

### Laser, Plasma, Abrasive

German company Knuth produces all types of sheet metal-working equipment. Despite the fact that the majority of all parts are produced in Asia, the quality of production is monitored by German specialists. Hydro-abrasive cutting equipment is subdivided into two groups: Hydro-Jet complex sets with portal frame and cheaper ones — Hydro-Jet Eco that proved to be very precise machines. The same subdivision is in plasma arc cutting unit sector represented by Plasma-Jet DC and TFGM Plasma machines that have different power characteristics, but both equipped with complex and precise mechanics. Laser cutting machine Laser-Jet 1000 cuts out 3mm unalloyed steel sheet at a speed of 3 m/sec. All machines are supplied with GPlus 450C software which takes into account any specific demand peculiar to water, plasma arc and laser cutting technologies.



## ЛАЗЕР, ПЛАЗМА, АБРАЗИВ

Компания Knuth выпускает весь спектр недорогого оборудования для раскроя листовых материалов — установки гидроабразивной, плазменной и лазерной резки. В линейке компании представлены как мощные плазменные установки, которые позволяют резать лист толщиной 64 мм, так и бюджетные станки гидроабразивной резки с ЧПУ для точного раскроя листа в условиях небольшого производства.

**Р.В. Трофимов**, ведущий инженер отдела оборудования ООО «КНУТ-УКРАИНА», представительства KNUTH Werkzeugmaschinen GmbH в Украине, г. Днепрпетровск

Немецкая компания Knuth известна в Украине и России как производитель широкого спектра сравнительно недорогих станков хорошего качества. Подобную рыночную стратегию декларируют многие компании, но Knuth действительно удалось сократить производственные издержки и добиться конкурентного преимущества. Выпуск многих станков и комплектующих налажен в Азии, но контроль над соблюдением переданных технологий осуществляют немецкие специалисты компании Knuth, а окончательная приемка оборудования проводится в Германии. Однако рассматриваемое в этой статье оборудование полностью производится в Европе.

Производственная линейка компании включает в себя все виды оборудования для обработки листовых материалов — установки лазерной, плазменной и гидроабразивной резки, а также электроэрозионные станки.

Установки гидроабразивной резки Knuth делятся на два ценовых класса: Hydro-Jet (серии 2010, 3020, 6020) и Hydro-Jet Eco (серии 0615, 1514, 1514). Основное различие между ними заключается в цене, размерах и производительности.

Станок Hydro-Jet (рис. 1) более мощный, оснащен комплексом механических и электронных систем. Система ECOTRON 40.37 обеспечивает рабочее давление 4000 бар (3800 при длительной эксплуатации), потребляя 37 кВт электроэнергии и 3,8 л/мин гидроабразивной смеси. Портальный мост оснащен двухсторонним приводом от DC-серводвигателей с беззазорной передачей и точными линейными направляющими. Система питания дозирует песок мелкими порциями и подает его без давления.

При соответствующей комплектации станок Hydro-Jet может резать лист не только в вертикальном направлении (рис. 2). Диапазон на-

клона рабочей головки станка составляет 104° ( $\pm 52^\circ$ ). Модуль системы ЧПУ позволяет быстро задавать параметры фасочной резки, причем наклон головки может варьироваться при обработке различных элементов. Головка снабжена функциями предотвращения столкновения и автоматического отслеживания высоты.

Hydro-Jet Eco — это компактный «эконом-вариант» станка с ЧПУ, который хорошо подходит для небольшого производства и первого знакомства с технологией гидроабразивной резки (рис. 2). Hydro-Jet Eco оснащен той же системой ECOTRON 40.37, но давление в зоне резания и потребление смеси снижены на треть. Рабочий узел станка размещен консольно, в качестве привода используются не зубчатые рейки, а шаровый шпиндель для перемещения по осям X и Y. Позиционирование по оси Z осуществляется вручную. При этом точность позиционирования станка достаточно высока — от-

**Рис. 1.** Станок гидроабразивной резки Hydro-Jet 2010



**Рис. 2.** Станок гидроабразивной резки Hydro-Jet Eco 0615





Рис. 3. Система ЧПУ GPlus 450C

клонение составляет  $\pm 0,03$  мм по оси X и  $\pm 0,02$  мм по оси Y.

На два ценовых сегмента разделяется и оборудование для плазменной резки производства Knuth — это станки серии Plasma-Jet DC (3015, 4020, 6020 и 12030) и установки TFGM Plasma (1010, 2010 и 3015).

Установки Plasma-Jet DS (рис. 4) оснащены износостойкими зубчато-реечными приводами и динамичными AC-серводвигателями переменного тока, которые приводят в движение беззорную планетарную передачу. Жесткая конструкция корпуса и механика станка обеспечивают оптимальную скорость подачи при обработке точных контуров и изгибов малого радиуса. Серия Plasma-Jet оснащена системами автоматического регулирования высоты плазменной дуги и быстрой смены режущей головки с помощью мощных позиционирующих магнитов.

Станки комплектуются одним из четырех источников плазмы — Max 200, HySpeed HSD 130, HPR 130 или HPR 260 мощностью от 19,5 до 36 кВт. Соответственно различаются производительность и максимальная толщина резания. Например, при обработке конструкционной стали марки St 37 источник плазмы HPR 260 позволяет резать лист толщиной до 64 мм, а источник HPR 130 — до 38 мм.

Серия TFGM Plasma — недорогие и компактные установки плазменной резки (рис. 5), во многом повторяющие конструкцию и

преимущества серии Plasma-Jet. В частности, механика станка также основана на шаговых двигателях, планетарных и реечных приводах, которые обеспечивают высокую точность позиционирования и возврата. Установки, как правило, оснащаются плазменными источниками Hypertherm Powermax 1250 или 1650, которые различаются по мощности (20 и 30 кВт соответственно) и по производительности (991 и 1447 мм/мин при раскрое листа толщиной 12 мм).

Установка лазерной резки Laser-Jet (серии 600, 1000, 1500) оснащена CO<sub>2</sub> лазером, мощностью, соответствующей номеру серии, и диапазоном мощности луча 60–1000 Вт (рис. 6). В частности, станок Laser-Jet 1000 может производить рас-



Рис. 5. Компактная установка плазменной резки TFGM Plasma



Рис. 6. Установка лазерной резки Laser-Jet 1500 W

крой 3 мм листа из нелегированной стали со средней скоростью 3 м/с (газовое резание), а нержавеющей сталь — со скоростью 1,8 м/с (безоксидационное резание) (рис. 7). При этом затраты на эксплуатацию установки сравнительно невысоки, поскольку интервалы между ее сервисным обслуживанием составляют 5 000 часов.

Система ЧПУ станка оснащена двумя процессорами, которые позволяют одновременно проводить раскрой и подготовку управляющей программы или корректировать режимы резания в процессе работы. Кроме того, система осуществляет автоматическое измерение высоты, управляет мощностью лазера и диагностирует возможные ошибки оператора.

Практически все станки контурного раскроя производства компании Knuth поставляются вместе с программным обеспечением GPlus

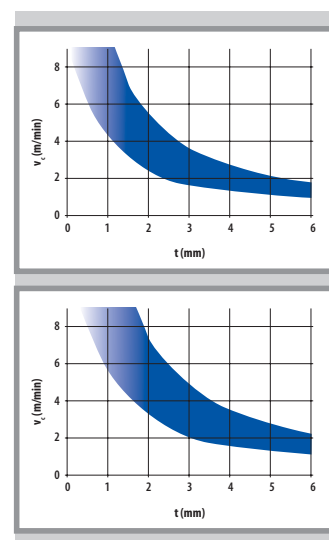


Рис. 7. Зависимость скорости от глубины резания

а) газовое резание лазерным лучом нелегированных сталей;  
б) безоксидационное плавильное резание лазерным лучом нержавеющей сталей

Рис. 4. Установка плазменной резки Plasma-Jet DS 4020 с системой ЧПУ Burny Phantom



450C (рис. 3). Эта универсальная 2D-система учитывает специфические требования водной, плазменной и лазерной резки. Она включает в себя базу данных обрабатываемых материалов, технологий и параметров резки; модуль импорта графической информации; функции, позволяющие проектировать простейшие схемы раскроя сразу на станке, и т. п. Опционально поставляются модули создания оптимальных раскладок и калькуляции расходов на обработку.