

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЛАЗМЕННО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ЧПУ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА

Чильчигашев В.П.

Научный руководитель – ст. преп. Лавров А.С.

Хакасский технический институт – филиал Сибирского федерального университета

Физическая сущность процесса плазменно-механической обработки заключается в разупрочнении материала детали, обрабатываемой традиционными методами резания на токарных, карусельных или строгальных станках, с помощью локального дозированного нагрева в пятне плазменной дуги, при этом глубина нагрева регулируется таким образом, что разупрочненный слой удаляется резцом, следующим за пятном нагрева.

Процесс плазменно-механической обработки остается наиболее эффективным методом повышения производительности труда и снижения машинного времени, особенно при обработке крупногабаритных деталей, изготовленных из высокопрочных труднообрабатываемых сталей и сплавов: высокомарганцовистых сталей, высокоуглеродистых и легированных сталей, отбеленного чугуна, титановых сплавов; деталей, имеющих нагартованные и наклепанные поверхности, твердые наплавки или литейные и ковочные корки.

Плазменная резка в настоящий момент является наиболее массовым способом вырезки заготовок из листового проката малых и средних толщин (3...50 мм), и значительно превосходит газовую резку по производительности.

Однако для ряда производств, в которых основу технологии производства составляет газовая или плазменная резка листового проката большой длины, локально накопленная теплота в зоне резки ведет к короблению, поэтому возникает необходимость включения правки в технологический процесс производства. Это относится к предприятиям, которые производят крупные металлоконструкции различного хозяйственного назначения. Например, пролеты железнодорожных и автомобильных мостов, каркасы некоторых зданий и сооружений, различные вышки и опоры и т.д.

Применение плазменно-механической обработки с ЧПУ листового проката позволяет не только увеличить производительность, но и изменить сам технологический процесс, практически исключив процесс правки после термической резки и совместив процесс резки с последующей механической обработкой (подготовкой кромок под сварку и сверление отверстий под дальнейшую сборку).

Сущность процесса заключается в следующем. Плазменная струя разрезает лист, при этом образуя сквозную канавку, а за ней идет специальная концевая фреза, которая удаляет нагретые до температуры плавления кромки канавки в стружку, тем самым значительно уменьшает локальный нагрев и как следствие искривление листа после резки. Расстояние между плазменной струей и специальной фрезой максимально близко, насколько позволяет конструктивно расположить установка. Это позволяет основное количество тепла отправить в стружку. На рисунке 1 представлен общий вид установки при обработке листового материала.

Плазменно-механическая обработка с ЧПУ листового проката

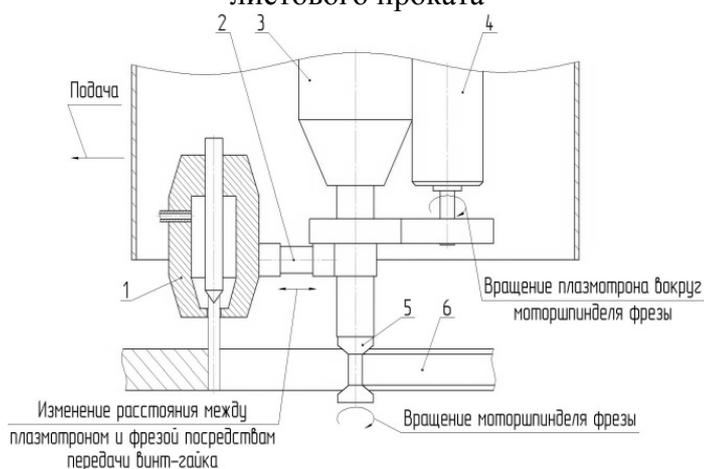


Рис.1.

1. Плазмотрон;
2. Передача винт-гайка;
3. Моторшпиндель;
4. Двигатель, предназначенный для предания вращения плазмотрона вокруг шпинделя фрезы;

5. Специальная концевая фреза;
6. Листовой прокат после обработки.

Принцип работы установки при разделке листового проката (см. рис. 1) заключается в следующем.

Основное движение – движение специальной концевой фрезы 5, вращение которой придается моторшпинделем 3, выполняется по траектории, заданной ЧПУ. Движение происходит в прямоугольной системе координат, по сквозной канавке, которая образована плазменной струей. Движение плазмотрона 1 происходит в полярной системе координат, по заранее заданной траектории. При этом плазмотрон и моторшпиндель имеют между собой связь – винт-гайка, по средствам которой происходит регулирование расстояния между этими элементами. Расстояние будет зависеть от физико-химических свойств обрабатываемого материала и от траектории движения концевой фрезы. Изменение угла в полярной системе координатах, т.е. вращение плазмотрона вокруг моторшпинделя в установке будет происходить по средствам двигателя 4, за счет зубчатой (либо зубчато-ременной) передачи между ним и «узлом вращения плазмотрона». В конечном итоге получаем изделие с подготовленными кромками для последующей сварки.

Принцип работы установки при обработке отверстий заключается в следующем.

Движение плазмотрона происходит по заданной траектории от начальной точки движения к конечной по контуру получаемого отверстия. Затем следует обработка отверстия концевой фрезой. Вся обработка ведется в прямоугольной системе координат.

Основные преимущества применения плазменно-механической обработки с ЧПУ листового проката:

1. Уменьшение коробления листа после обработки.
2. Совмещение резки и подготовки кромок к последующей сварке.
3. Сверление технологических отверстий совмещено с данным процессом.
4. Все вместе значительно сокращает общую трудоемкость, так как весь процесс происходит в полуавтоматическом цикле.