

кинетику реакции — скорость и продолжительность взаимодействия жидкого металла с флюсом-шлаком в сварочной ванне. При этом продолжительность взаимодействия зависит от условий контакта взаимодействующих фаз, а скорость пропорциональна разности текущей и равновесной концентраций.

Скорость межфазных высокотемпературных реакций при сварке под флюсом преимущественно зависит от условий подвода реагентов к поверхности раздела реагирующих веществ, т. е. реакции протекают в диффузионном режиме. Кинетика обратимых реакций, которые преимущественно имеют место при сварке под флюсом, может быть описана дифференциальным уравнением

$$\frac{d}{dt}(x\rho V) = C_0g - \beta\rho F(x - C_p) - xg_{кр}, \quad (3.36)$$

где  $C_0$ ,  $C_p$  и  $x$  — исходная, равновесная и текущая концентрации;  $\rho$ ,  $V$ ,  $F$  — плотность, объем металла и межфазная поверхность;  $\beta$  — коэффициент массопереноса;  $g$  и  $g_{кр}$  — массовые скорости плавления и затвердевания металла.

Рассматривая уравнение (3.36), можно отметить, что для большинства реальных ситуаций его решить, по сути дела, невозможно, поскольку всегда отсутствует ряд данных, в частности, коэффициент массопереноса, величина межфазной поверхности и т. д.

В основу расчетных уравнений положены два условия: 1) скорость реакции между флюсом и наплавленным металлом пропорциональна относительной химической активности флюса и обратно пропорциональна исходной концентрации восстанавливаемого элемента в металле шва; 2) прирост содержания элементов в металле шва пропорционален сумме времени взаимодействия металла со шлаком на стадиях капли и ванны.

Это позволило выразить прирост элемента в металле шва с помощью зависимостей:

$$\Delta[\text{Si}] = 6,7 \cdot 10^{-2} + \frac{A_{(\text{SiO}_2)}}{[\text{Si}]_{\text{ш}}} \left( \frac{5,3 \cdot 10^{-4}}{I} + \frac{3 \cdot 10^{-7}I}{v_{\text{св}}} \right); \quad (3.37)$$

$$\Delta[\text{Mn}] = -0,1 + \frac{A_{\text{MnO}}}{[\text{Mn}]_{\text{ш}}} \left( \frac{5,8 \cdot 10^{-2}}{I} + \frac{9,2 \cdot 10^{-6}I}{v_{\text{св}}} \right), \quad (3.38)$$

где  $A_{(\text{SiO}_2)}$  и  $A_{(\text{MnO})}$  — относительные химические активности  $\text{SiO}_2$  и  $\text{MnO}$  во флюсе соответственно;  $[\text{Si}]_{\text{ш}}$  и  $[\text{Mn}]_{\text{ш}}$  —