

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КРОМОК ЛИСТОВЫХ ЗАГОТОВОК

Шатрюк И. В., Перцев А. И.,  
научные руководители

докт. техн. наук Лемаренко Г. Н., канд. техн. наук Кулешов В. И.  
*Политехнический институт СФУ*

Плазменная резка металла позволяет обрабатывать любые материалы, которые способны проводить электрический ток. К таким материалам относятся: стали, алюминий, медь, их сплавы и пр. При работе на высококлассном режущем оборудовании большинство материалов после обработки не нуждаются в последующей механической обработке. На рисунке 1 представлен станок «Комплекс термических металлов «Енисей 2-М» компании ООО «Плазмасервис», работающий по трем координатам.



Рисунок 1 – Станок «Комплекс термических металлов «Енисей 2-М»

Современные машины – это сложные технические системы, состоящие из большого числа технических аппаратов, приводов различного типа, приспособлений, измерительных и решающих устройств. В машиностроительной и металлургической промышленности более половины всех станков работают в условиях массового, серийного и мелкосерийного производства, при этом удельный вес основного времени относительно не велик. Применение систем числового программного управления в станках является наиболее эффективным средством повышения машинного времени и автоматизации мелкосерийного производства, что обеспечивает высокую технико-экономическую эффективность и позволяет организовать централизованную подготовку программ обработки даже вне предприятия, которые легко могут быть размножены.

Необходимость в разработке конструкции двух координатного ориентирующего устройства (наклона и поворота плазматрона), установленного на ползун плазморежущей машины с ЧПУ возникла, в результате решения руководства ООО «Плазмасервис» расширить спектр предоставляемых услуг за счет обработки кромок в листовом прокате и прежде всего под сварку.

Особенности данного вида обработки включают в себя такие особенности как: высокая скорость обработки, меньший радиус круглой кромки и высокая производительность. Обработка кромок на машинах термической резки осуществляется с помощью поворотных механизмов плазматрона, который позволяет производить подготовку кромок (рисунок 2) деталей для дальнейшей сварки и формировать острые скосы, односторонние или двусторонние фаски (угол наклона  $\pm 55^{\circ}$ ).

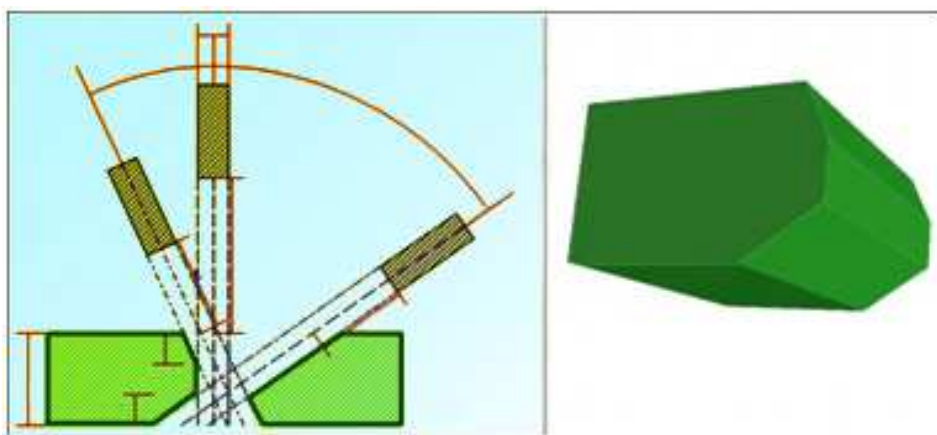


Рисунок 2 – Подготовка кромок под сварку

Из аналогичных приспособлений обработки кромок на машинах термической резки хотелось бы отметить: наклонный механизм плазматрона с круговым сектором и рычажный наклонный механизм (рисунок 3), обеспечивающие положение сопла в одной точке при любых углах наклона.

Благодаря таким механизмам обработка кромок может быть достигнута за счет модернизации уже имеющегося оборудования, тем самым уменьшаются сроки изготовления и трудозатраты.

Форма механизмов обусловлена требованиями к максимально возможной компактности и стремлению уменьшения веса, а основополагающим при выборе размеров и формы отдельных элементов являлся, конечноэлементный анализ на этапе проектировании конструкции.



Рисунок 3 – Наклонный с круговым сектором и рычажный механизмы

Кинематические схемы механизмов для термической обработки кромок листовых заготовок для станка с ЧПУ разработанные в рамках дипломного проектирования на основании заявки предприятия ООО «Плазмосервис» приведены на рисунке 4.

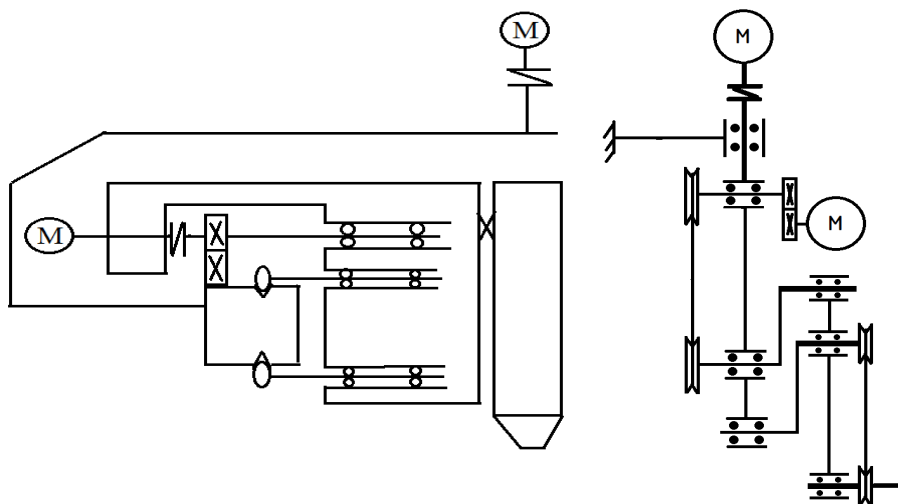


Рисунок 3 – Схемы наклонных с круговым сектором и рычажного механизмов

Схема рычажно-наклонного механизма, включает: рычажный механизм, суппорт рычажного механизма, суппорта поворотного механизма. Применение ременной передачи заменяет рычажную конструкцию (схему параллелограмма). В качестве приводов в механизме применяются серводвигатели HC-KFS23 с номинальным моментом в 64 кг/см и максимальным крутящим моментом в 190 кг/см, так как они гарантируют максимальную точность, автоматически компенсируют механические люфты в приводе или электронные сбои привода. Масса сборки без плазматрона составляет 8.7 килограммов, масса сборки с плазматроном и шлангами составляет 14.8 килограммов. Габаритные размеры в максимально развернутом виде составляют 375x245x500, а в свернутом виде, предназначенном для прямого реза 235x120x500.

Схема наклонного механизма с круговым сектором, включает: механизм поворота плазматрона, механизм наклона плазматрона, суппорт наклона механизма, суппорта поворотного механизма. В качестве приводов в механизме применяются серводвигатели GTR-55 с номинальным моментом в 10 Н/м и максимальным крутящим моментом в 48 Н/м, так как они гарантируют максимальную точность, автоматически компенсируют механические люфты в приводе или электронные сбои привода. Масса сборки без плазматрона составляет 8.9 килограммов, масса сборки с плазматроном и шлангами составляет 15 килограммов. Габаритные размеры в максимально развернутом виде составляют 302x201x516, а в свернутом виде, предназначенном для прямого реза 287x201x516.

На рисунке 4 представлена модель наклонного механизма с круговым сектором.

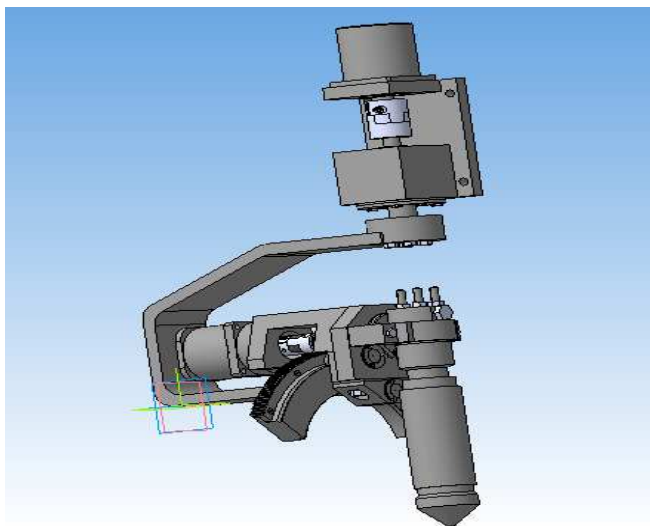


Рисунок 4 – Модель наклонного механизма с круговым сектором

Основными отличительными особенностями представленных механизмов являются: простая конструкция; небольшое количество деталей; относительно малый вес конструкции, возможность наклона и поворота плазменной горелки во всех допустимых пространственных положениях; обеспечение нахождения сопла в одной точке при любых углах наклона.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что для изготовления данных устройств (рисунок 5) понадобится минимум производственных и трудовых затрат по сравнению с аналогичными конструкциями.

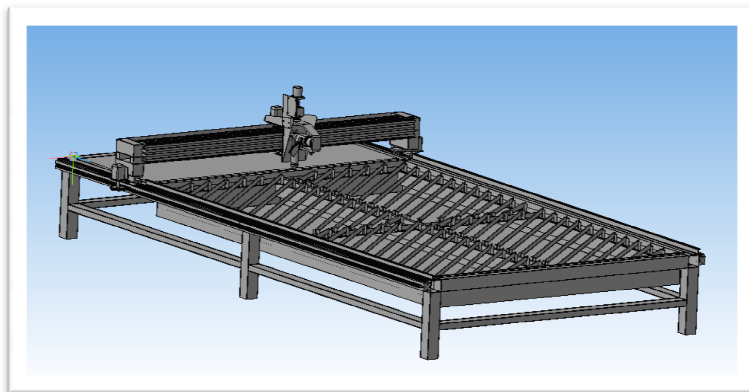


Рисунок 5 – Общая сборка станка