

**Щелкунов Е. Б., Хвостиков А. С.**

МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2011

**Щелкунов Е. Б., Хвостиков А. С.**

**E. B. Schelkunov, A. S. Khvostikov**

МЕТАЛЛООБРАБОТКА 2011

METALWORKING 2011



**Щелкунов Евгений Борисович** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail: ktm@knastu.ru.

**Mr. Yevgeny B. Schelkunov** – PhD in Engineering, Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering Technology, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: ktm@knastu.ru.



**Хвостиков Александр Станиславович** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. E-mail: ktm@knastu.ru.

**Mr. Alexander S. Khvostikov** – PhD in Engineering, Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering Technology, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia, Komsomolsk-on-Amur). E-mail: ktm@knastu.ru.

**Аннотация.** Приведены тематика и обзор наиболее интересных экспонатов выставки «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности».

**Summary.** Offered is a review of most interesting exhibits of the "Equipment, tooling and instruments for metalworking industry" exhibition.

**Ключевые слова:** станок, робот, обрабатывающий центр, фреза, инструмент, координатно-измерительная машина.

**Key words:** machine-tool, machining centre, milling tool, tooling, coordinate measurement machine.

**УДК 621.0**

23-27 мая 2011 г. в Москве, в центральном выставочном комплексе (ЦВК) «Экспоцентр», прошла 12-я Международная специализированная выставка «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности». Выставка организована ЦВК «Экспоцентр» и Российской Ассоциацией производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент» при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, Союза машиностроителей России. В ней приняли участие 29 стран. Свои разработки представили не только ведущие мировые компании, но и учебные заведения. Научно-технические издательства демонстрировали свою печатную продукцию. Всего в выставке участвовало 779 экспонентов.

В рамках выставки проводились семинары и форумы. Их тематика отражает основные приоритетные направления развития металлообрабатывающей отрасли, начиная с подготовки специалистов и заканчивая прогрессивными методами обработки.

На выставке демонстрировались металлорежущие станки и комплектующие к ним, роботы, режущий и вспомогательный инструменты, средства контроля и измерения, программные продукты, металлургическое и сварочное оборудование.

Металлорежущие станки были представлены всеми классами и размерами от настольных, рекомендуемых для использования в учебном процессе и в малом бизнесе, до тяжелых расточных станков и обрабатывающих центров (ОЦ).

На выставке экспонировалось большое количество малогабаритных и настольных станков. Свою продукцию выставили крупные предприятия и малые, созданные на базе вузов. Среди них ОАО «Торговый дом» Воткинский завод»; Станкостроительная Компания Роктер (г. Москва); Фирма Лир, официальный дистрибьютор Cielle; ОАО «НТЦ «Завод Ленинец» (г. Санкт-Петербург); ООО «Gravotech Marking»; Reggiana Macchine Utensili s.r.l.; VALTEXIM, официальный представитель Bits From Bytes и др.

ОАО «Торговый дом» Воткинский завод» представил широкий спектр настольных металлообрабатывающих станков «WORK HORSE». Среди них токарные, сверлильные, комбинированные, заточные. Наиболее интересны специализированные заточные станки для заточки спиральных сверл и концевых фрез (рис. 1).



Рис. 1. Настольный станок для заточки цельных концевых фрез GS-6

ОАО «НТЦ «Завод Ленинец» выставил станки серии «Снайпер». Среди них трехкоординатный фрезерный станок с ЧПУ «СНАЙПЕР 9», используемый для обработки самых разных материалов от дерева до закаленных сталей. От предыдущей конструкции его выгодно отличают большая жесткость и более мощный станочный электрошпиндель ET-80-2,5 (2,5 кВт) взамен фрезера Kress мощностью 1,05 кВт, предназначенного для ручного применения.

Компания Reggiana Macchine Utensili s.r.l. демонстрировала станки для механической маркировки. Их особенность в использовании технологии ударно-точечной маркировки и прочерчивания. Рисунок наносится с помощью специальной иглы. Движения иглы схожи с движениями иглы в матричном принтере. Преимуществами такого метода обработки являются низкие энергозатраты, практически нулевая стоимость расходных материалов, высокие производительность и качество.

Среди станков среднего размера следует особо отметить вертикальные и горизонтальные токарные, фрезерные станки с ЧПУ и ОЦ, экспонированные ООО «Шевалье.ру» (CHEVALIER MACHINERY INC.).

Токарные станки этой компании обладают необычной для данного класса станков особенностью – возможностью перемещения суппорта по трем координатам ( $Y = \pm 55$  мм). Данная функция позволяет производить обработку заготовки концевым инструментом, закрепленным в автоматической инструментальной головке, (фрезерование, сверление) со смещением от оси Z.

На рис. 2 показана автоматическая инструментальная головка горизонтального токарного станка с противопинделем модели FNL-320SY (наибольший диаметр обработки 460 мм), представленный ООО «Шевалье.ру». Буквой А на рис. 2 обозначены направляющие для реализации движения головки по оси Y.

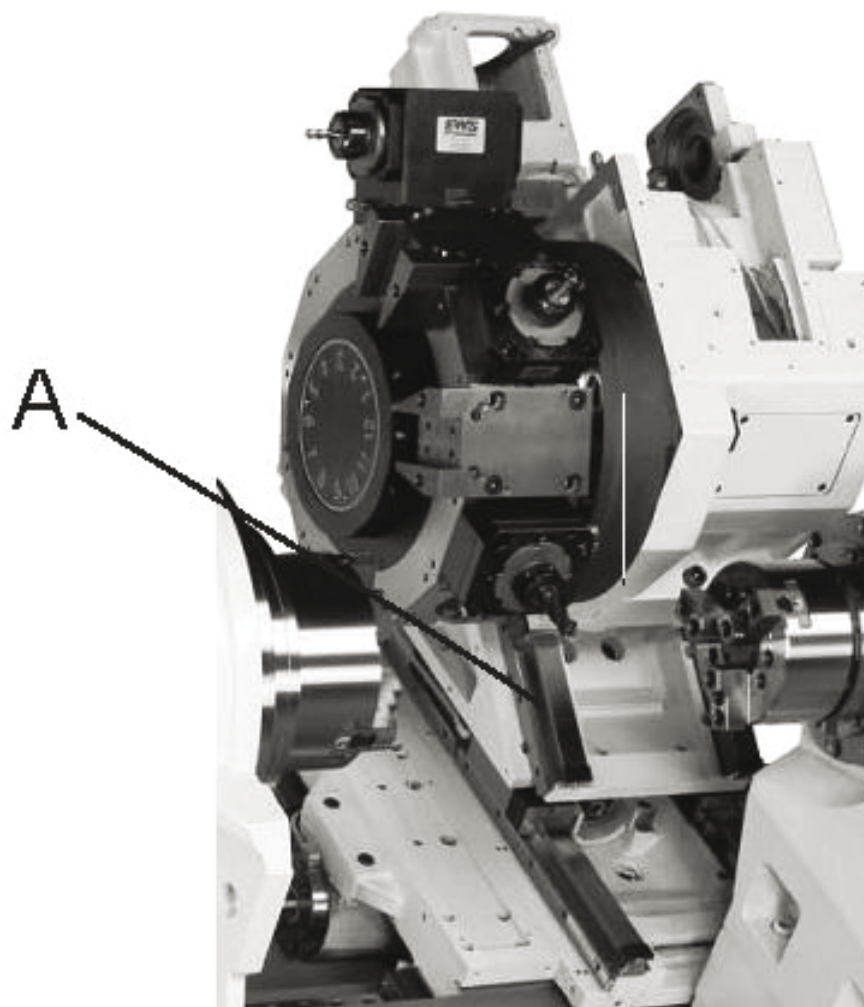


Рис. 2. Автоматическая инструментальная головка токарного станка модели FNL-320SY

ОЦ модели QR1620-L был представлен ООО «Шевалье.ру» в комплексе с загрузочной системой EROWA Robot Easy (рис. 3). ОЦ используется для обработки заготовок размером  $520 \times 400 \times 380$  мм и массой до 250 кг на частотах вращения до  $10\,000 \text{ мин}^{-1}$  ( $15\,000 \text{ мин}^{-1}$  опц.). Станок оснащен барабанно-рычажным инструментальным магазином, позволяющим производить смену инструмента за 1 секунду.

Загрузочная система EROWA Robot Easy является отдельным универсальным модулем, включающим в себя тактовый стол и манипулятор для подачи заготовок к станку. Манипулятор способен перемещать грузы массой до 250 кг на расстояние до 1600 мм.



Рис. 3. Металлообрабатывающий комплекс на базе ОЦ QP1620-L

Среди тяжелых станков особо выделяется высокоскоростной пятикоординатный ОЦ с гибридной кинематикой МЦ 2 (рис. 4) – совместная разработка Савеловского машиностроительного завода (СМЗ) и Национального института авиационных технологий (НИАТ).

Центр предназначен для комплексной обработки крупногабаритных объемных изделий одинарной, двойной и знакопеременной кривизны с габаритами 6000 × 3000 × 1000 мм из конструкционных сталей, титановых и алюминиевых сплавов, композиционных материалов в аэрокосмической, судостроительной, автомобильной и других отраслях машиностроения.

В МЦ-2 объединены агрегаты с последовательной кинематикой, позволяющие осуществлять линейные перемещения по оси X (перемещение траверсы) и оси Y (перемещение каретки), и закрепленный на каретке 3Z модуль (трипод), выполненный на элементах параллельной кинематики. 3Z модуль осуществляет перемещение шпинделя в направлении оси Z, а также повороты вокруг осей X и Y. Станок собран из отдельных секций. Такой агрегатно-модульный принцип конструкции позволяет создавать на базе центра различные модификации по габаритам обработки и технологическим возможностям.



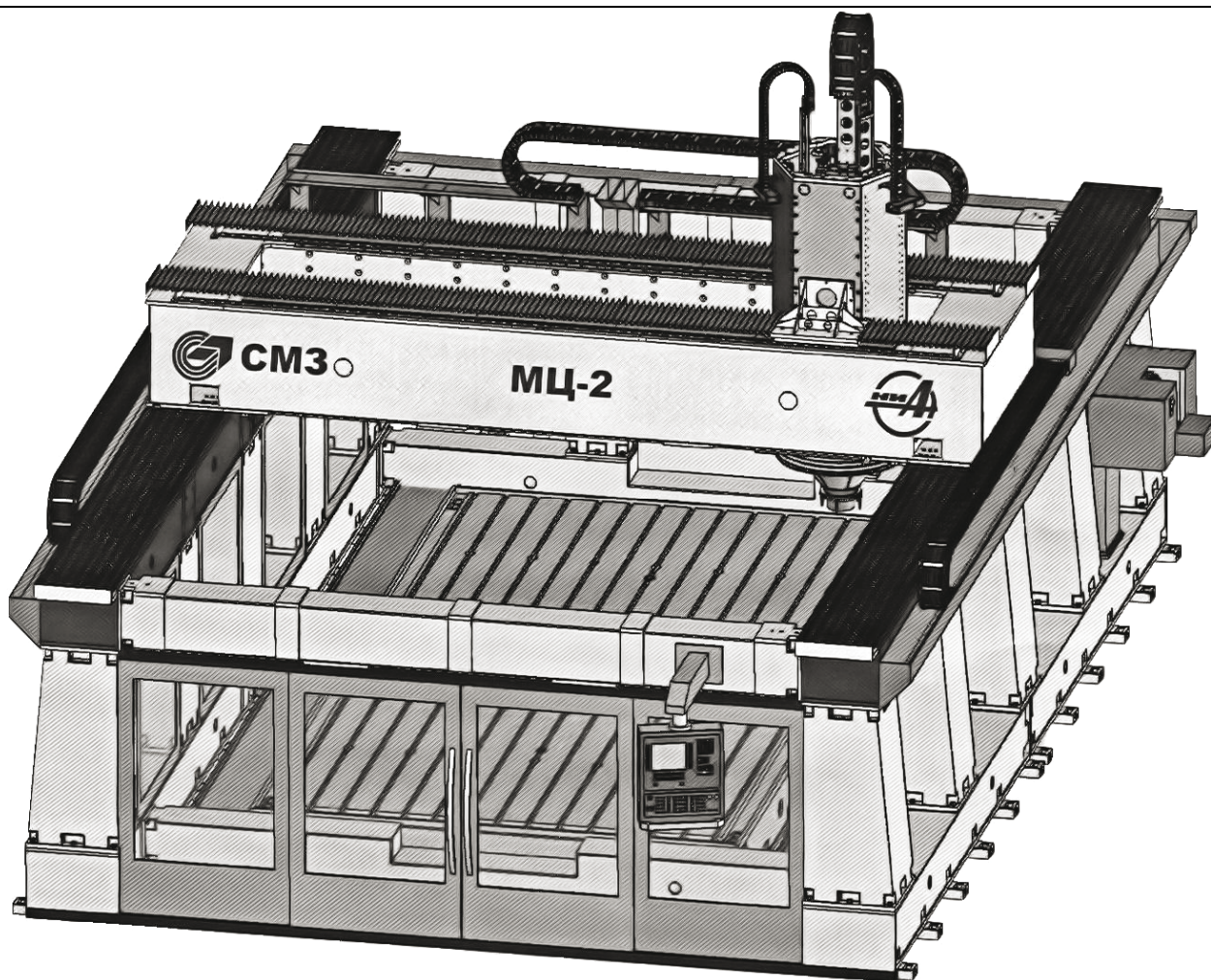


Рис. 4. Компоновка ОЦ МЦ-2

Особое внимание организаторами выставки было отведено технологии и оборудованию для раскроя металла на гидроабразивных и лазерных станках. Этой тематике были посвящены семинары «Современные технологии гидроабразивной резки» (организатор ООО «ДЕГ-РУС») и «ВНИТЭП повышает производительность лазерного раскроя металла» (организатор ЗАО «ВНИТЭП»).

Демонстрация работы лазерных станков привлекала большое число зрителей.

Станки для лазерной обработки были представлены двумя типами. Первый – это малогабаритные станки для лазерной маркировки, например лазерные граверы и маркеры ООО «Лазерный центр» (г. Санкт-Петербург) и «Атеко» (г. Москва).

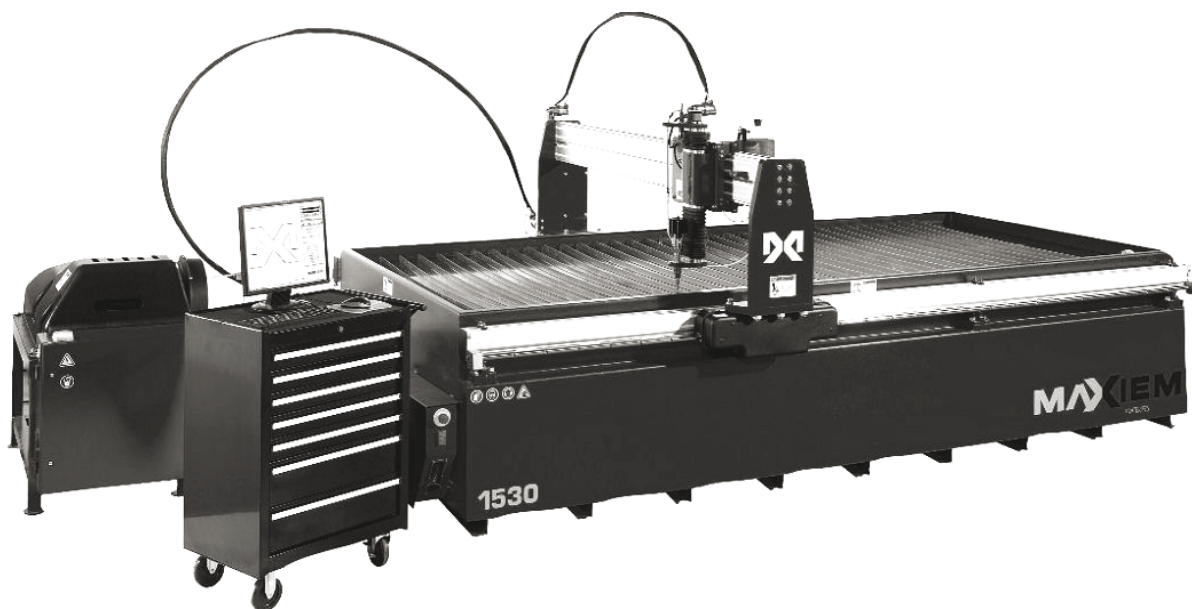
Второй тип станков для лазерной обработки – это промышленные станки лазерного раскроя листового материала. На выставке экспонировались станки как зарубежных, так и отечественных производителей: ООО САЛЬВАНИНИ СНГ; ЗАО «ВНИТЭП» (г. Москва) и др.

ЗАО «ВНИТЭП» продемонстрировало серию промышленных комплексов лазерной обработки металла «Навигатор». Самый большой в данной серии комплекс КС-11В в длину составляет 28 500 мм. Промышленные комплексы оснащены волоконным лазером и линейными синхронными двигателями.

Станки для гидроабразивной обработки были представлены несколькими компаниями. Среди них ООО "Джет Систем РУ" (г. Калининград), представляющее корпорацию «ОМАХ» (США); ТКЦ Центрум – представитель компании Flow; Балтийская промышленная компания – представитель компании TECHN1 Waterjet и др.

На рис. 5, *а* показан станок МАХІЕМ 1530 производства корпорации «ОМАХ», предназначенный для резки плоских элементов из любого материала (металл, пластмасса, стекло, камень, керамика, композиты). На столе станка могут размещаться листовые заготовки размером 3835 × 1576 мм. На рис. 5, *б* показано изделие, демонстрирующее возможности данного станка.

а)



б)

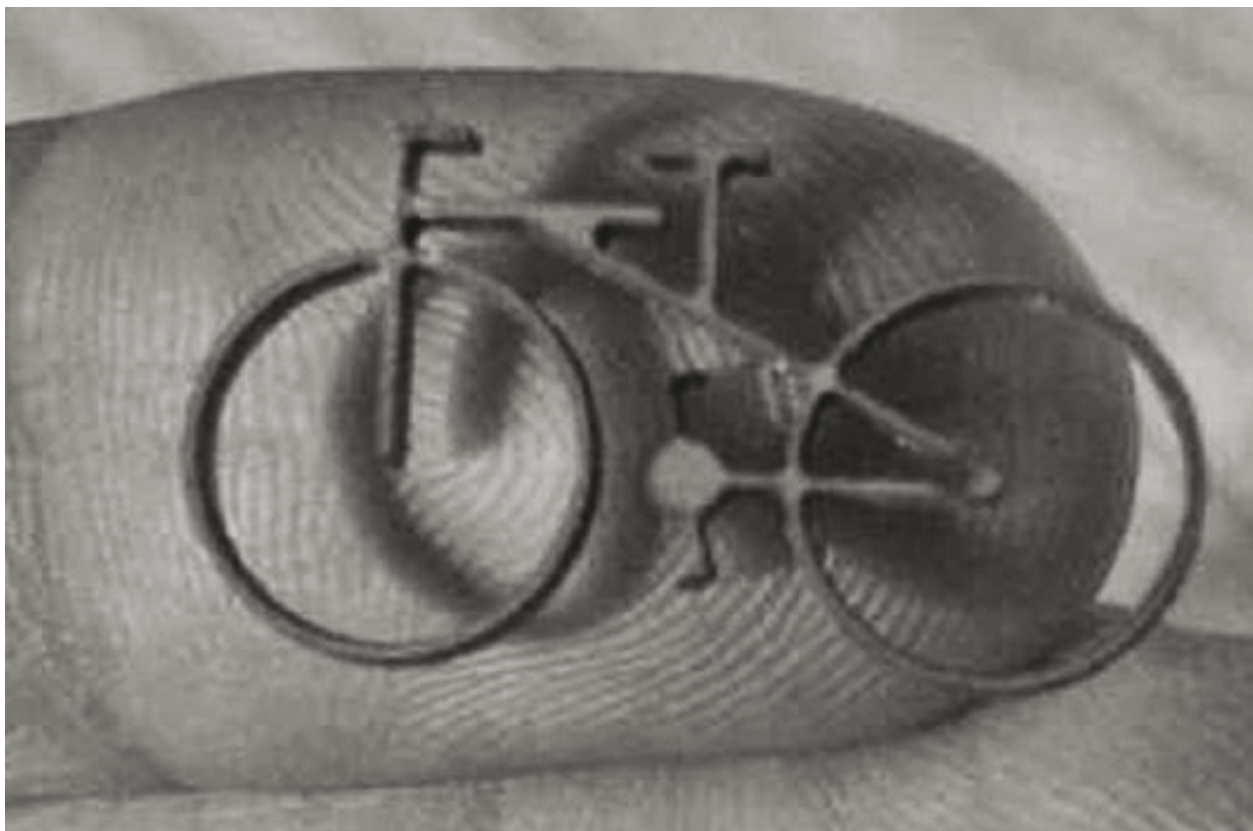


Рис. 5. *а* – станок для гидроабразивной резки; *б* – изделие, изготовленное на данном станке



ООО «Вэлдком» экспонировало станок серии COMBO компании ESKERT, объединяющий в себе два различных метода резки: плазменной и гидроабразивной. Такое техническое решение позволяет сочетать высочайшее качество гидроабразивной резки с низкими эксплуатационными расходами и высокой производительностью, характерными для плазменной резки.

Большой интерес посетителей выставки вызывали стенды, демонстрирующие промышленных роботов. Современные роботы способны выполнять самые разные задачи: манипулирование грузами, сварочные работы, плазменную резку, механическую обработку. Свою продукцию представили зарубежные и отечественные производители промышленных роботов: FANUC ROBOT EUROPE; Motoman; ООО «Вебер Инженеринг (г. Москва), входящее в группу компаний «Вебер Комеханикс»; SHL Automation; ОАО «АВТОВАЗ» (г. Тольятти) и др.

На рис. 6 показан робот – дельтапод FANUC Robot M-1iA/05S с контроллером R30iA со встроенной системой 2D зрения.



Рис. 6. FANUC Robot M-1iA/05S

На рис. 7 показан промышленный робот SHL для транспортирования заготовки между станками, реализующими только главное вращательное движение. Схват робота не только удерживает заготовку во время обработки, но и совершает рабочую подачу аналогично движению руки рабочего.

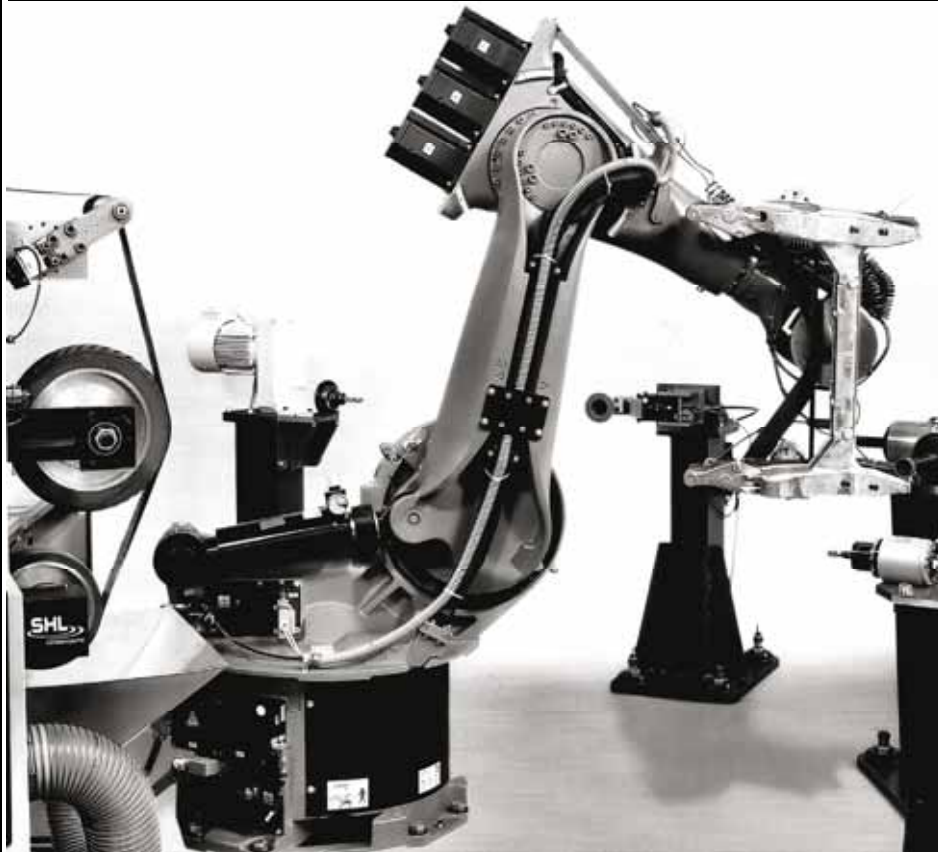


Рис. 7. Промышленный робот компании SHL



Рис. 8. Концевая фреза для обработки титановых сплавов производства ООО «ПК МИОН»

ОАО «АВТОВАЗ», известное своими автомобилями, на данной выставке представило технологическое оборудование собственного производства. Помимо промышленных роботов ОАО «АВТОВАЗ» продемонстрировало токарные ОЦ модели «КОМТОК», «КОМТОК-2», «КОМТОК-ВТС 2» и комплектующие к станкам.

Демонстрировали на выставке свои достижения и ведущие мировые производители инструмента. Широко был представлен цельный твердосплавный инструмент, инструмент со сменными многогранными пластинами, абразивный.

Были на выставке и новинки инструментальной промышленности. ООО «ПК МИОН» (г. Томск) выставило концевую фрезу для черновой и чистовой обработки титановых и других труднообрабатываемых сплавов (рис. 8). Ее особенностью является переменный угол наклона каждого зуба по всей длине режущей кромки, что улучшает условия контакта зубьев с обрабатываемой поверхностью, уменьшает силы резания и обеспечивает деление и удаление стружки из зоны резания. Фреза изготовлена из быстрорежущей стали P6M5K5 с износостойким покрытием ZrN.

ООО «Кама-МСМ», наряду с твердосплавным инструментом, продемонстрировало монолитные керамические фрезы производства итальянской компании CERIN S.p.a., предназначенные для работы на сверхвысоких скоростях резания.

Оригинальный резец под названием MaxiClick – разработка CERATIZIT (г. Люксембург), экспонировало ЗАО ПРОМИНТЕХ (г. Санкт-Петербург) (рис. 9). Необычность его



конструкции состоит в том, что он устроен аналогично канцелярскому ножу с выдвижным лезвием. По мере изнашивания режущая вставка выдвигается, а ее изношенное звено отламывается.



Рис. 9. Резец MaxiClick

На рис. 10 показана круглая твердосплавная пластина для фрезерования производства ООО «KENNAMETAL». Ее уникальность в наличии каналов для подвода СОТС в зону резания.



Рис. 10. Пластина для фрезерования производства ООО «KENNAMETAL» с каналами для подвода СОТС

Много интересных моделей было показано производителями контрольно-измерительной техники. ООО «Лапик» выставил координатно-измерительную машину КИМ 1000, выполненную на базе механизма с параллельной кинематикой.

Компания ООО Renishaw продемонстрировала новую разработку – измерительную систему Equator 300. Конструкция приводного механизма представляет собой параллельный механизм – дельтапод. Благодаря этому достигнута высокая подвижность измерительной головки. В процессе трехмерного сканирования обрабатываются тысячи точек, что позволяет эффективно измерять сложные формы и обеспечивает более точный метрологический результат. В системе применен метод калибровки, основанный на традиционном сравнении изготавливаемых деталей с эталоном.

Компания ООО «СИНЕРКОН» представила продукцию нескольких ведущих мировых производителей лабораторного оборудования, таких как: международная компания OXFORD Instruments; немецкая компания KB-PRUEFTECHNIK; итальянская фирма REMET; немецкая компания PRUFTECHNIK.

Большой интерес посетителей выставки привлек стенд ООО "Сонатек", представляющий английскую компанию Aberlink Innovative Metrology LLP. На рис. 11 показана самая популярная из производимых компанией Aberlink Innovative Metrology LLP координатно-измерительная машина КИМ Axiom too 600 с ЧПУ. Машина рекомендована для измерения деталей сложной геометрии и протоколирования полученных результатов, а также для контроля отклонений геометрических параметров изделий от шаблона и проверки геометрических характеристик поверхностей.

Комсомольск-на-Амуре был представлен на выставке двумя участниками: заводом «Амурлитмаш» и Комсомольским-на-Амуре государственным техническим университетом «КнАГТУ».

Завод «Амурлитмаш» демонстрировал на выставке дробеметные и дробеструйные установки, предназначенные для очистки дробью поверхностей отливок от пригара и окалины.

КнАГТУ представил несколько оригинальных разработок. Среди них электродуговые металллизаторы и технология восстановления деталей и нанесения антикоррозионных покрытий, представленные кафедрой «Технология машиностроения». Для реализации данной технологии при вузе создано предприятие ООО «Композит-ДВ». Технология поддержана в конкурсе УМНИК в 2009 г. и в программе Старт 2011 г. (руководитель Саблин П. А.).

Кафедрой «Материаловедение и новые конструкционные материалы» были продемонстрированы две разработки: 1) технология и оборудование для создания абразивного режущего инструмента методом припекания твердосплавного порошка (руководители Башков О. В., Ким В. А.); 2) акустико-эмиссионная диагностическая система (руководитель Башков О. В.). Обе работы поддержаны в конкурсе УМНИК.

Кафедра «Тепловые энергетические установки» представила высокоскоростные пневматические шпиндели. Разработка выполнена при поддержке грантов Министерства образования и науки РФ, Российского фонда фундаментальных исследований, фонда поддержки малых предприятий в научно-технической сфере и гранта президента РФ поддержки молодых российских ученых.

12-я Международная специализированная выставка «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности» подтвердила свою актуальность и востребованность. По своим масштабам она отражает все мировые тенденции развития металлообрабатывающей отрасли.



Рис. 11. КИМ Axiom too 600