

УДК 621.9.044

Объемная лазерная резка корпуса ЭПК-150И

М.В.Борисов¹

¹Студент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

Научные руководители: Мисюров А.И., к.т.н., доцент кафедры «Лазерные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана

Самарин П.Е., аспирант кафедры «Лазерные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана

***Аннотация:** В данной статье описывается технологический процесс объемной лазерной резки корпуса электропневматического клапана автостопа ЭПК-150И. В частности рассматривается непосредственно само изделие – корпус ЭПК-150И, его технологические особенности и конструкция. Процесс лазерной резки сравнивается с традиционным методом фрезерной вырезки отверстий. В статье рассмотрен реальный роботизированный комплекс, находящийся в Центре лазерных технологий, расположенном на территории завода МТЗ ТРАНСМАШ. Выбран оптимальный режим резки, используемый на производстве. Доказана целесообразность использования лазера.*

Введение.

Такой современный способ обработки металлов, как лазерная резка, появился совсем недавно, но уже сегодня он считается одним из самых эффективных, быстрых и доступных. Возможность точно и оперативно разрезать металлические листы появилась благодаря созданию газовых и твердотельных лазеров. В результате лазерная резка пришла на смену традиционным механическим способам обработки металла.

Одно из преимуществ лазерной резки состоит в том, что она не требует предварительной заточки или замены режущих деталей, как это происходит в случае с механическими способами обработки металла. В результате, появляется возможность экономить время и даже денежные средства. Все работы проводятся очень быстро, и даже в этом случае погрешность минимальна – полученное изделие обладает точными параметрами, которые планировалось получить.

Очень часто при механической резке в результате чрезмерного давления пилы на материал последний деформируется. В процессе лазерной обработки вероятность того, что на изделии возникнут вмятины или трещины, минимальна. Использование такого метода позволяет работать с любыми материалами и изготавливать из них изделия абсолютно любой конфигурации, не переживая по поводу их целостности. Благодаря тому, что при работе головка станка, предназначенного для лазерной резки, управляется компьютером, можно вырезать угол любой величины и получить металлическое изделие нужного назначения и определенной конфигурации без смены режущих инструментов или особых усилий.

Простота, точность резки, доступность, чистота среза – эти и многие другие преимущества позволили сделать лазерную резку востребованной. Это и неудивительно, ведь сегодня именно она открывает широкие возможности для обработки самых разных материалов и создания уникальных изделий. [1]

Основная часть.

Изделие.

Корпус электропневматического клапана автостопа ЭПК-150И представляет собой тонколистовую деталь с габаритными размерами 260X160X270 мм. Внешний вид корпуса представлен на рисунке 1. Его заготовка получается методом механической гибки и сварки листовой стали Ст3. После чего необходимо вырезать технологические отверстия в заготовке, именно этому этапу производства и посвящается данная статья.

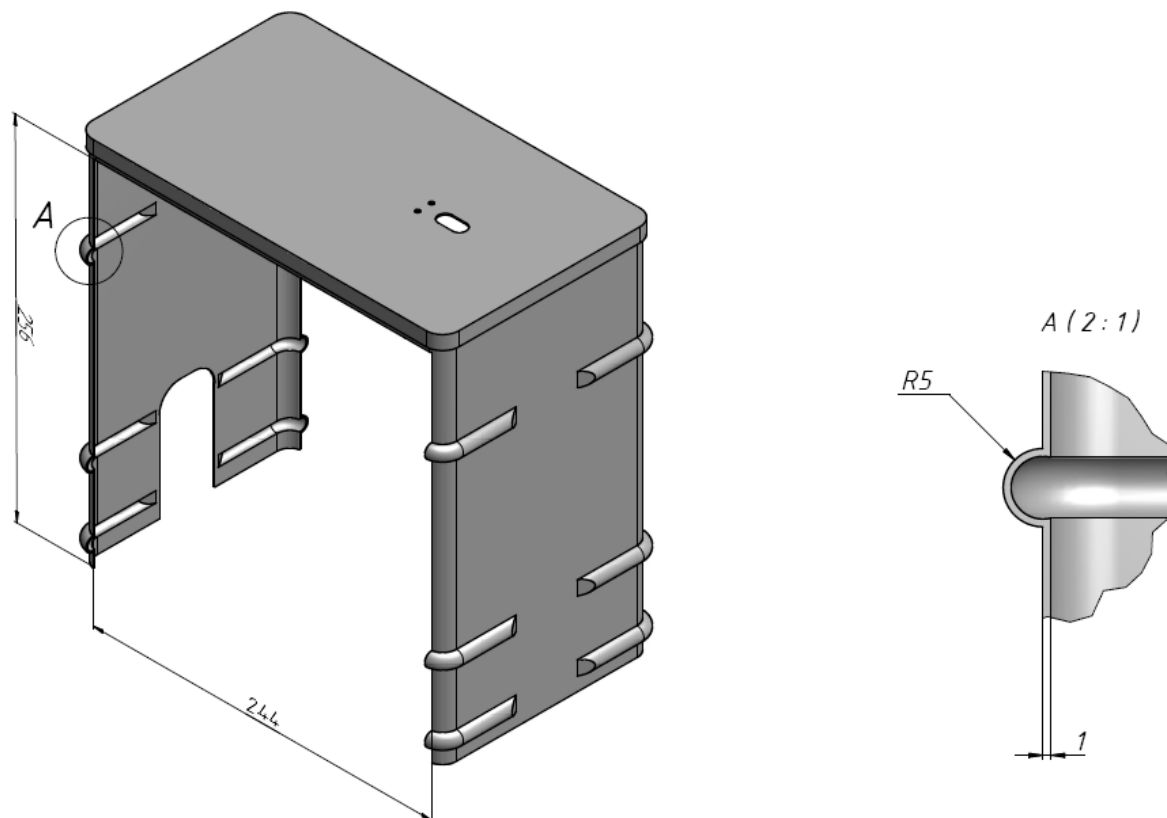


Рис. 1. Корпус электропневматического клапана автостопа ЭПК-150И

Технология.

До недавнего времени на заводе МТЗ-Трансмаш процесс вырезки технологических отверстий в корпусе электропневматического клапана автостопа ЭПК-150И производился с помощью фрезерования. Это имело ряд недостатков, заключающихся в значительной трудоёмкости и малой точности обработки. Также на тонкостенную деталь оказывало негативное влияние механическое воздействие фрезы, что влекло за собой коробление заготовки.

В настоящее время в Центре лазерных технологий, созданном кафедрой "Лазерные технологии в машиностроении" МГТУ им. Н.Э. Баумана совместно с МТЗ-Трансмаш вырезку технологических отверстий в корпусе электропневматического клапана автостопа ЭПК-150И выполняют при помощи трехмерной роботизированной лазерной резки.

Объемная (трехмерная) лазерная резка - это уникальный метод, позволяющий обрабатывать детали любой сложности. Сам метод обязан своим появлением изобретению мощного промышленного волоконного лазера. Особенно удобным и экономически оправданным становится использование станков лазерной резки в

составе робототехнологических комплексов резки с развитием волоконных лазеров. В 90-х годах эта область лазерной техники прошла поистине революционную стадию своего развития и в настоящее время все меньше и меньше остается оснований для применения СО₂-лазеров там, где могут быть применены волоконные лазеры.

Вот только некоторые преимущества данных лазеров по сравнению с СО₂-лазерами.

- Возможность доставки излучения волокном на расстояния до 300м
- Очень низкая чувствительность к обратному отражению
- В 20-40 раз меньшая занимаемая площадь
- Минимальные, практически нулевые затраты при монтаже
- На порядок меньшие эксплуатационные затраты

Возможность подключения к обычной электрической сети, легкость передачи светового пучка по волокну, отсутствие водяного охлаждения и исключительная надежность волоконных лазеров делают их применение в робототехнике весьма привлекательным. Станки лазерной резки на основе волоконных лазеров - будущее в резке и обработке металлов.

Что же касается производительности, то одномодовые и маломодовые волоконные лазеры обеспечивают высококачественную резку металлов со скоростью от 3 до 5 раз выше, чем СО₂ - лазеры той же мощности. Даже относительно маломощные 100 Вт одномодовые волоконные лазеры позволяют резать сталь толщиной 1,5 мм со скоростью до 4 м/мин. [2]

Оборудование.

В Центре лазерных технологий для объемной лазерной резки используется роботизированный комплекс созданный сотрудниками кафедры «Лазерные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана при поддержке Правительства Москвы. Внешний вид комплекса с закрепленным на координатном столе корпусом ЭПК-150И приведен на рисунке 2.

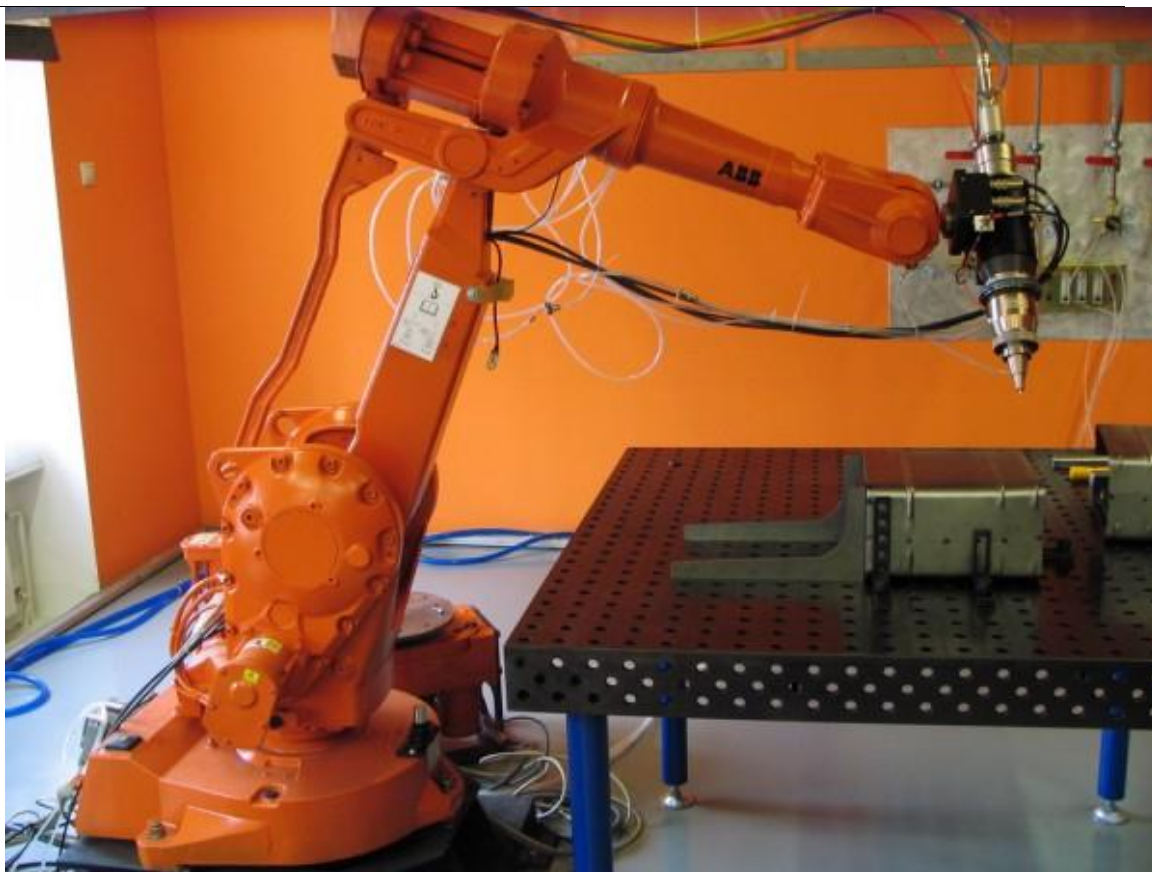


Рис. 2. Роботизированный комплекс объемной лазерной резки.

Преимущества:

- Универсальность применения;
- Оперативная переналадка;
- Возможность обработки сложных 3D изделий;
- Автоматизированная система управления.

Технические характеристики:

- Назначение: Резка, сварка, наплавка, термообработка;
- Обрабатываемые материалы: Углеродистые, нержавеющие стали, алюминиевые и медные сплавы, и др.;
- Тип лазера: Иттербиевый волоконный от 100 Вт;
- Режим работы: Непрерывный, модулируемый;
- Оптическая головка: В зависимости от технологии обработки;
- Число степеней свободы при перемещении лазерного луча: 6+3 (опционально).

Область применения:

- Машиностроение;
- Автомобилестроение;
- Авиационное и другие отрасли промышленности;
- Малый и средний бизнес. [3]

Оптимальный режим лазерной резки,

применяемый в Центре лазерных технологий при резке корпуса ЭПК-150И:

- мощность выходного излучения: 250 Вт;
- скорость резки: 3 м/мин;
- рабочий газ: воздух;
- давление газа: 2 атм.;
- зазор между соплом и поверхностью заготовки: 1 мм;
- заглубление фокуса: + 1 мм.

Заключение.

Использование роботизированного лазерного технологического комплекса при вырезке технологических отверстий корпуса электропневматического клапана автостопа ЭПК-150И, пришедшего на смену фрезерному станку позволило в значительной степени увеличить производительность процесса. Временные затраты на обработку одной заготовки, включающие в себя время всех подготовительных программных и технологических операций, составляет 10 минут. Ежемесячная потребность завода МТЗ ТРАНСМАШ в данной детали — 30 штук. Следовательно, оператор лазерного технологического комплекса может за одну смену обработать всю партию, в то время как для обработки на фрезерном станке на это выделялась целая неделя. Если добавить к этому качество реза, который не требует последующей механической обработки и практическое отсутствие брака, то использование объемной лазерной резки на примере данной детали становится логической заменой фрезерованию.

Литература

1. Lazer-RF [Электронный ресурс]. - <http://www.lazer-rf.ru> . - (дата обращения: 28.02.2013).
2. Альфа Интех – оборудование для лазерной резки [Электронный ресурс]. - <http://www.alphajet.ru> . - (дата обращения: 28.02.2013).
3. ОАО МТЗ ТРАНСМАШ [Электронный ресурс]. - <http://www.mtz-transmash.ru/> . - (дата обращения: 28.02.2013).