизнеса продолжают действовать льготные условия участия на первом уровне павильона №8.
- Инновационный конкурс российских производителей будет проходить с участием «Роспатента». Такое серьезное правовое сопровождение гарантирует документальное подтверждение инновационным продуктам, которые будут представлены на конкурсе.
- На выставке будет работать Центр науки и профессионального образования, что привлекает внимание к кадровым проблемам отрасли.
- В организации деловой программы активно участвует многолетний партнер выставки «**Металлообработка**» ассоциация «Станкоинструмент». Состоит-

ся международный форум по технологиям обработки материалов, круглые столы, семинары по применению оборудования, презентации фирм.

В общем, выставка «**Металлообработка 2011**» обещает быть масштабной, многогранной и интересной.

А для того, чтобы сделать участие Вашей компании в выставке «**Металлообработка**» более эффективным, посетите семинар, организованный ЦВК «Экспоцентр». Вы получите массу полезных практических рекомендаций.

●●● **Внимание!** Вход на территорию ЦВК «Экспоцентр» платный. Но у Вас есть возможность получить бесплатный пригласительный билет на выставку «Металлообработка». Для этого достаточно перевернуть страницу, вырезать билет и предъявить его на стойке регистрации с 23 по 27 мая!

www.metobr-expo.ru

ВТО – ПРОБЛЕМЫ ИЛИ ПЕРСПЕКТИВЫ



11 февраля в Министерстве экономического развития по инициативе **Союза машиностроителей России** состоялся круглый стол на тему: «Вступление России в ВТО: проблемы и перспективы».

Участники дискуссии обсудили возможные плюсы и минусы от членства России в Всемирной торговой организации, изменение форм государственной поддержки промышленности, таможенно-тарифное регулирование ввоза в РФ иностранной продукции машиностроительных компаний. Обсуждение вызвало множество вопросов. Предприятия-производители выразили немалую озабоченность проблемами, с которыми им придется столкнуться на пути вступления России в ВТО. Появление

на рынке сильных западных игроков, по их мнению, будет довольно тяжелым испытанием для отечественного машиностроения, особенно для станкоинструментальных предприятий, которые до конца так и не вышли из кризиса.

Специалисты профильных министерств ответили на многочисленные вопросы и постарались настроить присутствующих на более позитивный лад. «Мысль о том, что продукция российского машиностроения неконкурентоспособна, неверна. У нас самое лучшее оружие и самая плохая техника?.. Так не бывает. Основная проблема в нас самих. Мы должны научиться работать по-новому», – резюмировал председатель Комитета Союза машиностроителей Рос-

сии по тракторному, сельскохозяйственному, лесозаготовительному, коммунальному и дорожно-строительному машиностроению, член Бюро ЦС Союза машиностроителей России М. Болотин.

Участники круглого стола высказались за необходимость разработки и введения комплекса мер, направленных на адаптацию отечественных товаропроизводителей к экономической и социальной ситуации, которая может сложиться в результате присоединения России к ВТО.

Машиностроители обратились к уполномоченным федеральным министерствам и ведомствам с просьбой об организации серии обучающих семинаров, выработке механизмов консультаций представителей госорганов и машиностроительного сообщества, об издании информационной брошюры о проблемах предприятий машиностроительного комплекса, которые могут возникнуть в связи с вступлением страны в ВТО, и перспективах развития отрасли.

www.soyuzmash.ru

ТЕХНОЛОГИИ ПАЙКИ

Тема февральской выездной сессии **Московской межотраслевой ассоциации главных сварщиков (ММАГС)** была посвящена технологиям пайки. Местом встречи заинтересованных участников стала территория ОАО «АВТОШТАМП», на которой находится производственная фирма **ЗАО «АЛАРМ»** и Некоммерческое партнерство «**Союз профессиональных паяльщиков им. С.Н. Лощанова**».

Наибольший интерес и множество вопросов участников мероприятия вызвал доклад генерального директора **НП СПП, профессора И.Н. Пашкова** – «Разработка и внедрение современных технологий пайки в условиях российского производства».

Генеральный директор **ЗАО «АЛАРМ» С.В. Шокин** рассказал о современных материалах для пайки.

Новым возможностям применения порошковых припоев в процессах высокотемпературной пайки был посвящен доклад-презентация ст. преподавателя **НИТУ МИСиС, к.т.н. А.И. Пашкова**.

Теоретическая часть сессии-сипозиума сменилась посещением производства порошковых и закладных припоев **ЗАО «АЛАРМ»** и лаборатории пайки **НП СПП**. После чего прозвучали сообщения гостей мероприятия.

О преимуществах новой разработки – припоя на основе алюминия с кремнием и германием – сообщал профессор **В.Ю. Канкевич – Всероссийский институт легких сплавов (ВИЛС)**.

Разработка технологии изготовления закладных колец из титанового припоя для авиации – **Е.И. Чулков – НИАТ**.

Преимущества газосварочных аппаратов – **Я.А. Китаев – ЦНИИТМАШ** и **НПП «Газосварочные аппараты XXI в.»**, использующих водородно-кислородную («гремучую») смесь.

Благодаря интересу участников к технологиям пайки была достигнута договоренность об обязательном участии представителей **НП СПП** в мероприятиях **ММАГС**.

Тел. (499) 903-31-49



**Золото Южной Кореи
в ваших руках**



ООО «ТегоТек РУС»

Тел.: +7 (495) 662-57-07 Факс.: +7 (495) 662-57-08
E-mail: sales@taegutec.ru Web: <http://www.taegutec.ru>

Приглашаем посетить наш стенд на выставке «Металлообработка 2011» Москва,
Экспоцентр на Красной Пресне, павильон 8, зал 2

КОМАНДА ПРОФЕССИОНАЛОВ

ЗАО «НелидовПрессМаш»



Заводы, входящие в Машиностроительное объединение «Нелидовские заводы», давно работают на российском рынке – выпускают и модернизируют кузнечно-прессовое и металлообрабатывающее оборудование. Они пережили распад СССР, тяжелые 90-е и мировой финансовый кризис. О том, чем гордятся, с чем борются и чего ждут флагманы российского станкостроения, рассказал генеральный директор ЗАО «НелидовПрессМаш» Михаил Сергеевич Миронцов.

Ваше предприятие работает на российском рынке более 35 лет. Какими достижениями Вы можете гордиться?

В первую очередь тем, что мы не стали одним из «бывших когда-то заводов». И, несмотря на все потрясения, происходившие в машиностроении, не просто остались на плаву, но развиваемся и расширяем перечень изготавливаемого оборудования, активно модернизируем технологические мощности. Так, впереди, например, – установка нового горизонтально-расточного станка, который позволит нам значительно сократить сроки выпуска продукции, увеличив ее объемы.

Расскажите о структуре Машиностроительного объединения «Нелидовские заводы»? Когда произошло объединение?

В Машиностроительное объединение «Нелидовские заводы» на сегодняшний день входят ЗАО «НелидовПрессМаш» (на базе АОЗТ «РММ»), ЗАО «Нелидовский завод гидравлических прессов» (работает с 1966 года), ОАО «Нелидовский машиностроительный завод» (с 1965 года), ООО «Андрепольский литейный завод» (с 1942 года). В таком составе оно существует с 2009 года. Кстати, связанное с объединением расширение номенклатуры в результате сильно поспособствовало нашему успешному выходу из кризиса.

А какие именно номенклатурные изменения произошли после объединения?

Линейка производимого оборудования пополнилась как фрезерными, токарными, долбежными, сверлильными и шлифовальными станками, так и автомобилями-лесовозами, сортировочными и гидроманипуляторами на базе шасси КАМАЗ, Урал, Татра, МАЗ. Их производством занимается ОАО «НМЗ». Но в первую очередь мы, конечно, занимаемся разработкой и производством листогибочных прессов и машин, валковых машин, кузнечно-прессового оборудования (прессов гидравлических, штамповочных, прессов кривошипных, молотов), гильотинных ножниц.

Уступает ли отечественное прессовое оборудование зарубежному? Если да, то в чем?

Если говорить конкретно о прессовом оборудовании, то оно по своим техническим параметрам практически не уступает. Согласно исследованиям, проведенным маркетологами, например, «НелидовПрессМаш» выпускает оборудование, по своим параметрам и техническим характеристикам существенно превосходящее аналогичные прессы, ножницы гильотинные и станки, изготовленные за рубежом. Та же ситуация и с другими заводами Объединения. Единственным существующим «балластом» является числовое программное управление (ЧПУ). К сожалению, в России еще не научились делать ЧПУ высокого уровня.

Сертификация системы менеджмента качества на соответствие международному стандарту ISO 9001: 2008 была подтверждена Вашим предприятием в начале 2010 года. Как проходит завоевание мирового рынка? Какова география Ваших поставок в России и за рубежом?

Честно говоря, получение сертификата соответствия ISO 9001:2008 было обусловлено не столько желанием завоевать мировой рынок, сколько стремлением повысить качество производимой продукции. Если говорить о России, наши станки есть на предприятиях от Калининграда до Петропавловска-Камчатского. Из крупнейших (первое, что пришло в голову) назову: ОАО «Российские Железные Дороги», предприятия «Норильского Никеля», «Росатома», ОАО «Лукойл», ОАО ПО «ЕлАЗ». Что касается географии международных поставок, то нашими давними и постоянными потребителями являются предприятия Белоруссии (Минский Тракторный Завод, Минский автомобильный завод и др.), Казахстана. Сейчас активно налаживаются связи с Литвой и Узбекистаном.

Какие виды сервисного обслуживания Вы предлагаете заказчику?

Прежде всего это гарантийное обслуживание выпускаемого оборудования. Но даже после окончания срока гарантии мы не оставляем клиентов наедине с проблемами и предлагаем постгарантийное обслуживание станков. Также при необходимости клиент может всегда заказать проведение капитального ремонта приобретенного у нас оборудования, что существенно снижает его затраты на поддержание производства, так как позволяет не приобретать новые станки.

С какими трудностями Вам приходится сталкиваться на пути расширения рынка сбыта продукции?

Их настолько много, что в рамках данного интервью все не пересказать но, в основном, это: конкуренция с иностранными производителями, малооснащенность оборудования системами ЧПУ.

Какое место в системе приоритетов на предприятии занимает персонал? Удалось ли сохранить кадровую стабильность?

Персонал наших предприятий является основным нашим богатством. Это действительно настолько слаженная команда профессионалов, что она работает как единый организм, поэтому даже с наступлением кризиса мы ни на одного человека не сократили. Более того, я могу твердо заявить: у нас на предприятии работают специалисты высокого класса. Это в равной мере относится как к рабочим, так и к инженерно-техническому персоналу. Достигается это, в том числе, и благодаря внимательному отношению к подбору работников – ставка делается на профессиональное мастерство. Да и пресловутая проблема нехватки молодых кадров нас, к счастью, почти не коснулась. Средний возраст сотрудников – 34 года.

Чем стимулируете сотрудников?

Пожалуй, самым существенным стимулом создания в коллективе благоприятной для работы атмосферы является... регулярная зарплата. Кроме того, у нас эффективно работает система материального поощрения за профессионализм.

Какие шаги намечены на ближайшее время?

Планов много. Это и расширение гаммы производимой продукции, и увеличение парка собственного оборудования, и многое другое. Уже началось (а точнее, заново запущено после кризиса) серьезное техническое перевооружение предприятия, включающее в себя установку нового оборудования, организацию новых рабочих мест, введение новых систем контроля качества и производительности. А также присоединение к объединению еще нескольких предприятий.

ЕСТО & ЛАЗЕРЫ И АППАРАТУРА ТМ

ЭЛЕКТРОННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Более чем 20 летний опыт работы на рынке, высокая квалификация специалистов, наличие в структуре современных исследовательских лабораторий, конструкторского бюро, собственного производства, сервисного центра. Весь цикл работ по лазерной обработке материалов – от проведения научно-исследовательских работ, технологических экспериментов и проектирования до серийного производства, ввода в эксплуатацию и сервисного сопровождения. Сегодня мы производим широкий спектр оборудования и технологий.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МИКРООБРАБОТКИ – СЕРИЯ МЛ1 И МЛП1

Прецизионная размерная обработка (резка, фрезерование, прошивка отверстий, скрайбирование, 3D обработка) с минимальной глубиной дефектного слоя и зоной термического влияния кристаллов (алмаз, сапфир), керамики (поликор, ситалл и др.), особо прочных и тугоплавких материалов, тонких листов черных и цветных металлов (медь, латунь, алюминий и др.).

МЛ1-1, МЛ1-12. Обработка керамики, кристаллов, труднообрабатываемых металлов толщиной до 2- 4 мм. В машинах используются Nd:YAG импульсные лазеры с ламповой накачкой, обеспечивающие одновременно энергию импульса 0.1 -1 Дж и плотность мощности более 10^7 Вт/см².



МЛ1-2. Модели с лазерами видимого диапазона спектра на парах меди. Рекомендуются при необходимости формирования пятна менее 10 мкм, достижения максимального поглощения излучения и минимальной зоны термического влияния.

СЕРИЯ МЛП1 – машины с повышенной точностью и динамическими возможностями координатной системы за счет использования линейных двигателей, размещенных на гранитном основании:

МЛП1-01, МЛП1-02. Модели с твердотельными лазерами с диодной накачкой позволяют осуществлять обработку короткими импульсами при плотностях мощности более 10^8 Вт/см², что обеспечивает минимальную глубину дефектного слоя.



МЛП1-002, МЛП1-005. Модели с волоконными лазерами (20 и 50 Вт). Рекомендуются для обработки материалов малой толщины, тонких пленок. Преимущество – возможность работы с высокой средней мощностью и стабильностью при плотностях мощности до 10^7 Вт/см².

СЛС5-150. Специализированные пятикоординатные лазерные станки для объемной обработки.



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ – СЕРИЯ МЛ35 И МЛП3

Резка и сложноконтурный раскрой, гравировка, прошивка отверстий, сверление изделий из листового металла, керамики и др. материалов с высокой точностью и качеством обработки по контуру.

МЛ34-2. Широкофункциональные машины для резки и сварки, сверления, гравировки широкой номенклатуры изделий из различных металлов с размерами до 400 – 500 мм, обработка керамики. Используются Nd:YAG импульсные лазеры с ламповой накачкой с широкими возможностями по настройке энергетических параметров и XY координатные столы для перемещения изделия (линейные перемещения и вращение изделия) и Z привод для перемещения оптической режущей головки.

МЛ35-2. Резка, сверление, гравировка изделий из различного листового металла толщиной до 4 – 5 мм размерам до 1250x2500 мм. В машине этой модели



используются Nd:YAG импульсные лазеры с ламповой накачкой и координатные столы портального типа для перемещения режущей головки.

МЛ35-010. Раскрой листового металла толщиной до 10 - 15 мм и размерами до 3000x1500 мм. За счет применения волоконных лазеров со средней мощностью 700 – 2000 Вт и портальных координатных столов на линейных двигателях обеспечивается высокая производительность и качество при минимальных эксплуатационных затратах.



МЛ35-0106. Портальный координатный стол прямого привода до 2000x3000 мм с CNC управлением и новейшие отпаянные CO₂ лазеры фирмы ROFIN обеспечивают высокопроизводительную и прецизионную резку и гравировку листового акрила, поликарбоната, пластика толщиной до 20 – 30 мм, а также дерева, бумаги, тканей, кожи.

МЛП35-007, МЛП3-007. Машины с повышенной точностью и динамическими возможностями координатной системы за счет использования линейных двигателей на гранитном основании.



ЭСТО-Лазеры и аппаратура
Тел./факс +7 495 65 19031
www.laserapr.com, www.estoco.ru
market@estoco.ru

MCV-85

Высокопроизводительный обрабатывающий центр
Серия с линейными направляющими



Характеристики MCV-85 -
высокопроизводительные линейные направляющие:

- ось Y приводит в действие 4 линейные направляющие, которые могут поддерживать тяжелую заготовку
- двухреберная литая шпиндельная головка с повышенной жесткостью
- ход по осям X/Y/Z - 1600/900/800 или 2000/900/800 в зависимости от модели



TC-4532



Серия сверхмощных токарных станков с ЧПУ

Характеристики TC-4532 - сверхмощного токарного станка с ЧПУ с наклонной станиной:

- цельная литая станина, позволяющая обрабатывать очень большие заготовки (не гнется и не повреждается)
- упрочненные направляющие по осям X/Y - что дает высокую точность и грузозачную способность
- наклонная станина (угол 45 градусов) - облегчает отвод стружки и обеспечивает большую устойчивость
- амплитуда движений над станиной - от 600 до 1250 мм в диаметре (круговые движения),
- максимальная длина обрабатываемой детали 819-3200 мм.



ПЕРВАЯ ZENITH TOO В РОССИИ



В январе 2011 года была поставлена и введена в эксплуатацию первая в России координатно-измерительная машина (КИМ) модели **Zenith too** производства крупнейшей в данной отрасли английской компании **Aberlink Innovative Metrology LLP**. Первым покупателем машины стал Ярославский электромашиностроительный завод «ELDIN» – один из ведущих производителей электродвигателей в РФ. Продукция ОАО «ELDIN» имеет международные сертификаты качества и соответствует общемировым стандартам. Именно задача иметь высшую категорию качества для выдерживания конкуренции на мировом рынке электротехнической продукции обусловило выбор КИМ **Zenith too** от **Aberlink**.

Продукция компании **Aberlink** известна во всем мире и зарекомендовала себя как надежная и экономически эффективная. КИМ **Zenith too** предназначена для измерения крупных и тяжелых деталей сложной геометрии и контроля их качества. Точность измерений составляет 3,8 мкм + L/250 мм. **Aberlink** предлагает широкий выбор модификаций **Zenith too** с различными диапазонами измерений: от 1 до 3 м по оси Y и выбор между 600 и 800 мм по оси Z. Диапазон измерений по оси X у всех модификаций **Zenith too** равен 1 м.

Несмотря на большой объем измерений, машина имеет компактный дизайн и небольшие габариты, а алюминиевая конструкция и передовая система привода обеспечивает плавность хода, что гарантирует высокую точность и короткий цикл измерения. Даже при работе в цеховых условиях машина позволяет проводить точные измерения больших партий деталей. Кроме того, есть возможность установки видеокамеры на КИМ для проведения бесконтактных измерений.

Возможность проведения сложных трехмерных измерений является неоспоримым преимуществом измерительной системы. Программное обеспечение **Aberlink 3D** максимально просто в использовании. Настраиваемые программные средства и ясный технологический процесс, вместе с интерактивной графикой, объединяют в себе наглядный и удобный программный продукт.

Высокие технологические характеристики и правильная цена сделали КИМ **Zenith too** успешной не только за рубежом, но и в России.



ООО «Сонатек»
Телефон (499) 390-08-70
Сайт www.sonatec.ru

www.sunmaster-cnc.com

БЫСТРЫЕ, ТОЧНЫЕ И НАДЕЖНЫЕ ТОКАРНЫЕ СТАНКИ

Высокоскоростные станки, Станки с ЧПУ, Стандартные станки

УНИКАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН

Сz Ось + автосмена инструмента
Для токарной обработки, сверления,
фрезерования (серии CSC и CNC)

Высокоскоростной токарный станок

RML-1440/1460/1640/1660
RML-1440V/1460V/1640V/1660V

Токарный станок с ЧПУ с наклонной станиной

CNE-20 / CNE-26

Высокоточный станок с ЧПУ

CNC-1440/1640/1660
CRL-1440/1640/1660

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

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ

Имея солидный опыт в применении своих станков для общего машиностроения, **группа компаний Water Jet Sweden** начинает развивать новые прецизионные технологии. Фирма **Finecut AB** недавно представила на рынке точного машиностроения новый прецизионный станок. Первый в своем роде, обрабатывающий центр имеет возможность резать фактически любой материал и выполнять гидроабразивную резку струей диаметром до 0,2 мм.

МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ В ПРИМЕНЕНИИ ВОДОСТРУЙНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ FINECUT

Компания **Finecut AB** была основана Яном Ридом и доктором Кристианом Оймертцом в сотрудничестве с Доном С. Миллером, который применил свой уникальный опыт в области прецизионной резки гидроабразивной струей. Вместе с разработчиком Тони Ридом команда представляет наиболее интересное и эффективное совмещение различного опыта в развитии технологии струйной обработки. Ян Рид, являющийся основателем **Water Jet Sweden AB**, участвовал в процессе создания водоструйных станков с момента запуска первой шведской установки в 1976 году. Кристиан Оймертц является кандидатом технических наук со специализацией в области водоструйной обработки, а также старшим исследователем в Чалмерском Технологическом Университете, участвует в научных и промышленных исследованиях по гидроабразивной резке на протяжении уже двадцати лет. Дон С. Миллер имеет опыт руководства исследованиями в основанной британским правительством BHR Group, где он принимал участие в развитии новых технологий по водоструйной обработке.

Движущей силой в развитии технологии Finecut для всех основателей послужили многочисленные запросы пользователей традиционных станков гидроабразивной резки о возможности прецизионной резки деталей с мелкими габаритами.

Компания **Finecut AB** разработала и изготовила системы резки FAW300 и FAW200. FAW – это аббревиатура, обозначающая Fine Abrasive Waterjet, число указывает диаметр инструмента/струи в микронах. Таким образом FAW200 имеет струю диаметром 200 микрон и может использоваться для изготовления деталей, максимальный радиус которых должен быть не более 0.1 мм. Возможность струи вести обработку по всем направлениям позволяет вырезать мелкие элементы, имеющие сложные формы, с точностью до +/- 0,01 мм.



Данный способ может применяться в самых разных областях, так как позволяет резать фактически любой материал. Первоначально эту технологию предполагалось применять главным образом в машиностроении, медицине, биотехнологиях и электронике, где она и оказалось востребованной. Однако впоследствии этот метод резки стали широко использовать и в ювелирном деле, поэтому интерес к новой технологии прецизионной гидроабразивной резки может исходить от любого промышленного сектора.

ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР FINECUT

Обрабатывающий центр Finecut спроектирован как отдельно стоящий станок с полностью изолированной от окружающего пространства зоной и оснащенный операционной панелью с дисплеем. За дверцами станка находится рабочий стол и высокопрецизионная система рабочих перемещений, оснащенная линейными двигателями со специальной фиксацией, которая помогает избежать вибраций. Весь комплекс расположен на устойчивой поверхности и занимает намного меньше места, чем привычные гидроабразивные станки, а также включает свои полностью интегрированные подсистемы.

При всех плюсах дизайна и внешней привлекательности оборудования, оно также отличается высокой эффективностью. Скорость подачи рабочих перемещений составляет 20 м/мин, при ускоренных перемещениях рабочих органов скорость подачи удваивается.

Water Jet Sweden AB (WJS) делает особый акцент на простоте использования нового оборудования, что особенно актуально для уже существующих клиентов в силу того, что традиционные станки WJS имеют свою собственную операционную платформу 'PanelOne'/'Edgecut', с широким спектром сервисных функций. Высокоуровневая система контроля и сервосистема отвечают технологиям Fanuc-GE ALPHA, что гарантирует пользователю максимальную точность, надежность и эксплуатационную гибкость.

Традиционные промышленные предприятия, использующие гидроабразивную резку, также могут быть оборудованы системами **Finecut**, т.к. эти станки помимо прецизионной режущей головки могут быть дополнительно оснащены традиционной системой резки. В итоге на одном станке можно осуществлять как обычные работы по гидроабразивной резке, так и изготовление прецизионных деталей.



РАСШИРЯЯ ТЕХНОЛОГИИ

Компания **Finecut** активно стремится к более разностороннему использованию и расширению областей применения данной технологии. Фирма принимает участие во многих исследовательских проектах. Приоритетными являются проекты по разработке прецизионной гидроабразивной резки с использованием дополнительной поворотной оси (поворотного шпинделя), что вызывает большой интерес у потенциальных пользователей. С помощью синхронизации движений осей шпинделя с движениями линейных осей инструмента детали могут быть вырезаны из материала даже в форме трубки. Более того, можно производить детали вращательной симметрии с помощью быстрого вращения и одновременного обрезания по контуру. Компания также участвует в долгосрочных проектах. Один из таких – проект Европейского Союза (ConforM-Jet) по измельчению поверхностей неопределенных форм с помощью гидроабразивной резки.

ОТНОШЕНИЕ К КЛИЕНТАМ

Хотя компания-разработчик **Finecut** и не является крупной, её клиенты не могут не отметить высокое качество обслуживания и сервисных программ. Станки **Finecut** созданы в Швеции передовым производителем станков гидроабразивной резки, компанией **Water Jet Sweden AB** и выпускаются на рынок как линия высококлассных станков водоструйной обработки. Продажи и сервисное обслуживание машин **Finecut** производятся через компанию **Water Jet Sweden AB** по всему миру.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

Интересы компании **Water Jet Sweden AB** в России представляет **ЗАО «Росмарк-Сталь»**, входящая в группу компаний **«Росмарк»**, которой в прошлом году исполнилось 18 лет.

Главный офис по работе с технологическим оборудованием находится в Санкт-Петербурге. Кроме того, существуют региональные представители **«Росмарк - Стали»** в следующих городах: Москва, Владимир, Тула, Ярославль, Самара, Нижний Новгород, Ижевск, Воронеж, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Уфа, Красноярск, Волгоград, Екатеринбург, Челябинск, Пермь и Н. Тагил.

В настоящий момент численность компании составляет более 100 человек, каждый из которых имеет высшее техническое или экономическое образование и опыт работы на машиностроительных предприятиях. Специалисты не только участвуют в выборе и заказе оборудования, но и осуществляют работы по монтажу, пусконаладке, гарантийному и постгарантийному обслуживанию.

На сегодняшний день в компании существуют три основных направления деятельности:

- продвижение на российский рынок современного металлообрабатывающего оборудования ведущих мировых производителей;
- ленточнопильный проект, включающий в себя поставку ленточнопильного оборудования и ленточных пил по металлу;
- поставка материалов для изготовления инструмента - быстрорежущей стали в заготовках, готовых к использованию, и заготовок из твердого сплава.

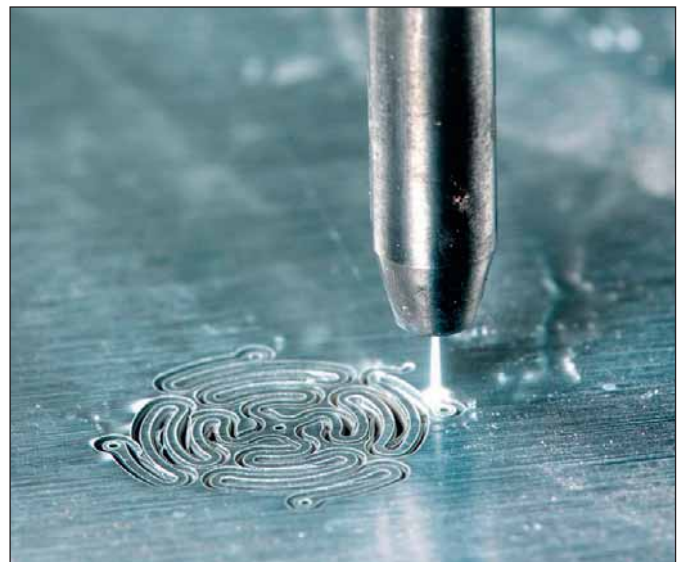
Основная задача, которую ставит перед собой **ЗАО «Росмарк - Сталь»** – расширение присутствия на рынке поставок высококачественного и высокопроизводительного оборудования, отвечающего современным требованиям производства, для таких отраслей промышленности как:

- энергетического, атомного и тяжелого машиностроения;
- авиационного двигателестроения;
- оборонной промышленности;
- железнодорожной промышленности;
- химического и нефтегазового машиностроения;
- автомобилестроения и судостроения;
- инструментальной промышленности.



РОСМАРК-СТАЛЬ

ЗАО «Росмарк-Сталь»
 193230, Санкт-Петербург, пер. Челиева, д. 13
 Тел. (812) 336-27-27
 stanok@rosmark.ru
 www.rosmark-steel.ru



СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Currently, machine building sector is experiencing a crisis in marketing, design, production. Overcoming the crisis, the problem of survival not only of individual companies, entire industries, so you must use all the knowledge, especially foreign to improve our situation.

Что такое эффективность производства? На взгляд автора, это комплексная характеристика. Наиболее адекватными критериями ее оценки являются индексные показатели, такие как стоимость за килограмм произведенной продукции, производительность с м² производственной площади, энергопотребление на единицу продукции, материалоемкость, выработка, выработка на единицу оборудования и т.п.

Определяющей величиной эффективности в любом случае является производительность труда. Примем, что производительность труда рассчитывается как объем произведенной продукции (или оказанных услуг) на одного работника (выработка). Для анализа будем использовать сравнение производительности в России с ее уровнем в других странах и определение ключевых причин отставания.

СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ДО 2008 ГОДА

В связи с сокращением объемов производства в условиях экономического кризиса становится ясно, что повышение производительности — необходимое условие восстановления и сохранения экономического роста, позволяющее получить ряд конкурентных преимуществ (сокращение сроков, снижение себестоимости, повышение качества). Именно рост производительности труда стал одним из факторов улучшения экономической ситуации в России в 1998 – 2008 гг. Она увеличивалась в среднем на 6% в год и обеспечила 2/3 прироста ВВП на душу населения, главным образом за счет повышения загрузки мощностей, созданных во времена СССР.

Однако на сегодняшний день производительность в России по-прежнему низка: в среднем она составляет лишь 26% от показателей США. И в отраслевом разрезе: 33% от уровня США — в сталелитейной промышленности, 31% — в розничной торговле, 23% — в розничном банковском бизнесе, 21% — в жилищном строительстве и 15% — в электроэнергетике, 18% — в машиностроении, в двигателестроении около 14%. Средний показатель производительности по предприятиям ВПК не превосходит 10% от США, Германии, Великобритании.

Оставшаяся треть роста ВВП России на душу населения приходится в основном на увеличение численности занятых, которая с 1998 по 2007 год выросла на 13% за счет роста численности трудоспособного населения и массового притока иммигрантов.

Загрузка мощностей в российской экономике, составившая в 1998 году 45%, к 2007 году достигла 80%, что соответствовало росту объемов производства: так, в электроэнергетике и сталелитейной отрасли с 1998 по 2007 год они увеличились соответственно на 25% и 70%. Однако в этот период в экономике практически не строилось новых мощностей, что привело к образованию их дефицита по отдельным направлениям. Кроме того, до сих пор наблюдается стабильная тенденция к снижению конкурентоспособности товаров и трудового потенциала. Например, стремительно снижается доля отечественных автомобилей в используемом парке. Доля трудоспособного населения достигла пика в 2007 году и уже начала снижаться. К 2020 году трудовые ресурсы страны могут сократиться на 10 млн. человек.

Незадолго до кризиса российское правительство поставило цель — к 2020 году удвоить ВВП на душу населения. Для этого потребуется обеспечить прирост производительности труда на уровне 6% в год, т.е. за 12 лет удвоить ее показатель.

Как показывает статистика, еще ни одной крупной экономике не удалось повысить ВВП на душу населения с \$ 14 до \$ 30 тыс. менее чем за 20 лет. В то же время наша страна обладает преимуществом — применить и адаптировать опыт повышения производительности, прогрессивные методики других стран.

Существует мнение, что рост производительности труда может привести к росту безработицы. Но потенциал нашей страны для освоения и развития настолько велик, что в долгосрочной перспективе такие опасения неоправданны. Главная задача, связанная с предотвращением роста безработицы, — увеличение трудовой мобильности, как географической, так и межотраслевой. В странах, добившихся роста ВВП на душу населения в таких масштабах, как это декларируется Россией, происходило существенное перераспределение занятых между секторами, в первую очередь в пользу сферы финансовых услуг, бизнес-услуг и торговли. Сейчас такие процессы произошли, причем доля занятых в промышленном производстве составляет вряд ли больше 20% трудоспособного населения. Такие перемены были вызваны стремлением частных предпринимателей и владельцев предприятий к быстрому получению прибыли, отсутствием инвестиций. Тем не менее, основой экономики являются производственные предприятия, создающие материальные ценности. И промышленное производство нуждается сейчас в развитии и создании новых мощностей.

В России финансовый кризис вызвал отток капитала, проблемы с ликвидностью, падение фондового рынка и быстрое снижение цен на основные позиции экспорта — сырьевые товары, за счет которых обеспечивается около 35% доходов федерального бюджета.

Наша страна по комфортности ведения бизнеса находится на 106 месте и имеет одни из самых высоких инвестиционных рисков. Это очень низкий рейтинг. Поэтому не удивительно, что инвестиционный процесс в России идет не теми темпами, как это происходит в Китае и других странах Юго-Восточной Азии. Развитие инвестиционного бизнеса целиком зависит от реального сектора экономики и в первую очередь от машиностроительной промышленности.

Объем промышленного производства в январе 2009 года упал на 16% относительно соответствующего показателя предыдущего года. Вследствие сокращения объемов производства значительно уменьшилась загрузка мощностей: в сталелитейной отрасли, например, этот показатель вернулся к уровню 1998 года и составлял около 50%. Сложная экономическая ситуация создает дополнительный стимул для решения проблемы низкой производительности, однако, последствия повышения производительности в краткосрочном периоде безусловно будут болезненны для части работников.

Доля импорта в интегральном исчислении в российском машиностроении достигла 60% и продолжает расти. Бюджет до 72% формируется за счет сырьевого и торгового секторов экономики (включая сектор услуг), при этом 1,9% населения работают в сырьевом секторе и 17,3% в оптовой и розничной торговле. Реальный сектор экономики (обрабатывающая, перерабатывающая, химическая и др. промышленность) (60,1% трудоспособного населения) формирует 28,1% бюджета.

СИТУАЦИЯ В РОССИИ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Устаревшие мощности и методы производства. Возраст почти 40% российских тепловых электростанций превышает 40 лет, в то время как в Соединенных Штатах таких электростанций 28%, в Японии — 12%, а в Китае — всего 3%. Более 16% жидкой стали в России выплавляется в устаревших мартеновских печах, где производительность труда более чем вдвое ниже, чем при кислородно-конвертерном производстве, и которые практически не используются в других странах. 80% станочного парка морально и физически устарели.

Редкое применение комплексного подхода к планированию развития предприятий. Комплексный подход к планированию развития предприятий — необходимое условие успешного экономического роста в России. Подобный подход должен включать в себя такие элементы, как планирование создания необходимой инфраструктуры, развития субпоставщиков, роста производительности, капитальных ремонтов оборудования и сооружений, новой техники, создания новых рабочих мест и т.п. Таким образом, отсутствует основа для координации работы различных участников процесса развития предприятия. Это повышает риски для новых проектов и увеличивает время, необходимое для получения разрешений и согласований,

Неразвитость финансовой системы. Согласно экспертным оценкам для реализации поставленных целей развития до 2020 года России предстоит повысить уровень инвестиций до 25–30% ВВП. Существенное отставание в развитии российских финансовых рынков серьезно осложнит реализацию этих планов. До кризиса соотношение финансовых активов и ВВП в России быстро росло, но все еще отставало от уровня развитых стран и крупных лидеров развивающихся рынков. Отставание особенно заметно на рынках заемного капитала, где практически отсутствуют долгосрочные активы. При быстром росте притока иностранного капитала в Россию перед финансовым кризисом лишь 6% мирового объема прямых иностранных инвестиций пришлось на Россию с 1998 по 2007 год. Вложения в российскую экономику и, в частности, в ее банковскую систему инвесторы относят к самым рискованным. Что же касается сверхдоходов бюджета и создания стабилизационного фонда, то, хотя эти средства и повысили объем сбережений, большая их часть не попала в российскую финансовую систему.

Отсутствие стимулов к повышению производительности. Инерция последних десяти лет была обусловлена благоприятной рыночной конъюнктурой и недостаточной интенсивностью конкуренции в основных отраслях, из-за чего вопросы повышения эффективности бизнеса отошли на второй план.

Сегодня эффективных производств в России сравнительно немного. Обычно это производства, не требующие боль-

ших капиталовложений. Для наших крупных заводов спрос не сформирован. В сложившихся условиях производством крупных изделий типа шагающих экскаваторов, крупных судов без поддержки государства невозможно заниматься, поэтому, если условия не изменятся, наши крупные предприятия должны изменить подходы к деятельности.

Кризис стал катализатором экономически эффективных мероприятий в краткосрочном периоде. Связано это с тем, что на предприятиях много руководителей на высоких постах только с экономическим образованием, без производственного опыта и технических знаний, низкой квалификацией, а также с тем, что в России об эффективности думают не системно. Кризис стал стимулом дальнейшего развития тенденции на переход от серийного производства к единичному. Потребители не согласны брать что дают, им нужна продукция с определенными свойствами. Но во время финансового дефицита трудно говорить о росте количества новых проектов (не улучшений, а проектов), требуется завершить старые. Тем не менее, именно в кризис определяется основа новых решений и номенклатуры для следующего этапа развития и залогом дальнейшей устойчивой работы является освоение новой продукции, улучшение деятельности. Возможность приспособиться к новым условиям, определяемая потенциалом предприятия, его корпоративной культурой, позволит работать в новых более сложных условиях.

ПРОГНОЗ ВЛИЯНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СИТУАЦИИ

На мой взгляд, сегодня мы наблюдаем в отрасли: организационно-управленческий кризис, технологический кризис, маркетинговый кризис (сегодня из-за ценообразования, завтра из-за отсутствия своевременного должного научно-технического уровня новой продукции), инвестиционный кризис.

Предположительно, что следующий этап развития и роста экономики будет основан в первую очередь на увеличении производительности, правда не очень понятно за счет каких конкретных мероприятий. Можно предположить, что появятся новые модели управления предприятиями, и произойдет ожидаемый скачок в методологии проектирования, причем не только продукции, но и производственных и тех-



Вертикальные обрабатывающие центры Двухколонные обрабатывающие центры

Самые простые слова для описания того, что производит AGMA

A CCURACY
G RAND QUALITY
M ACHINE PRODUCER
A CE



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ СТАНКОВ С ЧПУ
AGMACHINE TECHNO CO., LTD.
No.7, Ln. 34, Zhuangqian Rd., Shengang Dist., Taichung City 42951, Taiwan
Tel: +886-4-25612868 Fax: +886-4-25610409 & 25613010
MOBIL: +886-982-459495
E-mail: agma-mk3@uemail.hinet.net ; mk21@agma.com.tw
http://www.agma.com.tw

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ ООО «EDM TECHNOLOGIES»
Санкт-Петербург, 24 линия В.О., д.15/2, офис 315.
Почта: С-Петербург, 191123, а.я.199, Алексееву Ю.П.
Тел.: (812) 716 - 00 - 09 Тел.: (812) 715 - 27 - 73
Факс-автомат, круглосуточно: (812) 335 - 03 - 23
сайт: www.jsedm.ru mail: jsedm@mail.ru








нологических систем. Например, в Европе нет новых высоких корпусов, как строились в СССР, они в два раза ниже (отапливать и строить дешевле), и при этом иногда еще существуют потолочные конвейеры, которые составляют «второй уровень». Следствием этого стала тенденция минимизации использования цеховых кранов, которые часто создают очереди в обработке. Их место занимают погрузчики, тележки и конвейеры. Примером такого предприятия является завод «Фольксваген» в Калуге.

Общий тренд на производственных предприятиях таков: за последние 25 лет перестали существовать гиганты и мелкие предприятия, а наиболее успешны по советским меркам предприятия «меньше среднего» со специализированной продукцией одного типа. Они оказались не только гибкими и стабильными, но и сумели собрать более грамотных специалистов. Примерами таких предприятий могут быть Сафоновский электротракторостроительный завод, завод Ливгидромаш и др.

Судя по всему, производственные системы будут стремиться к максимальной прозрачности, т.е. в любой момент администрация будет иметь возможность получить информацию о состоянии оборудования и перемещениях и состоянии всех изготавливаемых изделий.

Сегодня нет единого информационного пространства ни на предприятиях, ни в рамках объединений: информация, связанная с производственными процессами, осталась за рамками ERP-систем, применяемых на некоторых предприятиях. Высокая доля использования ERP систем объясняется стремлением минимизировать расходы на закупки, как наиболее очевидного для экономистов источника затрат. Плохо решаются конкретные производственные задачи – например, планирование и корректировка графиков. Компании зачастую несколько раз корректируют исполнения заказов. В области управления производством сохраняется ситуация, когда финансовый и производственный менеджмент не могут оценить эффективность отдельных производственных подразделений и производства в целом. ERP не решает задачу анализа причин возникновения брака, не позволяет управлять качеством продукции. Для этого нужны специалисты и предположительно специальные программные продукты. Именно за счет применения программных оболочек есть возможность увеличить производительность.

Возможности, предоставляемые системой мониторинга рабочего времени станочного парка, все активнее используются в компаниях для борьбы с простоями оборудования и своевременной коррекции рабочих графиков. Главные функции: контроль движения детали и состояние оборудования. Для небольших предприятий контроль движения партий деталей по электронной накладной.

Отечественные производства строились по модели комплексного обеспечения производственными процессами: на входе металлопрокат, на выходе изделие электротехники. Типовой западный завод сейчас – это 100-200 работников; фактически – один цех. Подобный завод выпускает комплектующие для более высоких переделов или занимается смешиванием компонентов по различным рецептурам (краски, лаки). Производственные маршруты не содержат большого количества операций. Такие производства наиболее распространены в Европе, США и других индустриальных странах. С другой стороны, выгоднее всего выпускать конечную продукцию с высокой добавленной стоимостью. Быть производителем компонентов/полуфабрикатов эффективно лишь при существовании устойчивого спроса и наличии надежного портфеля заказов на год и более. К сожалению, в России это реализовать практически невозможно.

Пока добавленная стоимость высока, вопрос о повышении эффективности производства не столь актуален. Также это не очень важно для небольших производственных компаний. В небольшой структуре легче контролировать издержки. С другой стороны, если компания имеет малую рыночную долю, то скорее всего она исчезнет, попросту разорится. Известно, что приемлемая устойчивость обеспечивается при доле рынка 3-5% и более. Это означает, что нужно диверсифицировать бизнес, расширять линейку услуг и продуктов. Это ведет к увеличению персонала, усложнению логистики, созданию новых производственных мощностей и, как следствие, необходимости решать задачи по повышению эффективности производства. Таких примеров в России много – начинали с 20 человек, расширились до сотен. Обычно это производства с численностью 200-300 человек и более, которые в кризис опять сократили численность персонала.

Сложную конкурентоспособную продукцию изготавливать достаточно затратно, требуются квалифицированные специалисты. Во многом это связано с существенными затратами на НИОКР. Кроме этого, необходимо еще отработать технологию производства каждого узла, понести затраты на оснастку, подготовку персонала и т.д. По упомянутым причинам среди эффективных производств доминируют ввезенные «под ключ» западные технологии – смонтированные целиком заводы с апробированным подходом к логистике, станочным парком, автоматическими линиями. Ввозится все целиком – и оборудование, и методы организации труда, технологии улучшения эргономики рабочих мест, механизмов планирования.

Само по себе даже самое современное оборудование в долгосрочной перспективе не способно обеспечить высокую эффективность производства. Этого можно добиться только модернизацией системы управления производством, то есть внедрением информационных технологий для всесторонней поддержки и обеспечения производственных процессов.

Эффективность не может появиться сама по себе. Необходимо постоянно прикладывать множество управленческих усилий, направленных на улучшение работы управленческого персонала, его ответственность за качество принимаемых решений.

Основные усилия по совершенствованию деятельности должны быть направлены на:

- повышение ресурсоэффективности: снижение материалоёмкости, трудоёмкости, сокращение производственных площадей, энергопотребления - прежде всего за счет применения новых технологий, повышения автоматизации и механизации производственных процессов, т.е. повышения производительности.

- развитие производственной культуры и других нематериальных активов, стимулирование и увеличение производительности процесса, постоянного совершенствования не только в области улучшения конструкции и технологии, но и непосредственно в управлении производством, создании исполнительских стандартов улучшения качества деятельности, учета деталей, полуфабрикатов, процедур диспетчеризации. Важно повышать уровень квалификации сотрудников, что стимулирует процессы постоянного совершенствования и экспериментирования, на основании которых появляются новые решения.

- использование комплексного подхода к развитию на основании долгосрочных планов в каждой из областей, привлекать инвестиции для развития.

К.Л. Разумов-Раздолов
ООО «Русэлпром»
 e-mail: rrrkl@ruselprom.ru

ЛИТЕРАТУРА:

1. Исследование московского офиса международной консалтинговой компании McKinsey & Company и McKinsey Global Institute (MGI), апрель 2009 г.

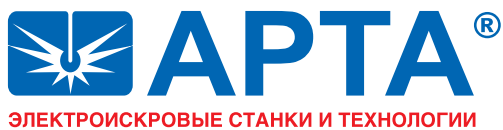
2. www.up-pro.ru/articles/production_management/effektivnoe_proizvodstvo_rossija_2010.html

Изготовление шестерен, звездочек, пружин, металлообработка, сварка, изготовление деталей по образцу

ООО МК «ВОЛНА»
Тел. (812) 237-13-02, 8 (921) 995-35-39



НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ **ДЕЛЬТА-ТЕСТ**
 РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ



Электроэрозионные (электроискровые) станки **АРТА** для высокоточной 2-х - 6-ти координатной обработки

▶ **ШИРОКИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ:**

- изготовление штампов и пресс-форм, инструмента
- резка нестандартных материалов (графиты, магниты, PCD)
- микрообработка (проволокой-электродом диаметром от 10мкм): нанодетали, СВЧ-техника

▶ **КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ МИРОВОГО УРОВНЯ:**

- жесткая конструкция
- прецизионные безлюфтовые ШВП, линейные направляющие (Япония)
- система ЧПУ в промышленном исполнении
- генератор технологического тока на базе мощных транзисторов с микропроцессорным управлением и отслеживанием единичных импульсов

▶ **ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ СЕРВИСА:**

- пусконаладка, обучение, гарантийное и послегарантийное обслуживание
- разработка специальных технологий обработки
- относительно невысокая стоимость расходных материалов и изнашиваемых частей (в сравнении с импортным оборудованием)

141190, Московская область, г.Фрязино, Заводской проезд, 4. тел./факс: (495) 995-09-68, (49656) 471-44, 494-55

www.edm.ru

http://www.mirprom.ru

OK



Поиск:

все о металлообработке

Найти

продам оборудование, фрезерный станок, монтаж оборудования

[Станки металлорежущие](#)

[КПО](#)

[Термообработка](#)

[Литейное оборудование](#)

[Лазерное оборудование](#)

[Нанесение покрытий](#)

[Сварка и резка](#)

[Робототехника](#)

[Автоматические линии](#)

[Подъемно-транспортное обо...](#)

[Средства измерений](#)

[Материалы и комплектующие...](#)

[Инструмент](#)

[Оснастка](#)

[Все для производства и ре...](#)

[Другое](#)

[Весь рынок оборудования...](#)

[Модернизация](#)

[Ремонт](#)

[САПР](#)

[Пусконаладка](#)

[Подбор оборудования](#)

[Изготовление](#)

[Техобслуживание](#)

[Грузоперевозки](#)

[Инжиниринг](#)

[Склады](#)

[Металлообработка](#)

[Обработка пластика](#)

[СМИ](#)

[Документация](#)

[Общественные организации](#)

[Лизинг](#)

[Весь рынок услуг...](#)

[Производители](#)

[Закупщики](#)

[Поставщики](#)

[Весь каталог организаций...](#)

[Техданные оборудования](#)

[Вся справочная информация...](#)

ХОНИНГОВАНИЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

Honing — high-efficiency abrasive process of finishing processing holes in detail. In the article types, features of technology, equipment, tools and approach to a choice of modes to ensure the quality of processing, productivity and stability of this process are considered.

Вид абразивной обработки материалов с применением хонинговальной головки (хонов) называется **хонингованием**. Хонингование – (от англ. honing, от hone - хонинговать, буквально - точить) – в основном применяется для обработки цилиндрических отверстий с получением шероховатости поверхности до $Ra = 0,06...0,10$ мкм и 3...6 квалитетов диаметральной точности.

При хонинговании совмещается вращательное и поступательно-возвратные движения хонинговальной головки (**рис. 1**), в пазах корпуса **1** которой установлены колодки **3**. В колодках закреплены абразивные бруски **4**, а сами колодки опираются на скосы клина **2**. В процессе работы усилием P клин смещается и раздвигает колодки с брусками с помощью механических, пневматических или гидравлических устройств. Поэтому в реальном исполнении (**рис. 2**) у головки есть узел **1** регулирования подачи брусков **3** на разжим и хонинговальные бруски могут быть разведены и зафиксированы, пока они находятся в отверстии.

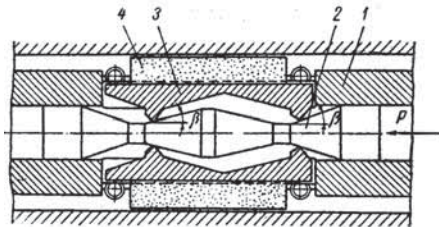


Рис. 1 Схема хонинговальной головки

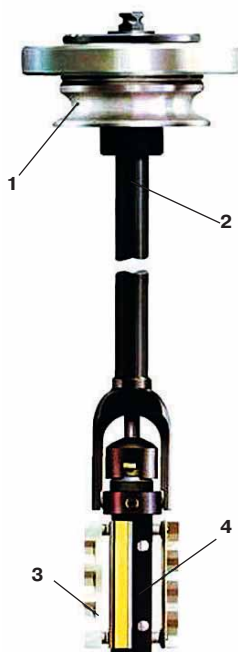


Рис. 2 Вариант хонинговальной головки фирмы DELAPENA Honing Equipment Ltd (Великобритания)

Это устраняет необходимость останавливать и вновь начинать вращение, чтобы отрегулировать давление хонингования. Конструкция обеспечивает большую точность и постоянность давления брусков, и оператор может управлять головкой в течение всего процесса хонингования. Это помогает правильно хонинговать даже ту зону отверстия, которая отдалена от передней части детали, а способность свести бруски означает, что давление может быть уменьшено в конце цикла для улучшения полировки поверхности.

Стебель головки **2** связан с корпусом головки **4** через карданный вал, то есть шарнирно, что позволяет головке самоустанавливаться по обрабатываемому отверстию. Представляемые в нескольких типоразмерах головки рассмотренного вида позволяют хонинговать отверстия от 25,4 до 762 мм.

При работе хонинговальной головки в зависимости от величины P (**рис. 1**) бруски поджимаются к обрабатываемой поверхности с определенной силой и происходит срезание металла поверхности отверстия в виде микростружек. В зону обработки обильно подается СОЖ. Хонингование обеспечивает цилиндричность отверстия, устраняет его конусообразность, волнистость поверхности и овальность без изменения положения оси.

При работе головка связана с шпинделем хонинговального станка через стебель шарниром так, что она может самоустанавливаться по обрабатываемой поверхности. Сочетание вращательного и возвратно-поступательного движения головки определяет типичную сетку следов обработки в виде пересекающихся винтовых линий (**рис. 3**). Угол наклона траектории движения зерна является одним из основных параметров. Изменяя угол сетки рисков, можно управлять процессом хонингования: изменять интенсивность съема металла и исправления исходных погрешностей геометрической формы обрабатываемого отверстия, и формировать шероховатость поверхности определенной структуры.

Хонингование применяется в основном как окончательная операция обработки высокоточных отверстий в деталях и является более эффективной, чем притирка и полирование абразивными пастами и суспензиями. Как правило, хонингование производят после операций шлифования, растачивания, зенкерования, развертывания, протягивания. В некоторых случаях черновое хонингование заменяет операции шлифования. Принято считать, что под операцию хонингования оставляют припуск от 0,01 до 0,2 мм в зависимости от диаметра отверстия и способа предшествующей обработки. В определенных случаях хонингование применяют как отделоч-

ную операцию по отверстиям, поверхность которых азотирована с высокой степенью твердости.

Диапазон хонингуемых отверстий очень широк от 5 до 500...800 мм, длина до 20 000 мм. Обрабатывают сквозные и глухие цилиндрические отверстия с гладкой или прерывистой поверхностью (шпоночные пазы, кольцевые канавки), шлицевые отверстия, а также конические и некруглые отверстия в целях создания требуемого микрорельефа, для чего в хонинговальной головке имеются эластичные элементы системы прижима брусков. Хонингование часто используют для одновременной обработки нескольких соосных отверстий.

Хонингование получило широкое распространение в различных отраслях машиностроения при обработке гильз и блоков цилиндров двигателей, шатунов, отверстий в ступицах зубчатых колес, цилиндров насосов нефтедобычи, цилиндров гидросистем и амортизаторов, деталей топливной аппаратуры, труб больших длин и диаметров, труб специзделий и др.

Существуют и получили практическое применение такие разновидности как сухое (без применения СОЖ) хонингование статоров электродвигателей, электрохимическое хонингование отверстий большой длины, вибрационное хонингование, при котором хонинговальной головке или обрабатываемой детали сообщают дополнительно колебания частотой до 10...15 Гц и амплитудой 5...10 мм, и др.

Помимо обработки отверстий используют процесс хонингования и для наружной обработки цилиндрических деталей (наружное хонингование), обычно, выполняемое на специализированных станках. Наружное хонингование применяется на деталях большой длины, которые невозможно обрабатывать на обычных металлообрабатывающих станках.

Для любой схемы хонингования доступны детали как из черных материалов (стали и чугуны), так и из цветных (латуни, бронзы, алюминиевые, цинковые и магниевые сплавы).

Недостатками процесса хонингования, ограничивающими его применение, являются невозможность воздействовать на положение оси отверстия и необходимость тщательной предшествующей обработки (обычно развертывания, тонкого растачивания или внутреннего шлифования).

Для хонингования применяют одношпиндельные и многшпиндельные станки горизонтального или вертикального исполнения. Часто станки снаб-

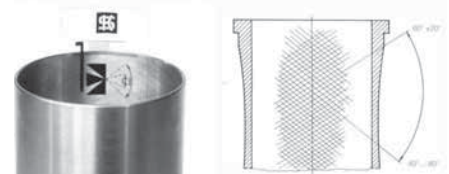


Рис. 3 Схема траектории зерен на поверхности отверстия в процессе хонингования

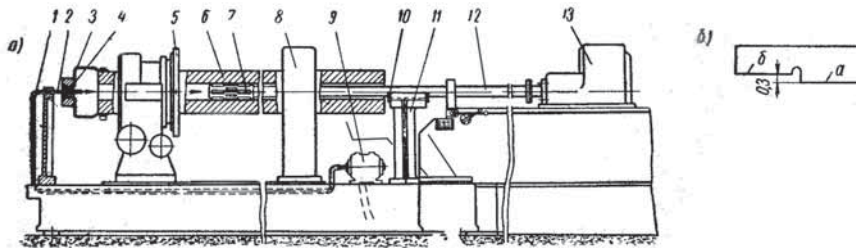


Рис. 4 Схема станка для хонингования глубоких отверстий

жены устройствами для активного контроля, позволяющими автоматически прекращать процесс обработки по достижении нужного размера.

Станок горизонтального исполнения (рис. 4) для хонингования глубоких отверстий внешне похож на горизонтально сверлильный. Хонингуемая деталь 6 одним своим концом крепится в кулачках планшайбы 5 полового шпинделя (вертюга), а другим концом в кулачках люнета 8. Хонинговальная головка 7 связана со стebelем 12, подача и вращение которому (а, следовательно, и головке) сообщается от каретки подач 13.

У переднего среза детали располагается специальная стойка 11, на которой могут крепиться сменные лотки 10. Лоток служит для направления головки 7 в момент ввода ее в отверстие. При выверке детали используют специальный шаблон (рис. 4, б).



Рис. 5 Вертикальный хонинговальный станок модели AMC – SCHOU

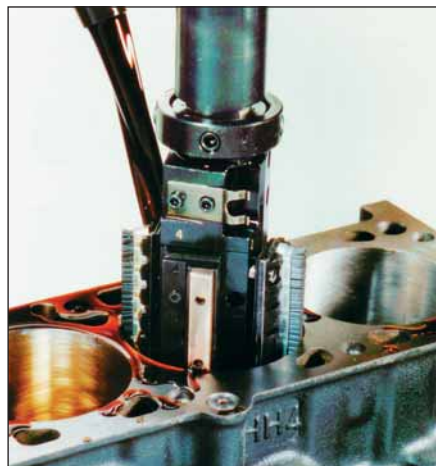


Рис. 6 Обработка отверстий в блоке цилиндров на вертикальном хонинговальном станке

При хонинговании обязательно применение СОЖ определенного состава, подача которого происходит от насоса 9 по шлангу 1 через штуцер 3 в насадку 3 с уплотнением 4. Насадка крепится на торцевом конце детали.

В деталях из стали рекомендуется использовать специальные эмульсионные СОЖ или из смеси из 70...75% керосина и 30...25% машинного или веретенного масла. СОЖ подается под давлением 1,5...2 кгс/см² в количестве 50...200 л/мин соответственно для отверстий диаметром 45...300 мм. Обязательна фильтрация отработанной СОЖ перед ее вторичным употреблением.

Хонинговальные станки различных типов и конструкций выпускаются целым рядом фирм и организаций. Большая номенклатура относится к станкам вертикального исполнения, поскольку они наиболее удобны для обработки деталей с отверстиями параметров $L : d$ до 10...15 (рис. 5). Их обычно используют для хонингования отверстий в различных блоках цилиндров двигателей (рис. 6). Основными параметрами станков вертикального исполнения являются:

- диаметр и длина обрабатываемого отверстия (мм);
- ход шпинделя (мм);
- размеры рабочей поверхности стола (мм);
- расстояние от оси шпинделя до направляющих (вылет) (мм);
- количество скоростей и диапазон частот вращения шпинделя;
- скорость возвратно-поступательного движения (м/мин)

Горизонтальные хонинговальные станки не отличаются большим разнообразием, и все они построены по схеме, показанной на рис. 4.

Конструкции хонинговальных головок. Типаж хонинговальных головок достаточно велик (рис. 7) с подразделением их по разным параметрам. На практике используют головки в широком диапазоне диаметров отверстий, снабженные абразивными или алмазными брусками, однорядные и многорядные, с подвижными колодками и с неподвижными, с разными устройствами разжима колодок и др. Рассмотрим некоторые конструкции.

Хонинговальная головка для обработки отверстий диаметром 7...10 мм (рис. 8) является двубрусковой: брусок 7 закреплен постоянно в корпусе 1, а второй 4 сточен на клин. Гайками 6 через втулку 5 брусок устанавливается на диаметр. Поджим бруска к обрабатываемой поверхности при хонин-



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

<http://www.sunnen.ru>



говании осуществляется толкателем **3** под воздействием пружины **2**.

Хонинговальная головка для обработки отверстий диаметром 10...30 мм (рис. 9) алмазными брусками является трехбрусковой. Два бруска **7** и **8** неподвижно вклеены в пазы корпуса **2**, а третий бруском **6** закреплен на колодке **5**. Настройка головки на размер и поджим брусков выполняется винтом **1** через плунжер **3**.

Трехрядная хонинговальная головка (рис. 10, 11) с гидравлическим разжимом брусков применяется для обработки глубоких отверстий диаметром 90...150 мм. В корпусе головки **10** размещен валик подачи **9** с конусными участками, на которые своими выступами опираются балансиры **8**.

В корпусе **10** головки имеются три ряда прямоугольных пазов по 6 пазов в каждом ряду. В пазы вставлены колодки **7** с закрепленными на них абразивными брусками **6**. Для предотвращения перекашивания головки в обрабатываемом отверстии в ее начале (**11**) и в конце предусмотрены втулки с текстолитовыми направляющими шпонками. Корпус **10** шарнирно соединяется со стеблем станка посредством хвостовика **2** и соединительной оправки **4**, концы которой отточены по сфере. В углублениях на сферических поверхностях оправки вставлены четыре шарика **3**, которые одновременно входят в соответствующие полукруглые пазы в расточках хвостовика и корпуса головки. Через отверстие в хвостовике **2** и оправке **4** проходит шток **1**, который шарнирно (через шарнир) соединен с валиком подачи **9** головки. Шток соединен с тягой, которая проходит внутри стебля и связана со штоком поршня гидравлического цилиндра, размещенного в шпиндельной бабке каретки подач станка. Таким образом, при работе станка давление на поршень в гидроцилиндре передается на шток **1** и на валик подачи **9**. Валик перемещается в осевом направлении, раздвигая бруски до их соприкосновения с обрабатываемой поверхностью и

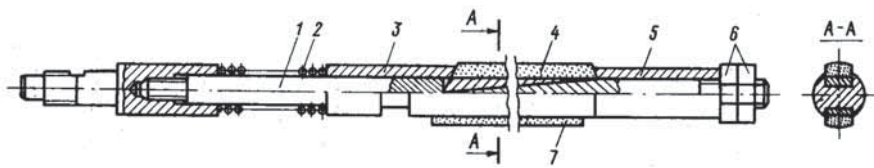


Рис. 8 Хонинговальная головка для обработки отверстий диаметром 7...10 мм

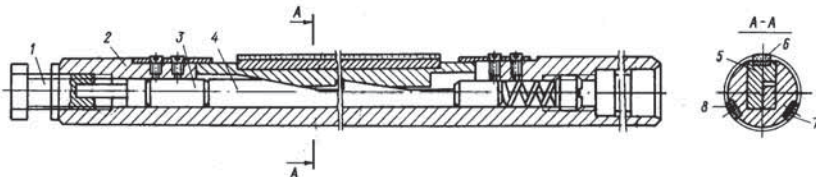


Рис. 9 Хонинговальная головка для обработки отверстий диаметром 10...30 мм

прижимая их к этой поверхности с определенным усилием – удельным поверхностным давлением. При этом усилие сохраняется в течение всей операции. Этим и отличаются хонинговальные головки с гидравлическим разжимом брусков от головок с системой механического разжима (например, с пружинами), в которых по мере обработки отверстия удельное давление на брусках уменьшается.

Хонинговальные бруски для хонинговальных головок определяются материалом абразивных зерен, зернистостью, твердостью, связкой и структурой. Используют бруски, изготовленные методом прессования на керамической и бакелитовой основе (ГОСТ 2456-82). Наиболее часто как абразивный материал применяют белый электрокорунд марок 23А, 24А, 25А и зеленый карбид кремния марок 63С, 64С. Бруски бывают 2-х типов: квадратные и плоские.

В качестве абразива при хонинговании используется также алмаз и эльбор. Бруски алмазные хонинговальные на металлической основе определяются требованиями ГОСТ 25594-83, а эльборовые – ГОСТ 28734-90.

Параметры процесса хонингования для обеспечения высокой эффективности должны тщательно подбираться. Следует принять во внимание:

- материал и физико-механические свойства обрабатываемого материала;
- требуемая шероховатость поверхности;
- диаметр и глубина отверстия;
- схема, возможности оборудования и конструктивные особенности головки;
- вид хонингования (размерное или отделочное).

Считается, что из часто применяемых абразивных материалов используют карбид кремния и алмаз – для обработки заготовок из чугуна и цветных металлов; белый электрокорунд и эльбор – для обработки стальных заготовок. Но возможны отклонения: часто при обработке стали на операции предварительного хонингования применяют бруски из белого электрокорунда, а на операции окончательного хонингования – бруски из зеленого карбида кремния, обеспечивающие менее шероховатую поверхность. При выборе материала брусков предпочтение (по возможности) отдается алмазным и эльборовым брускам, обладающим высокой стойкостью и режущей способностью, превышающую в десятки раз показатели брусков из карбида кремния и электрокорунда.

Выбор зернистости брусков определяется требованиями к шероховатости обработанной поверхности детали. На предварительной операции (размерное хонингование) применяют более крупнозернистые бруски, чтобы получить наибольшую производительность. Для предварительного хонингования применяются бруски зернистостями 16...6, а для отделочного - 5...М14.

При выборе твердости брусков ориентируются на некоторые положения:

1. Чем грубее исходная поверхность детали и чем интенсивнее съем металла, тем тверже должны быть бруски.

2. Чем меньше отношение длины отверстия к диаметру, тем тверже должны быть бруски. В момент выхода концов брусков за край отверстия их давление возрастает на 40...100% за счет уменьшения площади касания бруска с поверхностью металла, и при обратном ходе край отверстия выкрашивает наиболее выступающие абразивные зерна.

3. Чем меньше ширина брусков, тем более твердые бруски можно применять,

Рис. 7



так как с уменьшением их ширины облегчается удаление продуктов обработки.

4. Чем выше твердость обрабатываемого материала, тем мягче должны быть бруски.

Очень мягкие металлы (медь, алюминий) обрабатывают мягкими брусками.

Выбор твердости брусков связан с явлением налипания металла, что часто приводит к браку деталей по царапинам и задирам. Происходит оно по следующей причине: при определенных условиях в некоторых местах поверхности бруска объем снимаемого металла превышает объем пространства для его размещения (в порах абразива), плохо смывается подаваемой СОЖ и металл, спрессовываясь, вдавливается в тело бруска. С повышением твердости брусков уменьшается их пористость, в результате чего ухудшаются условия для размещения стружки и образуются более крупные налипсы металла. При хонинговании мягких металлов (меди, алюминия) и других материалов, когда объем снимаемой стружки получается весьма значительным, образующиеся на брусках многочисленные крупные налипсы металла наносят глубокие царапины на поверхность детали. В целях уменьшения размеров царапин в этом случае выбирают более мягкие бруски, при работе с которыми уменьшается опасность образования крупных наливов.

Связка играет важную роль в брусках. Большинство абразивных брусков выпускаются на керамической связке, обладающей пористостью и хрупкостью, обеспечивающей самозатачивание бруска. В то же время из-за хрупкости связки могут происходить сколы кромок брусков, и

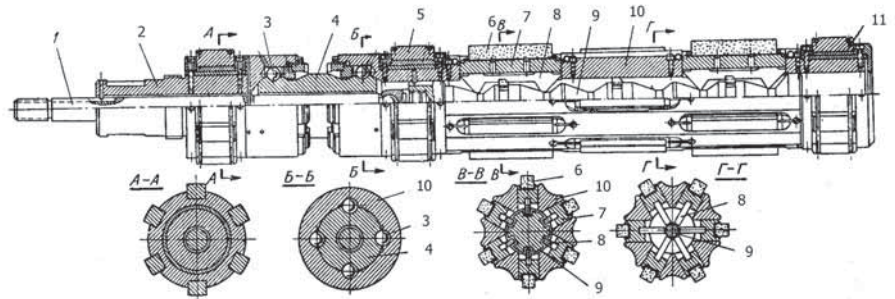


Рис. 10 Трехрядная хонинговальная головка с гидравлическим разжимом брусков

осколки, попадая между обрабатываемой поверхностью и брусками, наносят риски и царапины. Неравномерная твердость брусков часто является причиной налипания металла на более твердые участки рабочей поверхности брусков, что также приводит к появлению рисок и царапин. Эти недостатки хонинговальных брусков на керамической связке затрудняют обработку нетермообработанных стальных деталей, а для обработки деталей из алюминиевых и медных сплавов они в большинстве случаев непригодны.

Поэтому более широкое распространение на размерном хонинговании получили крупнозернистые хонинговальные бруски на бакелитовой связке. Они обладают высокой прочностью на изгиб и эластичностью, вследствие чего при хонинговании уменьшается число сколов. Преимуществом таких брусков является увеличение съема металла на 20...60%.

Скоростные характеристики хонингования влияют на производительность процесса, на получаемую шероховатость, на стабильность протекания операции. При размерном хонинговании (для разных ус-

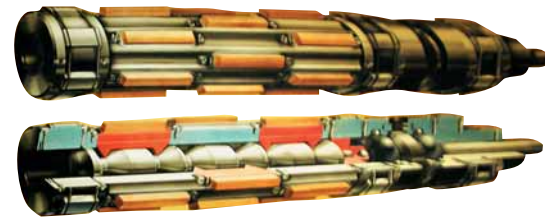


Рис. 11 Общий вид трехрядной хонинговальной головки с гидравлическим разжимом брусков

ловий) скорость возвратно-поступательного движения V_p может быть 5...20 м/мин, а окружная V_o 15...60 м/мин и более. Важной характеристикой режимов является соотношение скоростей $V_p : V_o$, которое принимают от 1 : 1 до 1 : 5 для разной поверхностной сетки – угла α (см. рис. 3). Рекомендуется при размерном хонинговании, когда требуется обеспечить максимальный съем металла в единицу времени, соотношение скоростей $V_p : V_o$ принимать равным 1, 2...3. Для отделочного хонингования, когда объем снимаемого металла незначителен, применение отношения $V_p : V_o = 1$ дает наименьшую шероховатость.

Компания ВЕЙТУС

Прямые поставки оборудования. Техническая поддержка. Лизинг.



115162 Россия, г. Москва, ул. Хавская, д. 11, info@veytus.ru, www.veytus.ru

Тел./факс +7 (495) 954 94 96


Рис. 12 Головки для алмазного хонингования

Чем больше вязкость обрабатываемого материала, тем выше рекомендованная скорость резания. С ее увеличением возрастают давление, съем металла и износ брусков. При применении более крупнозернистых брусков на бакелитовой связке достигается та же шероховатость поверхности, что и брусками на керамической связке. Поэтому бруски на бакелитовой связке надо выбирать на одну - две степени тверже брусков на керамической связке.

Удельное давление брусков на обрабатываемую поверхность также является элементом режима резания. В общем случае может составлять 0,4...1,0 МПа, при отделочном - чистовом - 0,2...0,4 МПа.

Алмазное хонингование отверстий имеет особенности, определенные не только используемыми брусками, конструктивными особенностями хонинговальных головок (**рис. 12**), но и назначаемыми режимами обработки [1].

Определенные сложности возникают при алмазном хонинговании глубоких отверстий, особенно большого диаметра. При обработке таких отверстий имеет место большие исходные погрешности геометрической формы, для исправления которых необходимо удаление повышенного объема материала. Здесь особую роль приобретает режущая способность абразивно-алмазного инструмента. При снятии больших припусков, по величине во много раз превышающих величину микронеровностей исходной шероховатости обрабатываемой поверхности, на первоначально острых вершинах алмазных зерен со временем образуются площадки износа, которые ухудшают условия резания, резко снижают производительность (иногда вплоть до прекращения съема металла), повышают работу на трение. Подобное явление резко снижает технико-экономические показатели алмазного хонингования и ограничивает область его применения при обработке глубоких отверстий.

Для интенсификации процесса используют ряд усовершенствований. Здесь следует отметить процесс хонингования с дополнительным осевым осциллирующим движением брусков. Наложение дополнительных осевых колебаний оказывает положительное влияние на процесс алмазного хонингования.

При осциллировании брусков алмазные зерна, расположенные на его поверхности, с большей частотой меняют направление движения, что уменьшает длину снимаемой стружки и улучшает подвод СОЖ в зону резания, повышается интенсивность съема металла, снижается температура обрабатываемой поверхности.

С точки зрения улучшения условий работы единичного зерна целесообразнее применять более высокие частоты и меньшие амплитуды, так как уменьшаются длина и время резания зерна в одном направлении. Дополнительные осевые колебания при вибрационном хонинговании можно сообщить либо обрабатываемой детали, либо хонинговальной головке.

Схема с одновременно вводимыми осевой и круговой осцилляцией, разработана в Пермском государственном техническом университете. Вращательное и возвратно-поступательное движения по ней соответственно являются круговой и осевой подачами инструмента. При такой кинематике хонингования образуется растровая траектория движения зерен в виде фигур Лиссажу, образующих при правильном подборе параметров равномерную густую сетку следов обработки. При таких сетках ни одно из зерен не перемещается по траектории другого зерна, что обеспечивает интенсивное использование режущей способности хонинговальных брусков, дает образование мелкой стружки, легко удаляемой из зоны резания. В результате существенно возрастает производительность металлосъема и точность геометрической формы обрабатываемых отверстий.

Электрохимическое хонингование - способ хонингования, при котором на механическое воздействие брусков накладывается эффект электрохимического (анодного) растворения металла. Существует несколько способов электрохимического хонингования. Одной из схем является обработка брусками на токопроводящей связке: металлической и бакелитовой с графитным наполнителем. Бруски подключаются к отрицательному полюсу источника тока, деталь соединяется с положительным полюсом. Электролит в этом случае подается в зазор между обрабатываемой поверхностью и бруском. Однако при такой схеме часто наблюдается электроэрозийные явления на контакте брусков - деталь вследствие малого зазора, равного высоте выступающей части абразивных зерен и большой поверхностью контакта. Более успешна схема со специально установленными в хонинговальной головке катодами и с не токопроводящими или изолированными брусками.

Конструкция станка и головок для электрохимического хонингования мало отличаются от обычных. Катодом может

служить корпус головки, имеющий меньший диаметр, чем диаметр обрабатываемого отверстия, на удвоенную величину межэлектродного зазора, или электрод, размещенный между хонинговальными брусками. Бруски на токопроводной связке должны быть тщательно изолированы от несущих колодок для предотвращения короткого замыкания. Головку с неподвижным катодом применяют для съема небольших припусков (до 0,5...0,8 мм), а головку с подвижным катодом - для съема припусков свыше 1 мм.

Электрохимическое хонингование обладает рядом преимуществ. Износ брусков приблизительно в 3 раза меньше, чем при обычном хонинговании. Производительность по съему металла в 4...8 раз выше и не зависит от твердости и прочности материала, а точность, обеспечиваемая хонингованием, достигается быстрее. Так как процесс ведется при небольших давлениях брусков, электрохимическим хонингованием целесообразно обрабатывать детали пониженной жесткости. Экономичность электрохимического хонингования тем больше, чем выше припуски на обработку и чем хуже обрабатываемость материала. После электрохимического хонингования наблюдается «растворивание» поверхностного слоя металла по границам зерен на глубину до 3...4 мкм, поэтому обязательным является заключительный этап обработки с выключенным током в течение 10...15 с, что позволяет удалить расплавленный слой.

П. П. Серебrenицкий

ЛИТЕРАТУРА:

1. Уткин Н.Ф., Кижняев Ю.И., Плужников С.К. и др. «Обработка глубоких отверстий», (под общ. ред. Н.Ф. Уткина) - Л.: Машиностроение, Л. О. 1988 г. - 269 с.
2. Хонингование, Санкт-Петербургский центр абразивов, 2010 (www.abrasive.ru)
3. Кремень З.И., Страшевский И.Х., «Хонингование и суперфиниширование деталей», Л.: Машиностроение, Л. О. 1988 г.
4. Синявин Д.А., Хонингование, Волгоградский государственный технический университет, 2000, (www.bestreferat.ru)
5. Информационные материалы фирм: Reishauer AG (Испания), DELAPENA Honing Equipment Ltd (Великобритания), Honingtec, S.A (Испания), SUNNEN AG (США, Швейцария), NAGEL (Германия), AMC-SCHOU AS (Дания), Rottler Manufacturing (США).
6. Минков М. А. Технология изготовления глубоких точных отверстий. - Л.: Машиностроение, Л. О. 1975. - 176 с.
7. Хонингование. (www.pokatayu.ru/)
8. Электрохимическое хонингование. - Тех. энциклопедия, Техн. словарь, том 5 (www.ai08.org)
9. Куликов С.И. Прогрессивные методы хонингования. - Машиностроение. 1983. - 136 с.



Получить консультацию по технологии хонингования, а также приобрести хонинговальный инструмент и оборудование английской компании DELAPENA Honing Equipment и датской компании AMC-SCHOU A/S можно в Специализированном моторном центре «АБ-Инжиниринг».

Тел. +7 495 7873212 [Http://www.ab-engine.ru](http://www.ab-engine.ru)

ХОНИНГОВАНИЕ НОВЫЙ ДИЗАЙН, НОВОЕ КАЧЕСТВО

Термин хонингование (от английского to hone – точить) по-русски звучал бы как точение или растачивание, т.к. речь идет об обработке отверстий. Но у нас под растачиванием принято понимать лезвийную обработку, а под «хонингованием» мы имеем в виду растачивание отверстий связанным абразивом, причем контакт режущего инструмента является не линейным, как при шлифовании абразивными кругами, а поверхностным. Т.е. при обработке отверстия хонинговальный инструмент контактирует с обрабатываемой поверхностью всей площадью рабочей поверхности. Таким образом, точный перевод на русский язык английского слова honing в первом приближении выглядит так: «растачивание отверстий связанным абразивом при полном контакте инструмента с обрабатываемой поверхностью». Но в нашем русском переводе закрались два иностранных слова: «инструмент» от латинского instrumentum – орудие, с помощью которого что-либо делают, и «абразив» тоже от латинского abrasio – соскабливать (при помощи мелких крошек). Попробуем сделать второе приближение перевода на русский без применения иностранных слов. Итак, хонингование – это ... хонингование. Потому что этот термин уже настолько у нас прижился, что стал вполне русским, таким же как «инструмент» и «абразив».

Если сегодня в разговоре со специалистами в области механообработки прозвучит «хонинговальный станок», то уже никто не переспросит «какой-какой?»

Хонингование прочно вошло в перечень основных методов обработки отверстий и в некоторых случаях вытесняет традиционные альтернативные методы, а иногда является и безальтернативным.

Примеры вытеснения альтернативных методов обработки

На одном предприятии отверстия гидроцилиндров длиной до 10 метров растачивали, но при этом получался брак по поверхности отверстия в объеме примерно 5%. Для исправления брака был закуплен хонинговальный станок, при

помощи которого сначала исправили накопившиеся за несколько лет бракованные цилиндры, а затем загрузили его основной программой.

На другом предприятии предъявлялись очень высокие требования к качеству поверхности отверстия (также длиной до 10 метров). После чистового растачивания поверхность подвергалась химическому травлению. Хонингование успешно заменило эти две операции, обеспечив и размерную обработку, и высокое качество поверхности.

Можно привести множество примеров успешной замены внутреннего шлифования на хонингование. Подробно этот вопрос рассматривался в статье «Хонинговать или шлифовать?», журнал РИТМ, август 2007.

Примеры безальтернативного применения хонингования

Это, прежде всего, рабочие цилиндры ДВС и компрессоров, поверхности которых должны соответствовать специальным техническим требованиям, что может обеспечить только хонингование.

Нет альтернативной обработки для хонингованных труб (по определению).

Если на предприятии хонингование заменило ручную доводку, то обратного пути нет, и ручная доводка уже не является альтернативой.

Совсем недавно швейцарская фирма **Sunnen AG** разработала инструмент и систему управления инструментом для хонингования спиральных пазов в отверстиях длинных цилиндров. Альтернативной обработки не существует. Эта технология была реализована на станке новой серии HTS.

Хонинговальный станок приобрел новый дизайн и новое качество. Как современная машина (maschine – в переводе с немецкого – станок) обзавелась автоматической 4-х ступенчатой коробкой передач, регулирующей обороты шпинделя и обеспечивающей максимальный крутящий момент при любой скорости вращения шпинделя.

Привод шпинделя может быть мощностью 7 и 12 кВт по желанию заказчика. Станок оснащен новым механизмом возвратно-поступательного движения, который обеспечивает точность позиционирования до 0,05 мм. Такая точность важна при обработке «глухих» отверстий. Интересно, по-английски это будет blind hole – «слепое отверстие», по-немецки Sackloch – дословно «дыра в виде мешка». Кроме того, в станке предусмотрена возможность вращения обрабатываемого цилиндра, что гарантирует прямолинейность оси при съеме больших припусков. Бортовой компьютер станка управляет всеми параметрами обработки: скорость вращения шпинделя, скорость возвратно-поступательного движения, скорость выдвигания хонинговальных брусков. Компьютер отслеживает также нагрузку по крутящему моменту и не допускает развития разрушающих нагрузок. Компьютерное управление и специальный инструмент позволяют обрабатывать конические отверстия и отверстия с переменным профилем. Производительность станка по съему припуска до 2000 куб. см. в час. Это значит, что 10-тиметровый цилиндр с отверстием 200 мм с припуском 0,1 мм будет обработан за 10 минут. При этом точность отверстия по овальности и конусности будет в пределах 10 микрон.

19 – 24 сентября 2011 фирма **Sunnen AG** будет демонстрировать станок HTS на выставке ЕМО в Ганновере. Пользуясь случаем, приглашаю всех, заинтересованных в оборудовании Sunnen, посетить эту выставку. Тем, кто особенно заинтересован, предлагаю выслать заявку в произвольной форме на наш электронный адрес и получить приглашение и входной билет на выставку.



Генеральный директор
ООО «Саннен РУС»
К.Г. Котов
тел. (495) 258-43-43
e-mail: Kotov@sunnen.ru
www.sunnen.ru



Станок Sunnen AG серии HTS



VNITER

ADVANCED LASER CUTTING TECHNOLOGY

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЛАЗЕРНОГО РАСКРОЯ МЕТАЛЛА

XI 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 CO₂ 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, выпускаю-



| 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 |

щими волоконные лазеры, являются транснациональная научно-техническая Группа IPG Photonics Corporation и немецкая компания Rofin Sinar.

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 CO₂ лазеров составляет около 10%), имеют малую расходимость выходного пучка и более высокий коэффициент поглощения излучения металлами. Например, алюминий поглощает 2% излучения CO₂ 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@vniter.ru
 http://www.vniter.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 |

СТАНКИ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

«СНАЙПЕР - 13»

Крупногабаритный трехкоординатный фрезерный станок с ЧПУ предназначен для обработки легкообрабатываемых материалов в широком спектре промышленного применения.



«СНАЙПЕР - 11»

Трехкоординатный фрезерный станок с ЧПУ предназначен для обработки легкообрабатываемых материалов в широком спектре промышленного применения.



«СНАЙПЕР - 9»

Трехкоординатный фрезерный станок с ЧПУ предназначен для обработки различных материалов - от дерева до закаленных сталей (HRC 58-62). Рекомендуется для применения в инструментальном производстве.



«СНАЙПЕР - 8»

Трехкоординатный фрезерный станок с ЧПУ предназначен для обработки легкообрабатываемых материалов и обучения персонала.



Проволочно-вырезной станок «РАЗРЯД - 1В»

Противный станок «РАЗРЯД - 1П»

Станки предназначены для освоения электроэрозионной технологии обработки токопроводящих материалов. Могут использоваться в системе технического обучения, в цеховой практике и на предприятиях малого бизнеса.



Научно-Технический центр «Завод Ленинец»
196084, Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д. 9
Тел. (812) 327-90-99, факс (812) 324-61-00
info@onegroup.ru
www.leninets-zavod.ru

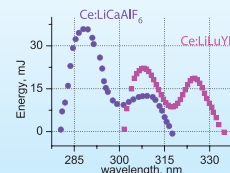


Ультрафиолетовые решения

www.uvsol.net

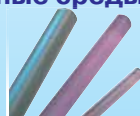
Твердотельные перестраиваемые лазеры УФ диапазона спектра

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Активная среда | LiCaAlF ₆ : Ce ³⁺ | LiLuYF ₆ : Ce ³⁺ |
| Диапазон перестройки, нм | 280 - 317 | 305 - 335 |
| Дифференциальный КПД | 20% | 20% |
| Длительность импульса, пс | >590 | >700 |



Фторидные кристаллы, кристаллические активные среды

| | | |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| ИК диапазон | Ионы группы железа | УФ диапазон |
| Активированные РЗИ | MgF ₂ | Ce:LiLuYF ₆ |
| LiYF ₆ | MgF ₂ | Ce:LiCaAlF ₆ |
| CaF ₂ -YF ₃ | KMgF ₃ | Ce:LiSrAlF ₆ |
| BaF ₂ -LaF ₃ | KZnF ₃ | |



Инструментарий для лазерного эксперимента

- Газовые ВКР преобразователи
- Оптические аттенюаторы широкого диапазона длин волн
- Измерительные системы для экспериментов рипр-probe



420100, Российская Федерация, г. Казань, пр. Победы, 184-65
Телефон: +7(917)237-62-43 E-mail: ultravioletsol@mail.ru

На основе твердотельных лазеров

ЛТК ТЕГРА-500Р

(базовая модель)



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

ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕЗКИ

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

Обрабатываемые материалы:

черные и нержавеющие стали, сплавы алюминия толщиной до 6 мм



Специализированное оборудование на базе ЛТК ТЕГРА-500Р. Вырезка пазов и отверстий различной формы в трубах круглого и прямоугольного сечения.



Скоростной раскрой черного металла и сталей

| | | | |
|-----------|--------------|--------------|----------|
| | Толщ. 1,2 мм | Толщ. 1,2 мм | Мах 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 |

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

ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ТРУБ – ПРАВИЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ



RSL Гамбург, февраль 2008 – в настоящее время длинномерные изделия типа труб и профилей находят применение в самых разнообразных областях. Востребованность изделий предопределяет индивидуальный подход при их изготовлении. Лазеры получают все более широкое признание в качестве инструмента обработки. При этом не важно, предназначены ли они для сварки, резки или маркировки.

Трубопроводы для питьевой воды, стальная фурнитура, рамы машин или тончайшие трубки для медицины – перечень возможных применений можно продолжать бесконечно. А факт в том, что ежедневно в мировом масштабе лазерные машины формуют, сваривают, режут и маркируют тысячи километров труб, линий и профилей. При всем разнообразии используемых при этом лазерных источников и систем компания **Rofin**, как специалист в сфере лазеров, обеспечивает производителей безупречными инструментами для каждого конкретного случая.

ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА – БЫСТРО И НАДЕЖНО

Специалистам фирмы **Esta Rohr** (г. Зайгене, Германия) преимущества применения лазера известны уже многие годы. Фирма производила километры продольно сварных труб из нержавеющей стали различных диаметров в режиме 3-х сменной работы с применением **SLAB CO₂** лазера 4,5 кВт и системы профильной сварки (**PWS**) от производителя лазера **Rofin** в Гамбурге. «Выгоды для нас очевидны, – говорит Свен Питцер, технический директор фирмы **Esta Rohr**. – В сравнении с классической дуговой сваркой вольфрамовым электродом (**TIG**) лазер в три раза быстрее. К примеру, мы свариваем трубы размером 18x1 мм с применением традиционного сварочного аппарата **TIG** при 5,5 м/мин, в сравнении с этим лазерный аппарат может выполнить эту работу с показателем 16 м/мин. При этом ограничителем процесса является не мощность лазера, а интегриро-

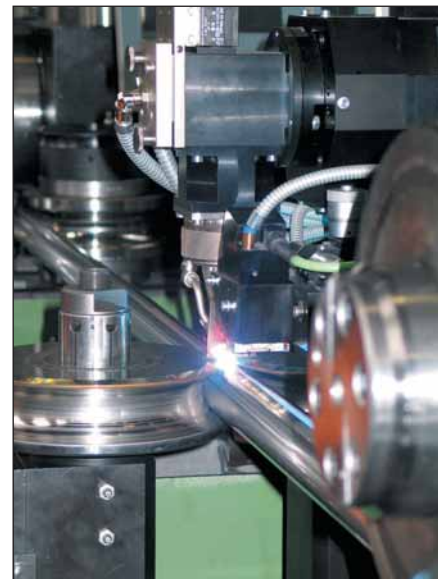
ванная отжиговая установка. К тому же важно, что все обычные виды нержавеющей стали, будь то аустенитная или ферритная сталь, могут свариваться надлежащим образом. Между тем, мы специально производим ферритную хромистую сталь лазерной сваркой.» Кроме того, известные аустенитные материалы, ферритная сталь типа 1,4509, 1,4520 или даже 1,4521 в настоящее время обрели вторую жизнь. Поскольку они экономичны и являются альтернативой для многих областей применения благодаря своей низкой стоимости при равноценной коррозионной стойкости. При производстве труб из нержавеющей стали лазерная обработка обладает важными технологическими преимуществами за счет возможности точного контроля подводимой мощности на единицу длины.

Но Свена Питцера впечатляют не только возможности сварки. Преимущества лазерной обработки при эксплуатационной готовности также очевидны: **SLAB CO₂** лазер с его бесконтактным действием на голову выше классической **TIG** сварки с ее электродами, которые требуют регулярной замены, вызывая неизбежное выключение машин; лазер обеспечивает почти 100% возможность работы.

Помимо **ESTA** более двадцати новых фирм по всему миру сделали выбор в пользу **SLAB CO₂** лазеров **ROFIN** в сочетании с системой профильной сварки (**PWS**) для производства труб из нержавеющей стали. Датчик **PWS** со встроенной системой распознавания зазора корректирует даже мельчайшие неточности позиции сварки, а, следовательно, возможны оптимальные результаты – даже в трудных условиях. Лазерная система выигрывает не только в плане скорости, но и в плане стойкости: швы, сваренные лазером, гораздо более эластичны при последующем формовании, чем сварные швы, полученные традиционным способом. Это огромное преимущество при последующей трансформации труб.

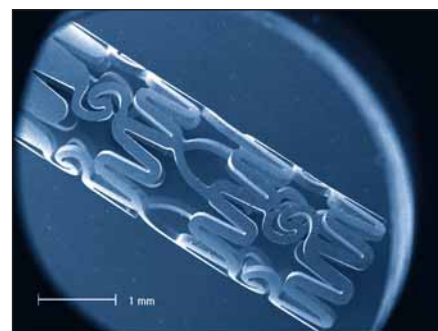
ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Лазеры проявляют свою скорость и точность не только при сварке, но и при резке труб и профилей. Когда методы типа сверления, фрезерования, распиловки или резки под давлением натыкаются на ограничения, лазерная резка открывает новые возможности. В то время как при традиционных методах на заготовку действуют огромные механические силы, лазер работает бесконтактно и с высокой гибкостью.



Лазерная сварка труб

Путем простых изменений программы даже очень сложные контуры можно резать без какой-либо смены оснастки. Тепловая нагрузка на заготовку также минимальная, так что трубки с точностью до микрон, к примеру, для шприцев или медицинских имплантатов, так называемых стентов, могут легко сва-



Лазерная резка медицинских стентов трубкой **Rofins StarCut**



Предохранительный стык: трубы, сформованные после сварки, стойкие даже к высочайшим нагрузкам



риваться. Установка **ROFIN StarCut, Tube**, например, режет такие стенты точно, аккуратно и эффективно менее чем за минуту.

С помощью лазера можно надежно и быстро сваривать и трубы более крупного диаметра – касается ли это простых разрезов полотна или очень сложных надрезов и разрезов контуров, лазеры обеспечивают возможность прецизионного производства деталей. Благодаря отличному качеству режущих кромок число последующих технологических этапов сокращено, а следовательно, укорачиваются и производственные процессы. Алессандро Фальконери, основатель и владелец итальянской фирмы Dimensione Laser, уже более десяти лет назад определил для себя эти преимущества, продемонстрировав хорошую интуицию: будучи JobShop в области лазерной обработки труб и плоских листов, фирма вскоре заняла особое положение в своей стране. С пятью системами резки труб от инженерной фирмы Adiges (филиал BLM Group) и интегрированными источниками лазерного луча CO₂ **Rofin**, сегодня они производят продукцию в основном для более мелких фирм с разнообразием деталей и небольшим размером заказа. Это означает, что они производят в том спектре, в котором преимущества лазера могут быть использованы оптимально в плане легкой программируемости, гибкости и доступности.

Фальконери уверен в SLAB лазерной технологии **Rofin**. Она часто применяется и в аппаратах для сварки труб систем профильной сварки. SLAB лазеры работают без циркуляции газа, что делает их компактными и не требующими особого ухода. Для Фальконери важны не только высочайшая эксплуатационная готовность и минимальное потребление лазером газа, но и его гибкость, позволяющая фирме с эффективностью производить широкий спектр различных секций или конфигураций компонентов при одновременно небольших размерах заказов.

ЛАЗЕРНАЯ МАРКИРОВКА – ДОЛГОВРЕМЕННОСТЬ И ГИБКОСТЬ

Обладая гибкостью, лазер также демонстрирует преимущество в долговременной маркировке труб для



Лазерная резка труб CO₂ лазерами

контроля качества. В автомобильной индустрии, а также в других областях обработки труб повышается спрос на современные средства маркировки, стойкие к воздействию окружающей среды. Это может быть нанесение номеров изделий, дат и времени производства, штрих-кода или табличного кода данных и даже восходящие или нисходящие серийные номера. Эксперты фирмы **Rofins** в области маркировки (г. Бергкихене, Германия) разработали концепцию, с помощью которой лазер маркирует трубу “на лету”. Это означает, что труба маркируется, как говорят, при “прохождении”, без остановки на станции маркировки. При этом станцию нанесения маркировки можно разместить таким образом, чтобы она соответствовала 1 классу защиты лазеров. Мелкие загрязнения типа остатков ма-

сел или подобных жидкостей на поверхности трубы не являются препятствием.

Неважно, будь то сварка, резка, маркировка мельчайших, с точностью до микронов элементов, или труб крупного диаметра сложных контуров – лазер применяется многими фирмами как надежный, гибкий и эффективный инструмент для производства труб. Компания **Rofin** всегда охотно оказывает помощь своим заказчикам в разработке надлежащей технологии и ориентированным на заказчика обслуживанием.

**Представительство
Рофин РФ АТС ОСТ
115093, Россия
Москва, ул. Щипок, 22
Тел/Факс + (495) 797-6916/17/18 (107)
E-Mail: info@atsost.ru
Internet: www.atsost.ru**

SLAB CO₂ ЛАЗЕР: РЕЗКА И СВАРКА В БЕЗОСТАНОВОЧНОМ РЕЖИМЕ

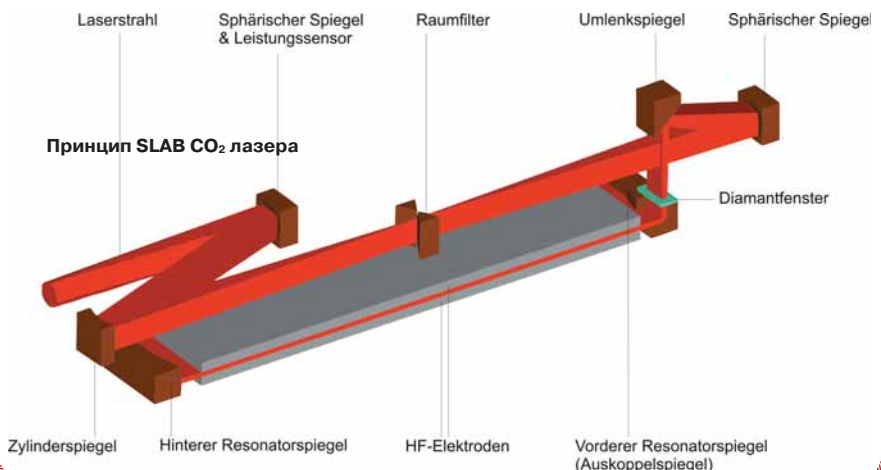
В диффузионно охлаждаемых SLAB лазерах CO₂, на сегодняшний день представленных с мощностью до 8 кВт, резонатор представляет собой щель между двумя плоскими электродами. Небольшое расстояние между электродами обеспечивает интенсивный тепловой отток через напрямую охлаждаемые водой электроды (диффузионное охлаждение), так что возможно получение сравнительно высоких значений плотности мощности. Резонатор находится между параболической формы зеркалами и позволяет получить на выходе излучение высокого качества. В компонентах вне резонаторной отражающей оптики излучение формируется в аксиально симметричный луч с почти идеальным качеством луча K > 0.9.

Благодаря запатентованной конструкции SLAB CO₂ лазеры **Rofin** ориентированы на заказчика и не требуют особого техобслуживания. Лазеры, к примеру, не требуют использования

турбин, поскольку отсутствует циркуляция газа. Газовый баллон встроен в лазерную головку. Отпадает необходимость подвода газа извне. Луч, созданный в резонаторе, выводится через алмазное окно, устойчивое к термическим деформациям. Зеркала с водяным охлаждением, используемые в качестве отражательной оптики, являются прочными и неизнашиваемыми элементами.



SLAB CO₂ лазер ROFIN DC 035 с выходной мощностью 3,5 кВт





20 лет НА РЫНКЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ

ЗАО «ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ»

ЛАЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ

ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕРИИ ЛК для резки листовых материалов

Возможная комплектация CO₂ и волоконными лазерами, мощностью излучения до 6 кВт

Роботизированные комплексы для сварки и термообработки

• лазерная резка на заказ

НИЗКОУГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ - до 20 мм
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ - до 5 мм
СПЛАВЫ АЛЮМИНИЯ - до 5 мм

ПЛАСТИК - до 20 мм
ФАНЕРА - до 20 мм

- сварка
- наплавка
- высокоточная гибка
- сборка металлоконструкций



Россия, 140700,
Московская область,
г. Шатура, ГСП а/я 8.
Тел/факс: 8 (49645) 2-05-01
Тел: 2-09-46, 2-82-82,
8 (495) 983-33-61
E-mail: lasers@mail.ru
www.lasercomp.ru
www.pro-lazer.ru

Laser Components

+7 (495) 258-10-58

Комплектующие для оптоэлектронного и лазерного оборудования

Компания занимается поставками опико-электронных и лазерных компонентов, оптомеханики, также закупает в России кристаллы для лазерной и полупроводниковой промышленности:

- | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| ➤ CO ₂ трубки | ➤ сервоприводы | ➤ оптические столы |
| ➤ активные элементы | ➤ нелинейные кристаллы | ➤ направляющие |
| ➤ лампы накачки | ➤ оптика (в том числе для ИК) | ➤ позиционные столики |
| ➤ затворы | ➤ лазерные диоды и лазерные модули | ➤ держатели оптики |
| ➤ системы охлаждения (чиллеры) | ➤ DPSS лазеры | |



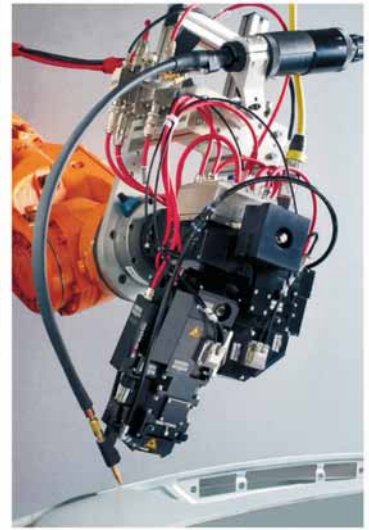
ООО «ЛаКом» 117639, Москва, Балаклавский проспект д.2 корп. 2. Тел.: 8 (495) 258-10-58, 8 (905) 536-12-83, 8 (906) 066-92-10
E-mail: olga@lasercomponents.ru, roman@lasercomponents.ru www.lasercomponents.ru



Оптические компоненты и системы

Центр внедрения лазерных технологий IPG
Партнер Scansonic и Precitec в России

Нужные головы для Вашего бизнеса
волоконные лазеры □ резка □ сварка □ пайка □ упрочнение □ наплавка



Поставки оборудования для лазерной обработки



www.scansonic.de
www.precitec.com

Инновационные оптические головки и системы для мониторинга и контроля процессов лазерной обработки материалов в производстве



Тел: +7 (495) 5172982, +7 (903) 6722757
Факс: +7 (495) 9253391
S.Taranenko@oco.ru

ООО "ОКОиС", 117437, г. Москва
ул. Академика Арцимовича, 3Б
www.oco.ru



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ "РАПИД"

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

- лазерные раскройные станки портального типа на основе волоконных итербиевых лазеров различной мощности для высокودинамичного раскроя листового металла с высокой точностью по контуру любой сложности. Очень низкое энергопотребление.
- лазерные раскройные станки портального типа с мощными CO₂ лазерами «Rofin-Sinar» для различных отраслей промышленности.
- лазерные раскройные станки с CO₂ 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, поролонa 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 высокودинамичного выполнения проектно-конструкторских, плазово-шаблонных работ и контроля обрабатываемых 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) 41-94-50

e-mail: mail@nprapid.ru, nprapid@yandex.ru <http://www.nprapid.ru>



ВОЛОКОННЫЕ ЛАЗЕРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ И ИМПЛАНТАТОВ

Use of laser technologies in the field of manufacture of the medical instruments and implants allows to lower expenses for machining, to improve properties of let out production, to create technology of personification endoprocesses, so for standing in cruel competitive struggle against foreign manufacturers.

Медицинский инструмент и имплантаты, разрабатываемые и изготавливаемые отечественными фирмами, еще недавно уступали по свойствам зарубежным. Связано это как с отсталостью материальной базы предприятий, занимающихся выпуском медтехники, так и с отсутствием современных материалов и технологий. Проблема заключается также в том, что титановые сплавы, как одни из самых перспективных и хорошо совместимых с биосредой, оказались слабо совместимыми с основными хирургическими цементами. Особые затруднения вызывает и живляемость протезов в костную ткань. Для успешности этого процесса необходимо создавать покрытия с высокой удельной поверхностью и прочностью (для бесцементных имплантатов) или, наоборот, с развитой поверхностной шероховатостью (для устанавливаемых в цементной смеси).

Другой проблемой является быстрая изнашиваемость суставного протеза. От задира на титановом сплаве, часто приводящего к преждевременному выходу из строя всего сустава, не спасают даже всевозможные полимерные вставки. Важную роль играют и винчиваемые компоненты эндопротезов. Они должны обладать повышенной твердостью и наилучшими механическими характеристиками, позволяющими избежать болезненной переустановки эндопротезов.

Основные недостатки отечественного медицинского инструмента – невысокая твердость кромок, неидеальная геометрия, малый ресурс, плохая эстетика. Устаревшая технология его изготовления требует обновления и модернизации.

Одним из эффективных способов улучшения свойств инструмента является применение лазерной технологии упрочнения. Лазерные технологии существенным образом способны снизить себестоимость изготовления тонкостенных деталей за счет применения лазерной сварки и резки. В этом плане наиболее интересны проблемы, возникающие при резке и сварке титановых сплавов. Целью данной статьи было познакомить специалистов с опытом использования лазеров, в том числе новейших волоконных, для решения указанных проблем.

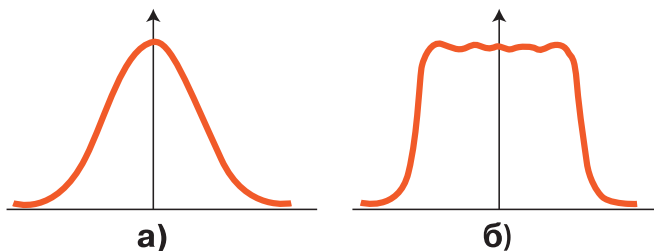


Рис. 1 Распределение светового потока по сечению в классических лазерах а) и равномерное распределение в лазерах для поверхностной модификации б)

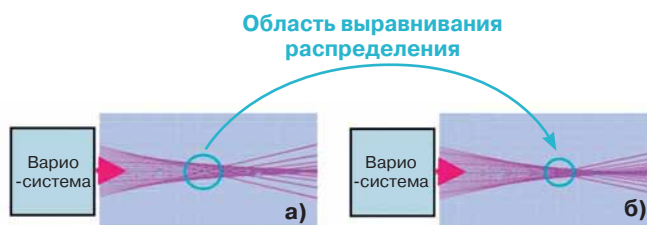


Рис. 2 Использование перестраиваемой оптической системы для выравнивания распределения в пучке за счет использования сферической aberrации а) большой уровень aberrации в) малый уровень aberrации

ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДИКИ

Исследования проводились в течение длительного периода и в них применялись разные типы лазеров: 1) газовый CO₂ «Комета-2», 2) многоканальный CO₂ МЛТ 2.5, 3) непрерывные твердотельные, 4) новейшие волоконные серии ЛС.

С аппаратурной точки зрения для задач, связанных с поверхностной модификацией, чрезвычайно важна равномерность распределения энергии излучения по сечению лазерного пучка. Известно, что многие типы классических лазеров генерируют сильно неравномерные пучки (иногда близкие по форме к гауссовским, рис.1а), поэтому еще в «эру газовых лазеров» разрабатывались специальные лазеры для термообработки с равномерным сечением пучка (рис.1б), к ним относится и многоканальный лазер МЛТ 2.5.



ДВИГАТЕЛЬ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

градского университета. Окончив его с красным дипломом по специальности «Физика», работал в лаборатории лазерной сварки ПО «Ижорский завод».

В 1981 г. защитил кандидатскую диссертацию. Затем были: НПО «ЦНИИТ-МАШ», ЦНИИ КМ «Прометей», ВНИИЭСО. В начале 90-х организовал малое предприятие «ЛазерСофт». С 2005 года Александр Иванович был научным руководителем Санкт-Петербургского филиала НТЦ «Электроресурс».

Совместно с коллективом единомышленников он заложил основы технологических процессов обработки конструкционных материалов с применением новейших волоконных лазерных источников излучения. Благодаря огромной трудоспособности, глубоким знаниям, неутомимой фантазии и инициативе Александр Иванович решал

самые сложные задачи. А благодаря эрудиции и широчайшему кругозору находился на переднем крае исследований и разработок в области технической физики и смежных дисциплин.

Под его руководством были созданы перспективные, не имеющие аналогов, оптические системы для лазерной обработки материалов. А проведенные исследования лягут в основу принципиально новых технологических процессов.

Многочисленные публикации и выступления Александра Ивановича неизменно привлекали внимание специалистов промышленных предприятий. Более трех лет продолжалось его сотрудничество с журналом РИТМ.

К сожалению, этот замечательный человек ушел из жизни в самом расцвете сил. Вечная память.

Коллеги и редакция журнала РИТМ

5 марта на 56 году жизни скоропостижно скончался Александр Иванович Скрипченко.

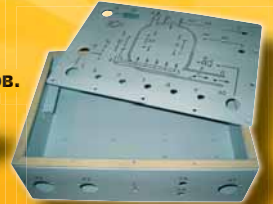
Человек кристально чистый, отзывчивый, добрый и где-то счастливый. Он жил своей работой, умел сплотить коллектив, занятой серьезными задачами, создав вокруг себя творческую и деловую атмосферу.

В 1973 г. Александр Скрипченко поступил на физический факультет Ленин-

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.



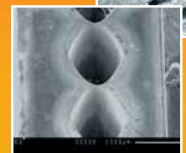
ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА, НАПЛАВКА

- Сварка изделий из любых металлов и сплавов – круговые, линейные и сложнопровольные 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 пальных масок, подложек микросхем;
- Производство форсунок, сопел, микромаркировка деталей.
- Прошивка отверстий и скрайбирование керамических подложек для микроэлектроники.



ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА, ГРАВИРОВКА

- Качественная и быстрая резка и гравировка любых материалов.



Рис. 3 Общий вид операционного модуля с оптической насадкой для выравнивания пучка

Несмотря на блестящие эксплуатационные и оптические характеристики новейших волоконных лазеров, им свойственен тот же недостаток при применении для поверхностных процессов – сильная неоднородность пучка. При этом общий коэффициент поглощения энергии, который мы измеряли прямым калориметрированием калиброванных образцов составляет 50..60%, так что общий КПД нагрева от розетки с учетом КПД волоконного лазера доходит до 15%.

Неоднородность пучка приводит к тому, что центральная зона дорожки оказывается избыточно перегрета, в связи с чем может наблюдаться плавление металла, меняющее геометрию, а увеличение скорости для исключения плавления приводит к тому, что существенно падает толщина термически обработанного слоя.

Поскольку опытный стенд на основе волоконного лазера ЛС-2 (2000 Вт) был укомплектован перестраиваемой оптической головкой VF001M (патент 2398665), мы применили оригинальную схему выравнивания интенсивности в лазерном пучке за счет контролируемого введения сферической аберрации. В общих чертах идея этого метода состоит в использовании фокусирующей линзы с небольшой оптической силой, но сильной кривизной поверхностей, за счет чего формируется пучок со структурой, характерной для сферической аберрации (рис. 2а). Масштаб этого искажения и общий размер пятна гибко настраивается за счет перестраиваемой вариосистемы (рис. 2б).

Таким образом мы имели возможность получать необходимые равномерные пучки любого характерного размера, то есть использовали практически «идеальный» инструмент для закалки.

Фотография общего вида операционного модуля с оптической насадкой для выравнивания пучка приведена на рис. 3 (защитная насадка со шторной газовой защитой и тубусом для подачи защитного газа помещена рядом).

Упрочнению подвергались образцы и имитаторы эндопротезов из сталей 30X13, 40X13 и титанового сплава ВТ-1-0. Металлографические исследования проводились на приборе НЕОФОТ-2 и МИМ-8 с увеличением до 1000X. Микротвердость определялась на микротвердомере HVS-1000. Технологии упрочнения проверялись на выпускаемом ЗАО «Арете» инструменте и опытных экземплярах эндопротезов. Эндопротезы проходили тестовые испытания, механические испытания и тесты по износостойкости.

ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследование образцов с лазерным упрочнением из стали 40X13 показало, что пучок излучения с выровненным распределением способен упрочнить поверхность острия лезвия до

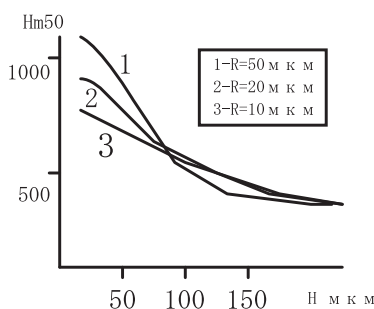


Рис. 4 Характерное распределение микротвердости по глубине стали 40X13. R- радиусы закругления режущих элементов

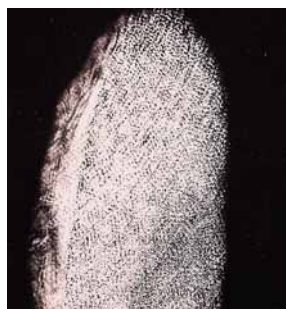


Рис. 5 Макрошлиф лезвия инструмента, обладающего свойством самозатачивания после лазерной закалки

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



Рис. 6 Образцы медицинского инструмента, термоупрочненные лазером: а) стамески б) метчики в) ложки хирургические г) кусачки медицинские



Рис. 7 Фрагменты упрочненных эндопротезов и имплантатов (винт-стержень спонгиозный) с лазерным поверхностным упрочнением



Рис. 8 Заготовка из титанового сплава после лазерной вырезки (сверху) и конечное изделие (внизу)

значений 1200 Нм50. Распределение микротвердости представлено на рис. 4. Видно, что с уменьшением радиуса закругления лезвия твердость снижается до значений 800 Нм50, но остается на достаточно высоком уровне. Тест при стругании деревянного бруска выявил, что радиус заточки инструмента при стругании начинает уменьшаться. Проявляется эффект самозаточки, связанный с неравномерным износом кромок режущей части и определяемый различием твердости кромок и градиентом твердости к поверхности. Макрошлиф такого лезвия представлен на рис. 5. Видно, как в результате износа геометрия режущей кромки меняется, и лезвие становится острым. Острота лезвия определяется уже не исходными геометрическими характеристиками, а стругаемым материалом и распределением твердости по сечению зоны обработки. Такой метод подготовки режущей кромки может быть легко воспроизведен с помощью несложного приспособления и небольших затрат. Результаты испытаний на режущие свойства такого упрочненного материала превзошли все ожидания. Ведь этим инструментом можно резать не только картон, бумагу, но и нержавеющую, отожженную сталь, медные проволоки и прутки. По оценкам, проведенным ЗАО «Арете», режущая способность при поперечном разрезании увеличилась как минимум в 5 раз, а при стругании была столь велика, что за все время эксперимента не удалось заметить образцом ее подтупить. Такой инструмент, несомненно, выдержит конкуренцию с западными аналогами.

При обработке готовых изделий возникли некоторые трудности по точности наведения лазерного пучка, но они определялись не столько лазерными проблемами, сколько тем, что практически весь предоставленный инструмент выдерживался производителями по размерам в пределах указанных допусков в рамках ГОСТ 19126 по 16 квалитету, что составляло на базе 200 мм до 3 мм. Для устранения этого технологического недостатка была разработана система оптического наведения на основе видеосенсора, позволяющая вносить коррекции в программу обработки. Далее планируется выполнять адаптивную коррекцию полностью автоматически. На рис. 6 а-г представлены образцы упрочнения медицинских кусачек, ложек для операции на позвоночнике, метчиков из стали 40Х13.

Упрочнение стальных изделий ограничивается упрочнением только медицинского инструмента, для эндопротезов применяется титановые сплавы или титан ВТ 1-0. Упрочнение титановых эндопротезов необходимо, так как исходная твердость недостаточна и не превышает 280 Нм50. Для упрочнения на волоконном лазере авторами статьи применялся существенно доработанный процесс лазерного оксидирования, основы которого были заложены в ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» на газовых лазерах «Комета-2» и МТЛ-2,5. Эксперименты на лазере ЛС-2 с перестраиваемой головкой и выравнивающей насадкой для лазерного термоупрочнения показали пригодность этой головки для процесса лазерного оксидирования. Ни люминесцентный контроль, ни данные металлографии не обнаружили видимых дефектов в зоне упрочнения. Показатель микротвердости доходит до 1200 МПа у поверхности.

Если при обработке на CO₂ лазере «Комета-2» количество брака при обработке достигало 27%, на многоканальном CO₂

лазере МТЛ-2 с «выровненным» распределением было не больше 2%, то на волоконном лазере без разработанной техники выравнивания распределения количество брака могло достигать 10%. Применение выравнивающей оптики резко повысило стабильность результатов обработки, так мы оценили процент брака менее 1%. Сравнение режимов на газовых и волоконных лазерах говорит о смещении режимов на волоконном лазере в сторону более производительных примерно в 2- 2,5 раза и, как было указано выше, полный КПД нагрева достигал величины 15%.

Исследования образцов показало, что волоконный лазер, снабженный устройством выравнивания пучка по сечению, способен приводить к упрочнению титанового сплава ВТ1-0, минуя опасную область оплавления в достаточно широком диапазоне режимов упрочнения.

Металлография и люминесцентный контроль не обнаружили в зоне обработки следов микродефектов, глубина упрочнения составляла до 160 мкм, микротвердость 1000-1200 Нм50. Удалось отработать режимы лазерного упрочнения титановых сплавов на медицинских метчиках, резьбе винчиваемых имплантатах, суставных эндопротезах. Упрочнение сопровождалось увеличением сопротивления пластической деформации длинномерных изделий, что объясняется различием в модуле юнга упрочненного материала и сырой основы, а также создаваемыми напряжениями в поверхностном слое. Это открывает новые возможности для применения чистого титана в медицине.

Испытания на износостойкость упрочненного и неупрочненного сплава показали, что его износостойкость возрастает на два порядка, а предельные нагрузки на трение составляют до 40 МПа. При этом повышается качество полируемой поверхности, т.к. упрочненный материал полируется легче и быстрее. Партии упрочненных титановых эндопротезов и имплантатов представлены на рис. 7.

Для изготовления медицинского инструмента и эндопротезов важно не только повышение служебных свойств, но и снижение себестоимости. С этой целью проводилось изучение возможности снижения цены за счет использования лазерных методов. Например, титановые элементы эндопротезов могут иметь сложную геометрическую форму, и обработка из листовых заготовок методами резания оказывается весьма дорогостоящей операцией.

В таком случае одним из эффективных методов является применение точной лазерной вырезки заготовок с минимальным припуском для последующего снижения стоимости механообработки. При этом приходится учитывать, что после лазерной резки формируется слой с повышенной твердостью (альфа-фаза) и необходимо применять резку в инертном газе и специальные режимы резки с импульсной модуляцией мощности лазера. Для снижения расхода аргона использовались сопла с минимальным возможным диаметром и максимальное давление режущего газа в головке (до 10 ат).

Использование импульсных режимов необходимо для оптимизации процесса выноса жидкого металла с фронта и боковых стенок канала резки. Теоретическое рассмотрение дает связь между диаметром канала (связанным с диаметром фокусировки



ООО "ОКБ "БУЛАТ"

ЛАЗЕРНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ СВАРКИ, НАПЛАВКИ, РАСКРОЯ,
МИКРООБРАБОТКИ, ПЕРФОРАЦИИ И ГРАВИРОВКИ.

HTSPRECISE
ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА ПРЕЦИЗИОННОЙ МИКРООБРАБОТКИ



Предназначена для высококачественной прецизионной обработки материалов, широко применяемых в точном приборостроении и микроэлектронике. Выполняет операции перфорации, резки и скрайбирования кремния, керамики, поликора и металлической фольги.

LRS SERIES
SINCE 1999



Универсальное оборудование серии LRS позволяет сочетать в одной установке весь спектр лазерных технологических операций. Многофункциональные станки этой серии обеспечивают выполнение работ как в ручном, так и в автоматическом режимах.

лазерного пучка), временем образования пленки расплава при определенной энергии импульса и толщиной пленки расплава, удерживаемой поверхностным натяжением против газодинамического давления инертного газа. Экспериментально показано, что оптимизация вовлекает также и параметры фокусировки, поэтому для такого рода задач оправдано применение перестраиваемых оптических систем.

В результате удается вырезать заготовки с припусками 0.1..0.15 мм под механическую обработку, внешний вид таких заготовок представлен на **рис. 8**. Отметим также, что использование лазерной резки позволяет изменить или упростить геометрию изделия, например, на представленной заготовке использована оптимальная для технологии последующей обработки геометрия правой части (технологическая перемычка, необходимая для жесткости при обработке), которую невозможно было ранее выполнить механообработкой.

Отметим еще один важный фактор, характерный для задач эндопротезирования. Обычно серийно выпускаются 4-5 предустановленных размеров имплантатов, но часто требуется и персонализация комплектов по конкретным больным, что из-за высокой стоимости изготовления персональных комплектов делается редко. Использование лазерных технологий за счет максимальной гибкости процесса позволяет построить рентабельную цепочку персонализации: хирург на основе томографии или рентгена определяет требования к геометрии, а лазерная резка титана дает практически не нуждающуюся в обработке заготовку с минимальными припусками.

Суммарный экономический эффект на этом типе изделий складывается из:

- уменьшения веса титанового сплава в заготовке,
- исключения затрат на заготовительные операции,
- снижения затрат на механообработку, включая удаление технологической перемычки.

И составляет 595 рублей на изделие.

В качестве предварительного итога проведенных исследований и изготовления опытных партий изделий мы приводим в **Таблице** наши оценки эффективных применений лазерных методов при изготовлении медицинского инструмента и имплантатов. Конечно, следует учесть, что это только начало большой работы и спектр изделий и технологий будет непрерывно расширяться.

Таблица. Эффективные применения лазерных методов при изготовлении медицинского инструмента и имплантатов

| Изделие | Метод обработки | Результат |
|--|--|--|
| Медицинский инструмент, кусачки, стамески, метчики | Лазерное упрочнение без оплавления поверхности | Улучшение режущих свойств инструмента и срока службы |
| Приспособления и оснастка для операций | Лазерная сварка Лазерная резка | Уменьшение трудоемкости и стоимости |
| Эндопротезы | Лазерная резка | Уменьшение трудоемкости и стоимости протезов |
| Эндопротезы | Лазерное оксидирование | Увеличение износостойкости эндопротезов |

ВЫВОДЫ

Из приведенного опыта использования лазерных методов можно сделать вывод о том, что лазерная технология:

- 1) снижает затраты на механическую обработку,
- 2) улучшает свойства выпускаемых эндопротезов и медицинского инструмента,
- 3) позволяет создать технологию персонализации эндопротезов,
- 4) способствует появлению продукции, конкурентоспособной зарубежному инструменту, что поможет предприятиям выстоять в жесткой конкурентной борьбе.

**А.И. Скрипченко, В.О. Попов
В.М. Попков, Д.Э. Сейфулин
Е.В. Скрадоль, А.И. Утехин**

(495) 984-24-94, (499) 735-97-77

WWW.LASER-BULAT.RU



IPG

IRE-Polus

МОЩНЫЙ, ИМПУЛЬСНЫЙ, ВОЛОКОННЫЙ



До недавнего времени промышленные волоконные лазеры производства IPG были представлены двумя основными линейками: импульсными лазерами малой и средней мощности (с энергией в импульсе 1-10 мДж и средней мощностью 10-200 Вт), а также мощными и сверхмощными непрерывными лазерами (с выходной мощностью от 100 Вт до 50 кВт). Для твердотельных лазеров с ламповой накачкой, работающих в импульсном режиме с частотой повторения импульсов от единиц до сотен герц, оставался заметный сегмент рынка, главным образом в области точечной лазерной сварки, прецизионной резки и прошивки отверстий в различных материалах. Для подобных технологических операций требуется лазерное излучение с энергией импульсов от сотен мДж до десятков Дж при длительности импульсов в миллисекундном диапазоне. Использовать для подобных операций мощные непрерывные волоконные лазеры киловаттного диапазона, формируя за счет модуляции накачки импульсы с требуемой энергией, достаточно дорого, так как средняя мощность при этом оказывается относительно низкой – на уровне десятков ватт. То есть мощный волоконный лазер будет использоваться менее чем на 10% своего потенциала.

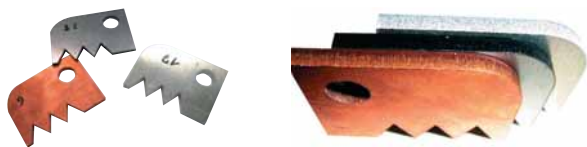


Рис. 1 Образцы резки (слева направо): медь, сталь, алюминий

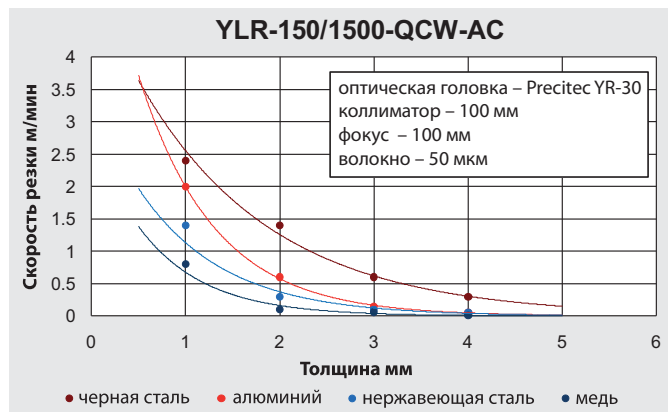


Рис. 2 Зависимость скорости реза от толщины материала



Рис. 3 Сварка стали QCW лазером



Рис. 4 Прошивка отверстий

Технические характеристики лазера YLR-150/1500-QCW-AC

| 1. Оптические характеристики | | | |
|---|--------------------------------|-------------------|----|
| Характеристики | | Единица измерения | |
| Режим генерации | Импульсный / непрерывный | | |
| Поляризация | Случайная | | |
| Максимальная пиковая мощность | 1500 | Вт | |
| Максимальная энергия импульса | 15 | Дж | |
| Ширина импульса | 0.2 - 10 | мс | |
| Максимальная средняя мощность (импульсный режим) | 150 | Вт | |
| Максимальная средняя мощность (непрерывный режим) | 250 | Вт | |
| Диапазон перестройки выходной мощности | 10 - 100 | % | |
| Линия генерации | 1070 | нм | |
| Стабильность энергии/мощности | ± 0.5 | % | |
| Качество пуска, BPP | 1 (волокно 50 мкм) | мм x мрад | |
| Выходное волокно | 50 мкм 100 мкм 200 мкм | | |
| 2. Общие характеристики | | | |
| Охлаждение | Воздушное | | |
| Габариты Ш x Г x В | 19" Rack 4U 448 x 500 x 177 | | мм |
| Вес | 30 | | кг |
| Питание | 100 - 240 VAC, 50/60 Гц | | |
| Потребление энергии | имп. | 600 | Вт |
| | непр. | 900 | |

Это подтолкнуло к созданию мощного импульсного волоконного лазера YLR-150/1500-QCW. В отличие от классических твердотельных лазеров, волоконные лазеры серии QCW имеют КПД 25-30% и качество излучения после выходного кабеля длиной до нескольких десятков метров на уровне $M^2 \approx 3$ (для диаметра жилы выходного волокна 50 мкм). При этом у лазеров QCW отсутствуют какие-либо юстировки, а охлаждение может быть чисто воздушным. Более того, в приборе реализовано 2 режима работы – непрерывный, с максимальной выходной мощностью 250 Вт, и импульсный, с энергией импульса 15 Дж и пиковой мощностью 1500 Вт, средняя мощность при этом составляет 150 Вт.

Лазер QCW достаточно быстро стал завоевывать позиции на рынке, что подтверждается присуждением премии **Prism Award – 2010** в номинации «Промышленные лазеры», вручение которой состоялось 26 января 2011 года в рамках конференции SPIE Photonics West в г. Сан-Франциско, США.

Благодаря своим характеристикам лазер успешно применяется для решения различных задач в металлообработке. На рисунках представлены образцы резки различных цветных металлов, а также скорости резки различных материалов в зависимости от толщины, образцы, сваренные с помощью квазинепрерывного лазера, а также пример прошивки отверстий.

ООО НТО «ИРЭ-Полус»
Россия, 141190, Московская обл.
г. Фрязино, пл. Введенского, 1
Тел.: (496) 255 7448, (495) 728 1639. Факс (496) 255 7459
E-mail: mail@ntoire-polus.ru, sales@ntoire-polus.ru
www.ntoire-polus.ru

L Scan M3

гальванометрические
сканаторы

- ✓ соответствуют мировым образцам
- ✓ минимальные сроки поставки
- ✓ оптимальное соотношение цена - качество

**Единственный в РОССИИ производитель
гальванометрических сканаторов**



Москва, ул. Б.Семеновская, д.42
Тел./факс (495) 642-07-63
(499) 369-47-01, 369-35-43
e-mail: ateko-tm@ateko-tm.ru
<http://www.ateko-tm.ru>







3

КЛЮЧА К УСПЕХУ

SBMR




SNMR




TBMR




ФРЕЗЫ

ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ
ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКИ



PRAMET

ООО «Прамет», Москва
Тел.: +7 495 739 57 23, 739 57 22, e-mail: pramet.info.ru@pramet.com

www.pramet.com



TaТехнология

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР

НОВАЯ СЕРИЯ ИНСТРУМЕНТА WIDIA

ООО Инженерный центр «ТаТехнология» является уполномоченным региональным представителем по продаже и техническому сопровождению инструмента **WIDIA** в Южном Федеральном Округе.

Один из старейших производителей режущего инструмента **WIDIA** предлагает полную гамму высококачественного инструмента и разнообразные технологические решения. Тысячи наименований инструмента для фрезерования, точения и сверления, а также инструментальная оснастка доступны для заказа у одного поставщика.

Брэнд «Widia» – сокращение от «Hart Wie Diamant» – буквально переводится «твердый как алмаз». **WIDIA** следует маршрутом новатора в металлообработке вот уже более 80-ти лет, от первого патента на сменные твердосплавные пластины до разработки первого в мире твердого сплава с покрытием. И никогда не останавливается в своих исследованиях и поиске новых технологий для решения задач клиентов. Компания ведет разработки в таких областях, как точение, фрезерование, сверление.

WIDIA объединяет следующие торговые бренды: **Hanita, Circle, ClappDico, Manchester и Rübиг**. Эти надежные и проверенные бренды предлагают широкий выбор инструмента и технологических решений для удовлетворения нужд нашего самого ценного заказчика – для Вас.

WIDIA с гордостью представляет новую серию **Victory** – программу инновационных инструментов, пополняющую ранее уже существующий ассортимент высококлассных инструментов **WIDIA**. Серия **Victory** определяет новый стандарт эффективности и производительности обработки.

Новый стандарт фрез со сменными пластинами: **WIDIA Victory** – программа торцевых фрез **M1200**. Двенадцать режущих кромок обеспечивают оптимальный уровень производительности при обработке на высоких скоростях и подачах, сопровождаемой невысокими усилиями резания.

Новый стандарт сверления: **WIDIA Victory** – модульные сверла **TOP DRILL M1**. Сокращение времени цикла и увеличенный период стойкости по сравнению с большинством цельных твердосплавных сверл. Широкий диапазон применения от обработки стали до чугуна.

Новый стандарт точения: **WIDIA Victory** – серия сплавов **TN5100 и TN7100**. Сокращение времени цикла и увеличенный период стойкости в сочетании с беспрецедентной прочностью режущей кромки. Рекомендуется для обработки чугуна и всех типов легированной и нелегированной стали в тяжелых условиях.

Фрезерование изначально являлось приоритетной областью **WIDIA**, поэтому наши фрезы по всему миру известны своей высокой эффективностью. Мы продолжаем начатые традиции и разрабатываем все новые решения для выполнения операций фрезерования на высоких режимах резания в самых тяжелых условиях.

Присоединение инструмента **WIDIA-Clapp-Dico** усилило наше предложение в области фрезерования в тяжелых условиях с использованием сменных пластин.

Серия фрез **M6800** отличается плавностью процесса фрезерования в сочетании с очень высокой скоростью врезания, возможностью работы с большой частотой вращения шпинделя, великолепным качеством обработанной поверхности и диапазоном глубин резания от 6 до 15,7 мм.

Высококачественные цельные твердосплавные фрезы **WIDIA** изготавливаются из мелкозернистого твердого сплава и быстрорежущей стали, в дополнение к чему представлен широкий выбор фрез для специализированных применений.

Образование бренда **WIDIA-Hanita** позволило расширить ассортимент цельных фрез семейства **WIDIA**. Слияние брендов инструментальных компаний, в том числе и **WIDIA-ClappDico**, сделало наше предложение в сегменте цельно-твердосплавного фрезерного инструмента высоко конкурентоспособным.

Фрезы **Varimill II** – очередная ступень развития в области фрезерования титана, нержавеющей стали и жаропрочных сплавов. Разработанные для данного направления фрезы имеют пять винтовых зубьев, невероятно высокую стойкость и обеспечивают возможность обрабатывать паз на глубину до 1xD фрезы. Широкая гамма сплавов и геометрий токарных пластин обеспечивает устойчивое стружколомание как при выполнении обработки с СОЖ, так и без. Начиная обработкой чугуна и заканчивая цветными металлами, наше предложение в области чистового и чернового точения позволит Вам достичь максимальной производительности.

Линейка токарных продуктов **WIDIA** расширилась за счет присоединения такого бренда как **WIDIA-Circle**. Данное направление специализируется на высокоточном мелкозернистом токарном инструменте для растачивания, проточки канавок, профильной обработки и резьбо-нарезания и, как правило, используется на автоматах продольного точения.

Твердосплавные расточные оправки и пластины повышенной точности со стружколомом, полученным в результате прессования, изготавливают из прочного мелкозернистого сплава с PVD покрытием. Благодаря этому пластины прекрасно работают по конструкционным и нержавеющей сталям, а также по сплавам на основе никеля.

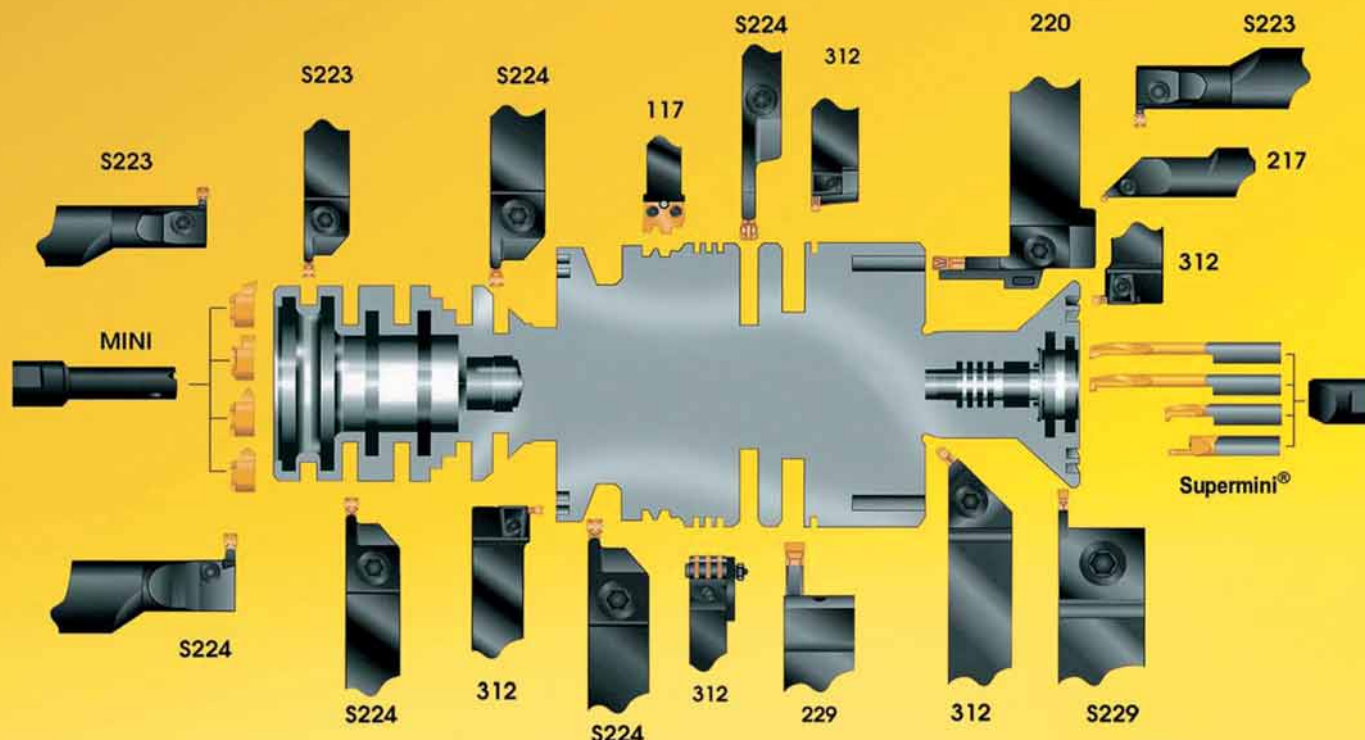
С дальнейшим развитием технологий ассортимент **WIDIA** будет расширяться и пополняться все более производительными инструментами.

Получить более подробную информацию о компании **WIDIA** и производимой ею продукции можно на сайте www.widia.com, а также в **ООО Инженерный центр «ТаТехнология»**.

344091 г. Ростов-на-Дону
ул. 2-я краснодарская, 133, оф. 35
тел. +7(863)250-44-63
факс +7(863)271-13-89
www.ta-t.ru



HORN – ЛИДЕР В ОБРАБОТКЕ КАНАВОК



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

HORN – ВЕРШИНА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ



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 • **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:** YPanteleev@intercos-tooling.ru
 Филиал • **Владимир** • Россия, 600020, г. Владимир ул. Большая Нижегородская, 34-б, офис 119. **Тел.** +7 (4922) 47-11-59. **E-mail:** IGuseinov@intercos-tooling.ru
 Филиал • **Туймазы** • Россия, 452750, Башкортостан, г. Туймазы, ул. Мичурина, 14. **Тел.** (34782) 71 - 785 **E-mail:** EAKhmetshin@intercos-tooling.ru
 Филиал • **Ростов-на-Дону** • Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр.Ворошиловский, 12/85 - 87/13 лит. 45. **Тел.** (863) 240-19-61 **E-mail:** AYanda@intercos-tooling.ru

ОПЫТ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХТВЕРДЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Series-produced tools from nanodispersed dense boron nitride produced by the original technology without the use of activated sintering and binder phases, can be used in the production of very fine products from modern constructional materials in the equipment available for superprecision diamond processing.

Лезвийные инструменты из монокристаллов природного алмаза всегда вызывали особый интерес в приложениях для прецизионной и сверхпрецизионной безударной обработки. Благодаря высокой твердости и идеально острой режущей кромке (радиус скругления менее 50 нм) эти инструменты активно используются при изготовлении деталей лазерной оптики, ювелирных изделий, контактных линз и др., применяются при обработке цветных и драгоценных металлов, пластмасс, кристаллов германия и кремния, других особо чистых материалов, не содержащих сплавов железа, никеля и твердых включений (рис. 1).

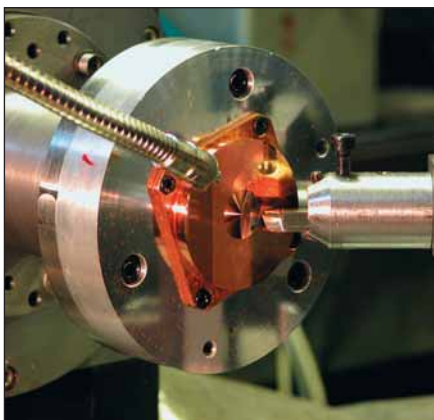


Рис. 1 Алмазное точение деталей из цветных сплавов

Специально для таких инструментов разработаны ультрапрецизионные станки, основные узлы которых (шпиндели, каретки, поворотные столы) имеют аэро- или гидростатические опоры, системы виброизоляции станины и термостабилизации, систему контроля деталей и инструмента (рис. 2). Вполне обывденной стала достижимая точность алмазной обработки деталей по размеру и форме порядка 0,1 мкм и шероховатости обработанной поверхности ниже 0,025 мкм.

Не менее широко используются искусственные поликристаллические сверхтвердые материалы (ПСТМ) на основе алмаза и плотных модификаций нитрида бора (кубической модификации типа сфалерит cBN и вюрцитной - wBN).

Точность обработки инструментами из ПСТМ гораздо ниже точности алмазного точения, так как их лезвийность (минимальный радиус скругления режущей кромки) значительно уступает лезвийности инструментов из природного алмаза и определяется зернистостью поликристаллов (0,5 – 10 мкм и выше). А разработка субмикронных и нанодисперсных ПСТМ на основе алмаза тормозится сложностью технологических проблем и доступностью природных и синтетических алмазных монокристаллов.

Основные виды субмикронных и нанодисперсных ПСТМ на основе плотного нитрида бора были получены в 1970–1990 г.г. в ИФВД г. Троицк и ЦНИТИ г. Москва (Композит 09 ПТНБ), а также в ИФТТП г. Минск (Светланит). В настоящее время промышленный выпуск субмикронных и нанодисперсных ПСТМ на основе плотного нитрида бора и инструментов на их основе ведут Предприятие «Микротехника» г. Мценск и ЦНИТИ.

Для синтеза ПСТМ за рубежом используются технологии спекания микропорошков cBN со связующими и активирующими добавками при высоких давлениях на аппаратуре синтеза типа «белт». Эти технологии и аппаратура не позволяют получать ультрадисперсные компакты ПСТМ. Содержание плотного нитрида бора в таких ПСТМ - не более 80-90%, зернистость - от 2 до 4 мкм, твердость по Кнупу - порядка 40 ГПа. Уменьшение зернистости до 0,5-1 мкм сопровождается значительным увеличением пористости рабочего слоя. Поэтому после спекания связующая фаза занимает уже около 40% объема композита, а их твердость снижается до 30-33 ГПа.



250UPL (Nanotech, США)



МК6510 Ф4 (КП, Россия)

Рис. 2 Станки для алмазного точения

Переход к наноразмерному нитриду бора в случае активированного спекания неизбежно приводит к объемному преобладанию в композите связующей фазы и дальнейшему уменьшению твердости, т.е. **ресурс композитов активированного спекания со связующей фазой исчерпывается на уровне 1 мкм.**

К сожалению, этой ошибки не избежали и российские производители. В частности ГК «Роснано» также построило свой проект по инструментам с нанодисперсным нитридом бора на технологии активированного спекания компактов со связующей фазой, предполагая отсутствие альтернативных технологий и производств в России.

Например, в базовой технологии синтеза ПТНБ в ЦНИТИ активирующие и связующие добавки не используются. Спекаются субмикропорошки cBN (монокристаллы) и нанопорошки wBN (поликристаллы), а условия термобарического воздействия подобраны таким образом, что в вюрцитных частицах сохраняется наноразмерная субструктура. Поэтому твердость ПТНБ (42-45 ГПа) выше, чем у композитов активированного спекания.

Новые экономичные решения для Вашего оборудования

СИСТЕМЫ ЧПУ



MITSUBISHI CNC

ООО «ЭНСИ-ТЕХ»
ул. Б. Новодмитровская, 14,
стр. 2, оф. 213
127015, г. Москва, Россия.
тел. +7 (495) 748-01-91
факс +7 (495) 748-01-92
www.nc-tech.ru

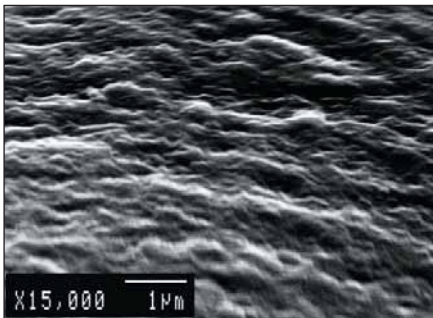
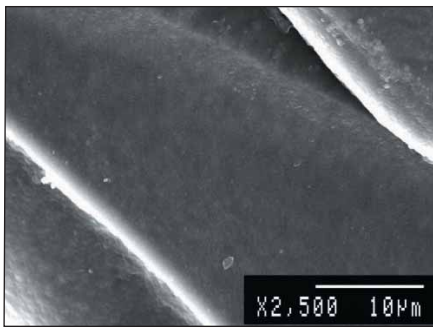
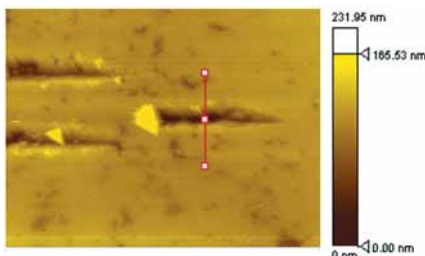
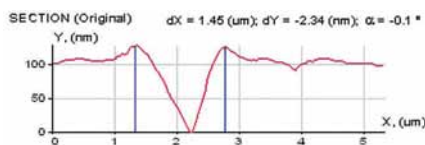


Рис. 3 Микроструктура скола DBN



а) окно сканирования 17,8x12,7 мкм



б) профиль сечения царапины
Length: 5.31 μm; Height: 125.47 nm

Рис. 4 Склерометрия образца DBN

Режущий инструмент, оснащенный этим композитом, более тридцати лет успешно применяется на многих промышленных предприятиях России в точной обработке фрезерованием и точением (в т.ч. с ударными нагрузками) труднообрабатываемых материалов – закаленных, нержавеющей и жаропрочных сталей и сплавов. Высокая термоусталостная прочность материала позволяет использовать при обработке СОЖ. Развитие технологии синтеза ПТНБ позволило дополнительно получить прирост прочностных характеристик на 15-20%, уменьшить его зернистость, обеспечив лезвийность 0,1 мкм (патент РФ 241211, 2011 г.).

В отличие от аппаратов «белт» (давление 4.0-6.0 ГПа) некоторые модификации камер высокого давления, производимые в России, работают при 8,0 ГПа, что позволяет реализовать условия для прямого синтеза плотного нитрида бора. В 1988 году в ИФТТП были

выпущены экспериментальные партии особо чистого сверхтвердого нанокompозита «Светланит» из объемных заготовок пиролитического нитрида бора, а Предприятием «Микротехника» в 1992-1995 г.г. разработана технология производства его промышленного аналога **DBN (Dense Boron Nitride)** и инструментов на его основе.

Неоспоримыми преимуществами исходного пиролитического нитрида бора является отсутствие примесей и возможность управления микроструктурой композита на этапе его получения.

Согласно результатам сканирующей электронной микроскопии (рис. 3) и петрографического анализа максимальные размеры зерен DBN не превышают 200 нм при практическом отсутствии пористости. Упругие модули, определенные на основании измерений скорости прохождения ультразвуковых волн через образцы, оказались близкими к алмазу и составили 800-850 ГПа, а теплопроводность 350 Вт/мК – самая высокая среди известных ПСТМ из нитрида бора. Материал является диэлектриком с удельным сопротивлением 10^{-12} Ом см, диэлектрической проницаемостью – 6, пьезомодулем – 3×10^{-13} Кл/Н.

Проведенный в Технологическом институте сверхтвердых и новых углеродных материалов (ТИСНУМ) анализ показал, что твердость DBN, измеренная методом склерометрии (рис. 4), приближается к 90 ГПа, а твердость по Кнупу превышает 55 ГПа.

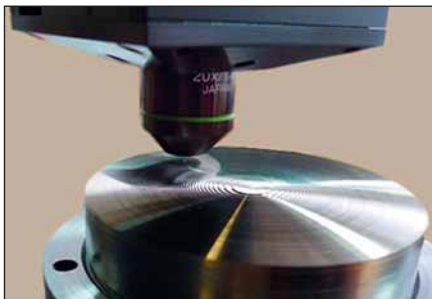
Таким образом, DBN не имеет мировых аналогов по твердости и размеру зерна, являясь 100% наноматериалом.

К сожалению, использование инструментов, оснащенных нанодисперсными ПСТМ, долгое время сдерживалось недостаточной жесткостью ультрапрецизионных станков, которые были ориентированы на точение цветных металлов и пластиков монокристаллами алмаза, имеющими известные ограничения по обрабатываемым материалам. Сейчас эта техническая проблема решена и **впервые инструменты могут использоваться в технологиях производства высокоточных изделий из любых труднообрабатываемых материалов, в том числе:**

- жаропрочных, нержавеющей, износостойчивых, кислотостойких сплавов никеля, кобальта, хрома, вольфрама, а также чистого никеля и молибдена;
- закаленных, азотированных, нержавеющей, жаропрочных, быстрорежущих сталей;
- твердых сплавов на основе карбидов вольфрама, титана, кобальта и хрома (в т.ч. стеллит, релит), кремния, силицированных материалов, керамики;
- композитов, стекло- и углепластиков, стеклокерамики, износостойких пластмасс.



а) Точение на станке МК6510 Ф4



б) контроль на микроскопе Nano Focus

Рис. 5 Точение и контроль матрицы линзы Френеля

Очевидно, что использование таких материалов российскими производителями не только резко повысит надежность и конкурентоспособность выпускаемой ими промышленной продукции, но и расширит области ее применения.

Приведем два примера высокопроизводительного точения на станке МК6510 Ф4 с ЧПУ Siemens 840Д нанодисперсными ПСТМ (ДВН, ПТНБ):

Матрица из чистого никеля для изготовления линз Френеля. Точность параболических профилей и размера - 1 мкм, шероховатость - 0,04 мкм. (рис. 5).

Матрица из закаленной азотированной стали 38ХМЮА НСН 62..64 для изготовления резиновых уплотнительных колец подвижных соединений. Погрешность выполнения радиуса пресс-формы не превышала 3 мкм. Шероховатость - 0,063 мкм (рис. 6).

Для расширения областей применения сверхтвердых инструментальных наноматериалов из нитрида бора без

связующей фазы продолжают работы, направленные на улучшение комплекса их эксплуатационных характеристик.

Малышев С.Н.

Предприятие «Микротехника»
г. Мценск, Орловской обл.

ОАО «ЦНИТИ» г. Москва

т/ф (499)4611302

т (495)9738239, (495)4870104

<http://www.microtechnika.ru>

<http://www.tsniti.info>

Филоненко В.П.

Институт физики высоких давлений
(ИФВД) РАН, г. Троицк, Московской обл.

Захаревич Е.М.

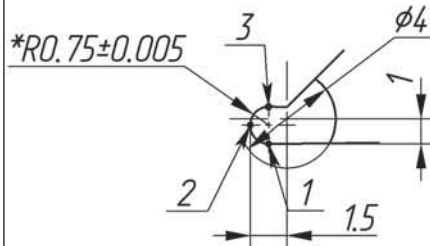
«Ресурс точности», г. Москва

Перфилов С.А.

Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов
г. Троицк Московской обл.



а) матрица



б) требования к режущей части резца



в) резец

Рис. 6 Изготовление матрицы пресс-формы

Х МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ – 2011

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

22-25

НОЯБРЯ 2011 г.



Генеральные информационные партнеры:



Технический партнер:



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
М "Левобережная"

ОРГАНИЗАТОР:
ООО "Международный выставочный центр"
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
Украинской Национальной Компании
"Укрстанкоинструмент"



ООО "Международный выставочный центр"
Украина, 02660, Киев, Броварской пр-т, 15
☎ (044) 201-11-65, 201-11-56, 201-11-58
e-mail: lilia@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua, www.tech-expo.com.ua

Информационная поддержка:





III Международный железнодорожный салон техники и технологий

07-10 СЕНТЯБРЯ 2011

Экспериментальное кольцо ОАО ВНИИЖТ,
Москва, Щербинка, Россия

Генеральный партнер



Организатор Совместно с При поддержке Генеральный медиа-партнер Официальная газета



ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ ЭКОНОМИКИ
МОНОПОЛИИ



Тел.: +7(495) 988 28 01, (495) 988 18 00
E-mail: EXPO@EXPO1520.RU

WWW.EXPO1520.RU

Автор: Тимур Гайфуллин, 6 лет.
2030 ГОД - ВОЗМОЖНО ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР
СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СООБЩЕНИЯ; УЧАСТНИК
12^{ОГО} ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО САЛОНА ЭКСПО1520

реклама

**11-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
МАШИНОСТРОЕНИЕ.
МЕТАЛЛООБРАБОТКА.
Казань**

6-я специализированная выставка
TechnoSварка

15-17 июня
2011

www.expomach.ru
www.svarkaexpo.ru

РОССИЙСКИЙ СОЮЗ ИНЖЕНЕРОВ
КАЗАНЬ
КАЗАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ISO - 9001

КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА

Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8,
тел/факс: +7 (843) 570-51-16, 570-51-11 (круглосуточно)
e-mail: pdv@expokazan.ru, www.expomach.ru



DRIVE & AUTOMATE YOUR BUSINESS

| | |
|---------------|---------------|
| MDA | IA |
| RUSSIA | RUSSIA |

27 – 30 СЕНТЯБРЯ 2011
Москва, Крокус Экспо

**ВЫСТАВКА MDA РОССИЯ
МЕХАНИЗМЫ. ГИДРАВЛИКА
ПРИВОДЫ. АВТОМАТИКА**

**ВЫСТАВКА IA РОССИЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ
АВТОМАТИЗАЦИЯ**

- Автоматизация производства и производственных процессов
- Робототехника
- Электрические системы
- Промышленные информационные технологии и программное обеспечение
- Линейные двигатели, приводы, трансмиссии
- Гидравлика, пневматика
- Программное обеспечение для двигателей, приводов, гидравлики, пневматики
- Вакуумные технологии



**МЕЖДУНАРОДНАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ
ВЫСТАВКА ITFM**

www.itfm-expo.ru

Организаторы:



Тел.: +49 511 89-0
Christian.Werner@messe.de

Тел.: +7 (495) 935 7350
itfm@ite-expo.ru

Совместно с MDA РОССИЯ, IA РОССИЯ проходят выставки:



CEMAT РОССИЯ
СКЛАДСКИЕ СИСТЕМЫ. СКЛАДСКАЯ ТЕХНИКА



SURFACE РОССИЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ






RUSSIA

23.-26.05.2011 МОСКВА
4-я международная специализированная выставка СВАРКА. РЕЗКА. НАПЛАВКА.
www.sus-me.ru

DVS
GERMAN WELDING SOCIETY





MESSE
ESSEN
Place of Events

Присоединяйтесь. В Москве.

RUSSIA ESSEN WELDING & CUTTING 2011: ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В МИР СВАРКИ!

4-я международная специализированная выставка сварочных технологий СВАРКА, РЕЗКА, НАПЛАВКА 2011 состоится с 23 по 26 мая 2011 года в Москве, ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне и пройдет параллельно с выставками: Проволока России, Трубы России, Металлургия-Литмаш, Аллюминий-Цветмет и Металлообработка. Организаторы: Мессе Эссен ГмбХ и Мессе Дюссельдорф Москва при поддержке постоянных деловых партнеров Немецкого Союза Сварщиков (DVS) и Национального Агентства Контроля и Сварки (НАКС).

МОСКОВСКОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО МЕССЕ ЭСЕН ГМБХ:
 Тел. +7 499 259 17 23, Kiseleva0@messedir.ru, www.sus-me.ru

ФОРМЫ • ПРЕСС-ФОРМЫ • ШТАМПЫ

2011 **МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА** **15-17 ИЮНЯ**

ROSMould

www.rosmould.ru

КРОКУС ЭКСПО
 Международный выставочный центр
МОСКВА, "КРОКУС-ЭКСПО", ПАВИЛЬОН 2, ЗАЛ 5

Организаторы выставки:
 ООО «ЭКСПО-М-ГРУПП»
 Тел./факс: +7 (499) 131-47-74,
 (499) 131-48-01, (495) 649-81-53
 e-mail: info@rosmould.ru



16-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
«ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ
И ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ
И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»



АГРОПРОДМАШ



ТПП РФ



UFI
Approved
Event

АГРО ПРОД МАШ

10-14
октября 2011

www.agroprod mash-expo.ru

Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»
Москва, Россия

**ИНВЕСТИЦИИ
В БУДУЩЕЕ**

Организатор:

 **ЭКСПОЦЕНТР**
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНГРЕССЫ
МОСКВА

Организатор:
ЗАО «Экспоцентр»
При содействии:
Министерства
сельского хозяйства РФ
Под патронатом:
ТПП РФ
Правительства Москвы

Генеральный
информационный
спонсор:

ПРОДИНДУСТРИЯ

Информационный
спонсор:



Официальная
интернет-поддержка:

oborud.info
ПОИСК ОБОРУДОВАНИЯ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ В АЛМАТЫ



5-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ И МЕТАЛЛООБРАБОТКЕ
“MACHINE-BUILDING AND METALL WORKING”

18-20 мая 2011

КАЗАХСТАН, АЛМАТЫ, ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР “АТАКЕНТ”

Основные разделы:

- Новые технологии обработки металла и новые материалы в машиностроении.
- Тяжелое машиностроение.
- Станочное оборудование для обработки металла.
- Системы ЧПУ и управляющие системы, их математическое обеспечение.



ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



МВК “Атакент-Экспо”
 Республика Казахстан
 050057 Алматы, ул. Тимирязева, 42

Тел./факс: (727) 2582535, 2747926
 e-mail: powerkazindustry@mail.ru
 www.exhibitions.kz



X Международная специализированная выставка

**МАШИНОСТРОЕНИЕ
 СТАНКИ
 ИНСТРУМЕНТ** MaDIn

XV Международная специализированная выставка

СВАРКА-2011

21-24

ИЮНЯ 2011
 Нижний Новгород

Всероссийское ЗАО
 “Нижегородская ярмарка”
 603086, г. Нижний Новгород,
 ул. Совнаркомовская, 13
 тел. (831) 277-54-96, 277-55-89,
 факс: 277-55-86
 E-mail: kaa@yarmarka.ru,
 levin@yarmarka.ru
<http://www.yarmarka.ru>



Международная выставка
машин, оборудования,
технологий и продукции
металлургической
промышленности
и литейного производства

23-26 мая 2011 г.

Россия, Москва,
ЦВК «Экспоцентр»

При содействии
ЦВК «Экспоцентр»



О Р Г А Н И З А Т О Р Ы :



129085, Россия, г. Москва, ул. Б. Марьинская, д. 9, стр. 1
Тел./факс: (495) 734-99-66
E-mail: info@metal-expo.ru
[Http://www.metal-expo.ru](http://www.metal-expo.ru)



Международная выставка
производителей
труб и трубопроводов



Международная выставка
оборудования, технологий
и продукции из алюминия,
цветных металлов и их сплавов



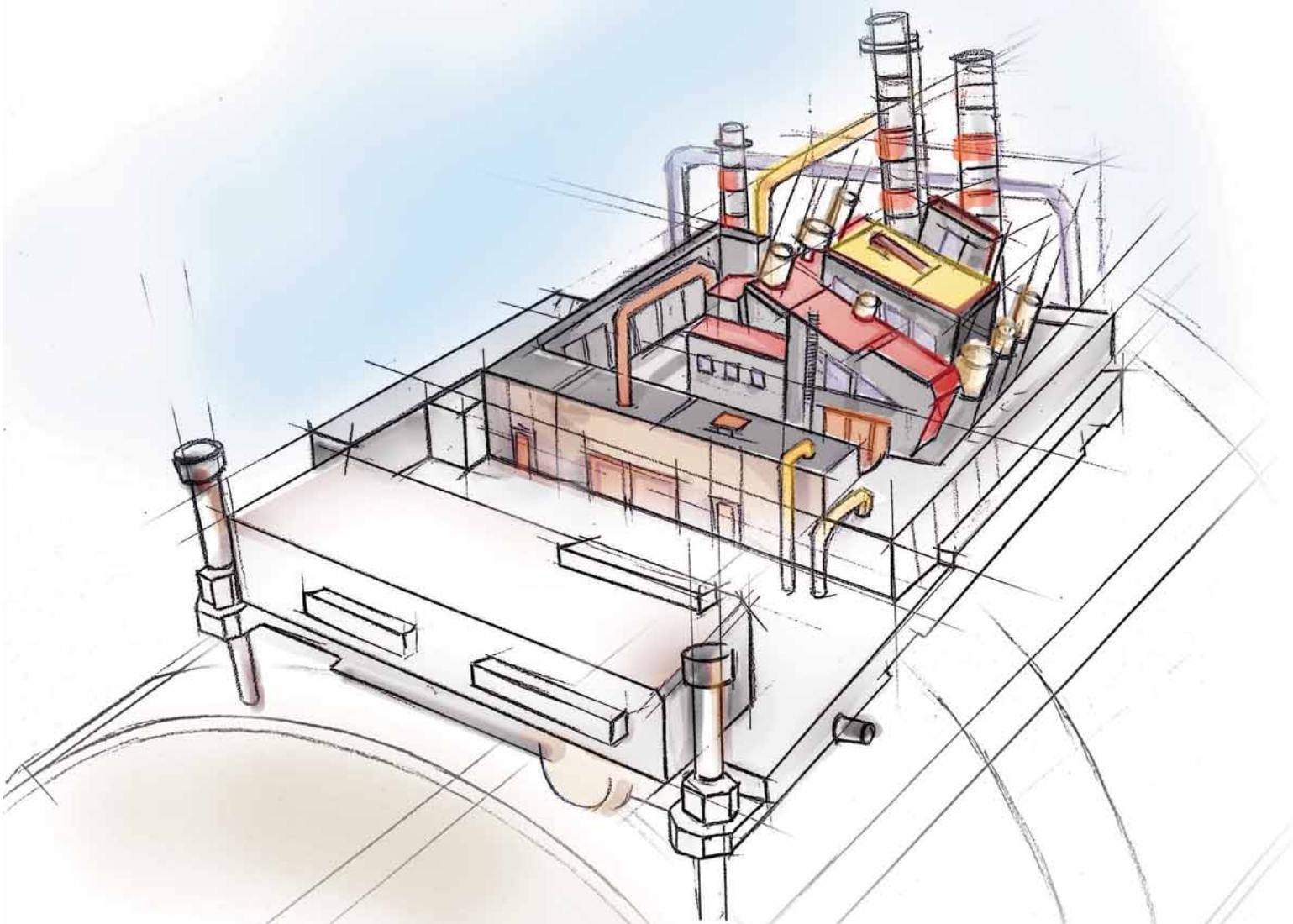
Messe Düsseldorf GmbH
P.O. Box 10 10 06
40001 Düsseldorf, Germany
Tel.: +49 (0) 2 11/45 60-77 93
Fax +49 (0) 2 11/45 60-77 40
www.messe-duesseldorf.de
RyfischD@messe-duesseldorf.de

Металлургия-Литмаш. Россия '2011 Трубы. Россия '2011 Алюминий/Цветмет. Россия '2011

ДЕФЕКТОСКОПИЯ

10⁻⁹ м

КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕТОДАМИ СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- ☑ нефтегазовая промышленность
- ☑ химическая промышленность
- ☑ энергетическая промышленность
- ☑ машиностроение
- ☑ кораблестроение

Разработка ведётся в рамках частно-государственного партнёрства по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 N 218 "О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства" (согласно Договору № 13.G25.31.0052 «Об условиях предоставления и использования субсидии на реализацию комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства, выполняемого с участием российского высшего учебного заведения»)

www.ntmdt.com

www.ntmdt-tips.com

 **NT-MDT**
INTEGRATED SOLUTIONS FOR NANOTECHNOLOGY

124482, Россия, Москва, Зеленоград, к. 100
т.: +7 (499) 735-7777, ф. +7 (499) 735-6410
e-mail: spm@ntmdt.ru; www.ntmdt.ru

 **NTI**
NANOTECHNOLOGY INSTRUMENTS

МАШИНЫ ТЕПЛОВОЙ РЕЗКИ

OmniMat®



MESSER

Cutting & Welding
since 1898



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ФИРМЫ

тел.: (495) 564-8680

факс: (495) 564-8682

e-mail: messer@co.ru

<http://messer.ru>

Part of the Messer World 

зап. части

сервис

разметка

маркировка

резка фасок

автоген

лазер

плазма

технология

машины