

## Волоконные станки для лазерной резки высокой мощности

Рынок оборудования лазерной резки листового металла широко представлен волоконными лазерными комплексами высокой мощности. Компания HGTECH (Китай) выпускает широкий спектр оборудования для лазерной резки металлов. Наиболее современный – комплекс серии MARVEL12000, оснащенный волоконным лазерным источником мощностью 12 кВт (рис. 1).

Комплекс оснащен специально разработанным волоконным лазерным источником Raucus мощностью 12 кВт, полученного путем интеграции шести лазерных модулей мощностью 2 кВт. Лазерный источник обеспечивает высокие скорость и качество лазерной резки. По качеству резки Raucus не уступает лучшим лазерным источникам в мире.

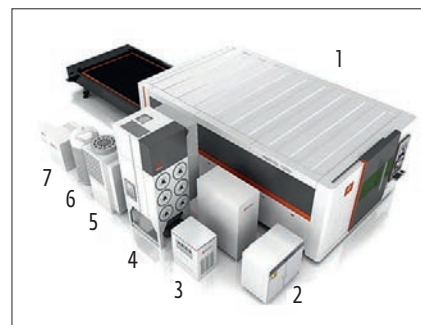
Станок серии MARVEL12000 выполняет резку пластин из нержавеющей стали толщиной до 40 мм, алюминия толщиной до 40 мм, углеродистой стали толщиной до 30 мм, меди до 20 мм с низкой шероховатостью и отсутствием грата. Основные параметры резки приведены в табл. 1–2.

Станок имеет высокую эффективность при прошивке отверстий: 1200 отверстий в минуту (то есть 21 отверстие в секунду) в листе толщи-

Компания АО «Ленинградские Лазерные Системы» (ЛЛС) предлагает широкий спектр оборудования для лазерной резки листового металла, а также все комплектующие. Наши специалисты помогут Вам подобрать готовое оборудование или разработать собственное под конкретную задачу.

ной 1 мм. Отверстия имеют высокое аспектное соотношение. Образцы резки представлены на рис. 2–4.

Комплекс MARVEL12000 использует систему ЧПУ компании ANCA Motion, основанной в 1974 году и являющейся первым разработчиком и производителем ЧПУ в Австралии. Продукция ANCA Motion используется в промышленных установках по всему миру. Компания впервые разработала совместимые с Windows графический интерфейс и 3D-моделирование в программах ЧПУ. MARVEL12000 оснащен системой AMD5x на базе EtherCAT – это многоосная сервосистема, которая обеспечивает высокую эффективность управления движением для вра-



**Рис. 1.** Станок MARVEL12000: 1 – станок, 2 – лазерный источник, 3 – источник питания, 4 – стабилизатор, 5 – пылеуловитель, 6 – чиллер, 7 – воздушный компрессор

щающихся и линейных двигателей. Архитектура системы значительно упрощает реализацию многоосного управления. Система отличается высокой производительностью: прошивка 1200 отверстий менее чем за 1 минуту, минимальный диаметр которых может достигать 1 мм, имеет расширенный алгоритм оптимизации контура траектории, ускорение оси 1,5G. Резка с постоянной скоростью 100 м/мин позволяет достичь точности в 5 мкм.

**Таблица 1.** Параметры резки для углеродистой стали

Толщина, мм	Мощность	Давление газа, бар	Скорость резки, м/мин	Время, с
Резка при вспомогательном газе O <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> / воздухе				
1	12 кВт	2 / 12 / 12	8,0–10 / 52–80 / 60	0,1 / 0,1 / 0,1
2		1 / 12 / 12	5,0–6,0 / 45–46 / 43	0,1 / 0,1 / 0,1
3		0,7 / 12 / 12	3,5–4,2 / 29–32 / 28	0,4 / 0,6 / 0,1
4		0,5 / 10 / 10	3,2–3,8 / 23–28 / 23	0,4 / 0,6 / 0,2
5		0,55 / 10 / 10	3,0–3,7 / 14–17 / 17	0,4 / 0,6 / 0,2
6		0,6 / 10 / 10	2,6–3,3 / 12–14 / 11	0,7 / 0,6 / 0,2
8		0,8 / 10 / 10	2,6–3,0 / 7,5–10 / 9	0,7 / 0,6 / 0,2
10		0,6 / 10 / 8	2,0–2,5 / 6,0–7,0 / 6	1 / 0,6 / 0,3
12		0,6 / 10 / 8	1,8–2,3 / 4 / 4	1 / 0,6 / 0,3
14		0,65	0,9–2,0	1
16		0,7	0,8–1,6	1
18		0,7	0,7–1,43	1,5
20		0,6	0,6–1,4	1,8
30		0,8	0,45	5
40		1	0,3	8

**Таблица 2.** Параметры резки для нержавеющей стали

Толщина, мм	Мощность	Давление газа, бар	Скорость резки, м/мин	Время, с
Резка при вспомогательном газе N <sub>2</sub> / воздухе				
1	12 кВт	12 / 10	60 / 60	0,1 / 0,1
2		12 / 10	38–52 / 45	0,1 / 0,1
3		12 / 10	32–35 / 28	0,1 / 0,1
4		10 / 10	25–27 / 28	0,2 / 0,1
5		10 / 10	25–27 / 25	0,2 / 0,1
6		10 / 10	18–20 / 18	0,2 / 0,1
8		10 / 10	13–15 / 15	0,3 / 0,1
10		15 / 10	8–10 / 10	0,6 / 0,2
12		12 / 10	6–7,5 / 7	0,8 / 0,3
14		12 / 10	4–5,0 / 4,7	0,8 / 0,4
16		12 / 10	2,3–2,7 / 2,6	1,2 / 0,5
18		12 / 10	0,9–1,4 / 1,4	2 / 0,8
20		18 / 10	0,35–0,7 / 1	3,5 / 2,5
30		18	0,28–0,5	4
40		20	0,15–0,25	7

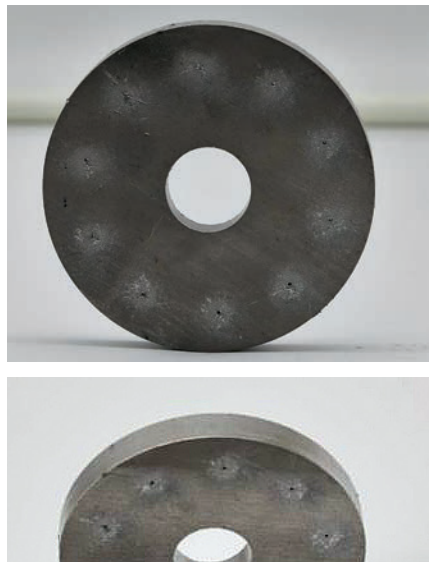


Рис. 2. Нержавеющая сталь, толщина 10 мм, отверстия диаметром 1 мм, вспомогательный газ N<sub>2</sub> (6 бар)



Рис. 3. Углеродистая сталь, толщина 16 мм, отверстия диаметром 3 мм



Рис. 4. Углеродистая сталь, толщина 20 мм, отверстия 5 мм

Среди прочих особенностей, упрощающих эксплуатацию, можно отметить встроенную таблицу параметров резки таких, как мощность и частота, и быстрое переключение между ними. Таблица взаимодействует с лазерной головкой и автофокусом на ней. Различные режимы оптимизации прошивки отверстий, например, режим прыжков в случае перфорации массива отверстий – лазерная головка прорезает отверстия в случайном порядке, что позволяет избежать локального перегрева материала; функция предварительного перфорирования, функция регулировки наклона для улучшения качества перфорирования. Увеличение производительности резки обеспечивают: режим автоматической фокусировки лазерной головки, технология резки на лету, автоматическая очистка сопла и отстройка высоты после калибровки и очистки сопла, контроль толщины разрезаемого листа и мгновенная настройка высоты. Система

отслеживает состояние реза и выполняет дополнительный проход в случае обнаружения не прорезанного участка либо других ошибок. Динамический контроль регулирует мощность подачи газа для лучшей производительности при резке углов и сложных контуров. Система автоматический определяет край пластины и оптимизирует раскрой листа.

Экспертная база данных позволяет быстро переключаться между заданиями, сводя к минимуму работу оператора и автоматически настраивая параметры резки через ЧПУ. Встроенная библиотека форм поддерживает 16 predetermined форм. Формы могут быть настроены, исходя из потребностей оператора, могут быть созданы массивы фигур. При резке листового металла на скорости: 30 м/мин обеспечивается следующая точность: ошибка менее 2 мм на протяжении 6 метров, погрешность менее 0,1 градуса на листе размерами 2,4 × 1,2 м.

MARVEL2000 оснащен лазерной головкой немецкой компании Precitec. Лазерная головка обладает улучшенной герметизацией за счет отдельной механической и оптической конструкции. Внутреннее охлаждение фокусирующей оптики эффективно решает проблему ухудшения качества из-за теплового влияния при длительной резке. Широкий диапазон настройки фокуса позволяет обрабатывать материал различной толщины без снижения эффективности.

Система ЧПУ позволяет отслеживать параметры лазерной головки (фокус, температуру фокусирующих, коллиimatorных линз, защитного стекла и корпуса, давление газа, возможные ошибки резки и т. д.) в режиме реального времени.

Станок оборудован защитной кабиной, рабочим столом с большим полем (2200 × 8000 мм), системой автоматической загрузки и разгрузки. Может входить в состав полностью автоматизированного рабочего цеха с системами загрузки, разгрузки, сортировки продукции и т. д. [HGTECH. MARVEL2000. Introduction [http://en.hglaser.com].

*С. Н. Шельгина, А. А. Акимов,*

*Н. В. Буров, Д. С. Свяжина,*

*АО «Ленинградские лазерные системы»,*

*Университет ИТМО,*

*Санкт-Петербург*

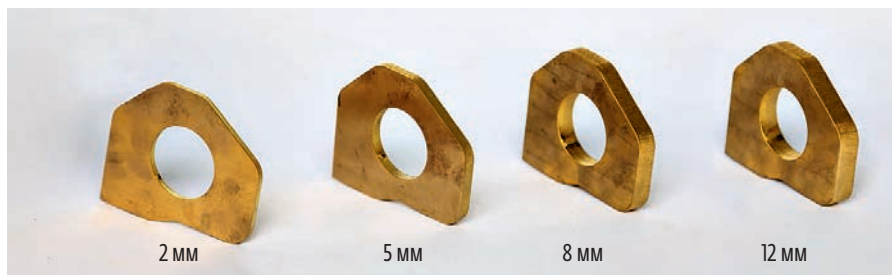


Рис. 5. Образцы резки латуни