

для указанных вытяжек  $K \ll 1$ . По опытным данным, сварка в алюминиевых сплавах при осадке наступает, если  $K=6 \div 15$ . Судя по анализу уравнения (4), можно сделать вывод, что сварка в области вершины стыка при непрерывном прессовании в одноканальную матрицу невозможна. Эксперимент подтверждает этот вывод. Однако следует отметить, что с увеличением вытяжки зона некачественной сварки быстро уменьшается.

М. М. Поляк

## СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПО ДУГЕ ОКРУЖНОСТИ БОЛЬШОГО РАДИУСА

Наиболее распространенный способ автоматической сварки стыковых соединений элементов, имеющих в сечении шва дугу окружности большого радиуса (например, меридианные швы полусферических днищ), при вращении свариваемых элементов вокруг геометрического центра дуги окружности приводит к большим габаритам сварочных установок.

Приближение к сварному шву оси вращения изделия и смещение его относительно геометрического центра значительно уменьшает габариты сварочной установки.

Вместе с тем возникает необходимость регулирования угловой скорости поворота изделия таким образом, чтобы на всем протяжении движения сварочной головки вдоль шва обеспечивалась сварка в нижнем положении. Учитывая сложность системы автоматического регулирования угловой скорости поворота изделия в зависимости от положения сварочной головки, возникла необходимость разработки более простого способа автоматизации процесса сварки в нижнем положении при смещенной оси вращения изделия относительно геометрического центра. Изыскание такого способа проведено на основе исследования кинематических функциональных зависимостей между поворотом изделия и ходом сварочной головки.

Эти зависимости определились на основе изучения математической модели, описывающей в общем случае процесс движения системы «изделие — сварочный трактор». Такой математической моделью является кривая

$$\begin{aligned} x_1 &= \varphi(t), \\ y_1 &= \psi(t) \end{aligned}$$

в подвижной системе координат  $x, y$ , которая вращается относительно неподвижной системы  $x_0 y_0$  с искомой угловой скоростью  $\omega$  так, что касательная к кривой перемещается поступательно самой себе со скоростью  $V_{св}$  вдоль кривой. В результате теоретического анализа получена следующая зависимость между угловой скоростью поворота изделия  $\omega$  и скоростью сварки  $V_{св}$ :

$$\omega = \frac{V_{св}}{\rho},$$

где  $\rho$  — радиус кривизны в точке сварки.

Для дуги окружности радиуса  $R$  зависимость принимает вид

$$\omega = \frac{V_{св}}{R}.$$

Из последнего вытекает, что для обеспечения сварки в нижнем положении швов, имеющих форму дуги окружности, и при смещении

оси вращения изделия относительно геометрического центра дуги достаточно вращение манипулятора осуществлять с угловой скоростью, равной угловой скорости перемещения сварочного трактора относительно центра дуги окружности.

При постоянном значении  $V_{св}$  угловая скорость поворота манипулятора постоянна и не зависит от положения центра вращения изделия.

На этих принципах и основан способ автоматической сварки по дуге окружности большого радиуса, при котором нет необходимости регулировать угловую скорость в процессе сварки, ее достаточно настроить.

На основе предложенного способа автоматической сварки разработана, изготовлена и успешно эксплуатируется сварочная установка для автоматической сварки элементов по дуге окружности большого радиуса со смещенной осью вращения манипулятора относительно геометрического центра окружности.

Применение нового способа автоматической сварки позволило значительно уменьшить габариты сварочной установки без применения сложных автоматических регулирующих устройств, обеспечило простоту и надежность работы, высокое качество сварных соединений.

Н. П. Галкин, В. И. Желтоухов

### ОПЫТ СВАРКИ КРУГОВЫХ ЗАМКНУТЫХ ШВОВ ФЛАНЦЕВ СО СФЕРИЧЕСКИМИ ОБОЛОЧКАМИ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА АМг6

Обеспечение высокого качества круговых замкнутых сварных швов, фланцев и штуцеров (диаметром от 100 до 800 мм) со сферическими оболочками больших габаритов в настоящее время представляет пока еще известные трудности.

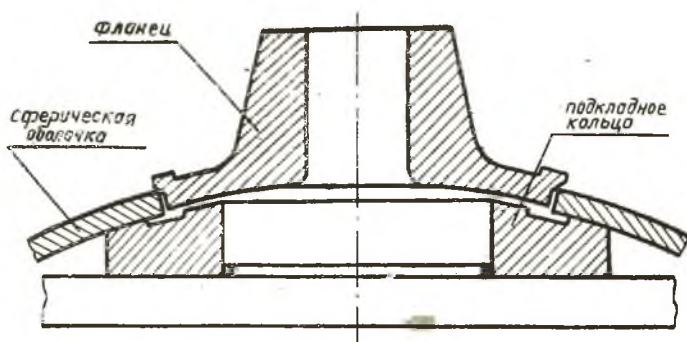


Рис. 1.

Конструкция стыков обладает следующими недостатками, которые в той или иной мере ухудшают качество сварного шва:

- 1) большая разница по массе и габаритам;
- 2) большая степень жесткости соединения;
- 3) неизбежное наличие в сварном шве участка (начало-конец) перекрытия обуславливает наибольшую величину напряжений;
- 4) естественное увеличение зазора в стыке к концу сварного шва влечет за собой увеличение объема наплавленного металла, ухудшение защиты стыка и качества шва в целом.