

# СВАРОЧНЫЙ ЛАЗЕР ЛИС-25

С.Шутов, Ю. Константинов, «Лаборатория Лэген»;  
www.laser-technologies.ru; www.lagen.ru

Мощный компактный импульсный твердотельный лазер ЛИС-25 с ламповой накачкой и активным YAG:Nd-элементом может сваривать разнородные металлы с резко различающимися свойствами. Зона термического влияния при работе с ним уменьшается до сотых долей миллиметра, так что лазер применим для сварки вблизи термочувствительных элементов и драгоценных камней. Предложены варианты практического применения.

Лазерные технологические установки стали привычным оборудованием в металлообработке, в частности при сварке. Они оказываются незаменимыми везде, где необходимо быстро и качественно выполнить точное сварное соединение деталей. Импульсные лазерные установки, которые в отличие от непрерывных и квазинепрерывных не требуют высоких капитальных затрат, находят широчайшее поле деятельности от аэрокосмической промышленности до частных ювелирных и ремонтных мастерских. Так, в качестве примера, на ОАО «ВМП «АВИТЕК» (г. Киров) лазерная сварка изделий уже с середины восьмидесятых годов входит в основной производственный процесс, а номенклатура деталей постоянно расширяется. И это при том, что производство пережило безденежные девяностые годы, а лазерным установкам по 25–30 лет. К сожалению, российская промышленность всё еще не вышла из стагнации, по-



Закрепление драгоценных камней

этому наибольший спрос на новые технологии и оборудование мы наблюдаем в частном секторе. Изначальная ориентация отечественных производителей лазерной техники на мощные производственные предприятия вынудила уйти с рынка большинство из них.

Лазерная сварка позволяет не только существенно упростить конструкцию и снизить материалоемкость многих изделий из металла, но и повысить качество при снижении трудоемкости. Так, частное предприятие ООО «КБ «РОСС» (г. Киров), положившее в основу своей деятельности лазерные технологии резки и сварки, практически не испытывало проблем с загрузкой мощностей даже в период кризиса, а сейчас вынуждено работать в трехсменном режиме.

На большинстве предприятий для проведения работ по лазерной сварке используются установки серии «Квант», разработанные в 70–80 годы прошлого века. Естественно, что они и морально, и физически устарели. Например, наиболее распространенная установка лазерной сварки «Квант-15» обладает внушительными габаритами и весом. Блок питания представляет из себя шкаф весом 400 кг. Энергоснабжение – трех фазное, энергопотребление до 12 кВт. Лазер требует подключения к внешнему водяному контуру охлаждения с расходом не



Сборка золотых украшений из элементов

менее 10 л/мин. К тому же такой важный параметр, как длительность импульса лазерного излучения может изменяться только механической коммутацией элементов в блоке питания. Поэтому актуальной задачей было создание лазерной установки для сварки на современной элементной базе.

Новые лазеры последних разработок ЛИС-25/1 и ЛИС-25/2 обладают целым рядом преимуществ над установками серии «Квант». Современный блок питания позволяет обеспечить широкий диапазон длительностей импульса лазерного излучения (0,05 – 20 мкс). Высокая эффективность излучателя позволяет ограничить энергопотребление лазера, он подключается к бытовой сети 220 В и даже в самой мощной комплектации потребляет электроэнергию на уровне стандартного электрического

Таблица. Технические характеристики моделей лазеров ЛИС-25

Характеристика	ЛИС-25	ЛИС-25/2
Длина волны генерации, мкм	1,06	
Энергия лазерного импульса максимальная, Дж, макс.	25	
Длительность лазерного импульса, мс	0,05 – 20	
Частота следования импульсов, Гц	1 – 8	1 – 16
Диаметр сварочной ванны, мм	0,25 – 2 (0,15 – 1,2)	
Средняя мощность излучения, Вт	25	70
Пиковая мощность максимальная, кВт	12	
Электропотребление:		
В	220	
Гц	50	
кВт	1,1	2,3
Масса, кг	24	28

например световолоконной насадкой. Она используется для сварки и наплавки крупногабаритных узлов: для ремонта пресс-форм и штампов или для сварки конструкций наружной рекламы. Технические характеристики моделей прибора приведены в табл.

Высокая скорость нагрева и остывания металла формирует мелкокристаллическую структуру сварного шва и, как следствие, его высокую прочность на уровне 90–100% от прочности основного металла, повышенную устойчивость к образованию горячих трещин. Регулируемый объем ванны расплава, возможность изменять соотношение глубины проплава к диа-



Сварка серебряной цепочки

метру сварочной ванны в большом диапазоне позволяют сваривать как микроскопические детали, так и вполне габарит-

чайника или утюга. Соответственно, при таком энергопотреблении он имеет автономное охлаждение со сбросом тепла на воздух. Если в стандартном устройстве оптического контроля в установках типа «Квант» используется монокулярная система, которая дает перевернутое изображение (что требует от оператора определенного привыкания), то в ЛИС-25 используется бинокулярная система наблюдения со стереоскопическим эф-

фектом, питание от электросети 220 В.

Специалистам хорошо известно, что лазерную импульсную сварку металлов характеризуют высокая точность и аккуратность исполнения сварного соединения. Визуальный контроль точки сварки обеспечивает бинокулярный стереоскопический микроскоп. С его помощью оператор прицеливается или, иначе говоря, проверяет точность позиционирования свариваемых деталей. Для шовной сварки серийных деталей предназначена телевизионная система наблюдения. По выбору потребителя сварочный лазер ЛИС-25 может быть укомплектован и другой технологической оснасткой,



Обрамление и крепёж золотой подвески

фектом и обращением изображения. То есть, оператор наблюдает объект в “правильном виде”. Лазер компактен и может располагаться на обычном письменном столе.

Лазер для импульсной сварки металлов ЛИС-25 ( $\lambda=1064$  нм) – наиболее компактный и мобильный из своего класса. Он прост, надёжен и безопасен в эксплуатации, может стабильно работать как в офисном помещении, так и в цеховых условиях. Имеет авто-





Модели компактного сварочного лазера LIS-25

ные конструкции. Глубина проплавления на стали достигает 1,5 мм без выплеска. При лазерной сварке продольные и по-

перечные деформации сварных узлов в десятки раз меньше, чем при дуговой сварке. Зона термического влияния составляет сотые доли миллиметра. Возможна сварка в непосредственной близости от термочувствительных элементов, драгоценных камней.

Лазер имеет порт "вход – выход" для синхронизации работы с внешней оснасткой. Через этот же порт лазер может полностью управляться внешним компьютером: все параметры, включая форму импульсов, задаются компьютером. Память процессора может сохранять

до 16 наиболее употребляемых режимов работы, что ускоряет настройку: лазер можно включить одной клавишей, а время готовности порядка двух секунд.

Лазер LIS-25 отличается широтой применения, это – ювелирное производство и художественная обработка металла; основное и вспомогательное производство металлообработки; инструментальное и ремонтное производство; подварка дефектов; сварка и пайка контактов; герметизация корпусов микросхем в электротехническом производстве. ○



## ИТОГИ ВЫСТАВКИ BLECH RUSSIA 2011

С 15 по 17 марта 2011 года в Санкт-Петербурге с успехом прошла II Международная выставка, посвященная оборудованию и технологиям для обработки листового металла, BLECH Russia 2011. В выставке приняли участие 150 компаний, поставщиков металлообрабатывающего оборудования, среди них ThyssenKrupp, Galika, Schuler, Metalforme, Corrada, Kjellberg, Rosenberger, Bystronic Lazer, Abamet, CL Engineering, Robur. Они продемонстрировали современные станки, программное обеспечение и новейшие технологии для резки, сварки, гибки, формовки, крепе-



жа и штамповки металлического листа. За три дня работы мероприятие посетили более 4000 специалистов, работающих в автомобильной промышленности, железнодорожном машиностроении, судостроении, строительстве и производстве металлоконструкций, станкостроении, металлургии, производстве вентиляционных, отопительных систем и бытовых приборов. В рамках выставки Ассамблея главных технологов обсудила наиболее актуальные вопросы разработки новых методов контактной сварки для автолиста, современных лазерных технологий. Разговор был связан с темой «Новые технологии обработки листового металла. Лист для автопрома». Компании-участницы продемонстрировали свои последние достижения в области производства листового металла, его обработки и контроля качества. Важным событием деловой программы выставки стало рабочее совещание вице-губернатора Санкт-Петербурга М.Осеевского с участниками промышленных кластеров города, на котором присутствовали представители GENERAL MOTORS, HYUNDAI MOTOR, BOSCH, MAGNA. Следующая выставка состоится в марте 2013 года в Санкт-Петербурге.

Салащенко Ю., [metal@restec.ru](mailto:metal@restec.ru); [www.restec.ru](http://www.restec.ru)