

УДК 621-791:693.814

А.Ю.Ведмецкий (4 курс, каф.ТТС), А.М. Левченко, к.т.н., доц.,

Б.Л. Григорьев к.т.н., доц.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ЗАПОЛНЕНИЯ ШИХТОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ

Порошковые проволоки – перспективное направление в развитии сварочных материалов. Применением порошковых проволок можно решать технологические задачи ручной дуговой сварки, сварки неплавящимся электродом с присадкой (электродуговая и газовая) и механизированной сварки. Для изготовления порошковых проволок очень важно правильное дозирование порошковой шихты. Разработанное авторами оборудование по дозированию шихты порошковой проволоки позволяет изменять коэффициент заполнения порошковой проволоки в пределах от ~ 0,05 до ~0,7, путём регулирования механизмов управления (т.е. почти на 1,5 порядка). Главное достоинство разработанной конструкции заключается в том, что оно обеспечивает стабильность задаваемого коэффициента заполнения по длине порошковой проволоки.

Основной идеей механизма заполнения порошковой проволоки шихтой, является фрикционная передача. Этот механизм позволяет регулировать изменение относительной скорости перемещения транспортёрной ленты с шихтой, по отношению к скорости перемещения металлической ленты в формующих роликах в пределах от 0,15 до 0,45. Другое устройство позволяет дозировать количество шихты, поступающее на ленту транспортёра по ширине и высоте. По ширине – от 50 до 10 мм, а по высоте – от 1 до 8 мм. Ширина насыпаемого порошка (шихты) зависит от ширины ленты транспортёра, а высота подаваемого порошка регламентируется дозирующим устройством по высоте и сыпучими свойствами самой шихты (её устойчивостью во времени). При ширине подаваемой полосы шихты в 35...45 мм и высоте более 6 мм, как правило, происходит переполнение желоба металлической ленты для обычных диаметров порошковой проволоки (3...5 мм). В зависимости от насыпной плотности шихты порошковой проволоки насыпная масса может составлять величину от 0,04 г/см при насыпной плотности шихты 0,8 г/см³ и до 40 г/см при насыпной плотности – 8 г/см³, что примерно в 8...10 раз больше внутреннего объёма порошковой проволоки. Избыток заполнения приводит к износу фильер и твёрдые частицы шихты царапают наружную поверхность порошковой проволоки. В результате в процессе протяжки проволоки возникают разрывы, которые приводят к обрывам изготавливаемой порошковой проволоки.

На основе исследований режимов заполнения порошковой проволоки разработан технологический процесс её изготовления, позволяющий получить в наплавленном металле до ~40...50% ВК-6 для наплавки износостойких поверхностей с твердостью от 45 HRC до ~ 62 HRC.

Расчет массы подаваемой шихты в зависимости от заданного K_3 - коэффициента заполнения ПП.

$$G_{ш} = \frac{G_{л} \cdot K_3}{1 - K_3},$$

где $G_{л}$ и $G_{ш}$ – скорости подачи массы ленты и шихты, г/мин;

$$G_{л} = g_{л1} \cdot v_1,$$

где $g_{л1}$ - масса единицы длины ленты, г/см; v_1 - скорость протяжки ленты, см/мин.

При установленной высоте слоя H (см) насыпаемого в ленту, ширину слоя шихты на транспортёрной ленте рассчитывают по формуле:

$$B = \frac{G_{ш}}{\rho_{ш} \cdot H \cdot v_{тр}},$$

где B – ширина слоя шихты на транспортной ленте, см; H - высота слоя шихты на транспортной ленте, см; $\rho_{ш}$ – насыпная плотность шихты порошковой проволоки, г/см³;

$$\rho_{ш} = \frac{k}{\left(\frac{a}{\rho_a} + \frac{b}{\rho_b} + \dots + \frac{n}{\rho_n}\right)},$$

где a, b, \dots, n – содержание компонентов в шихте порошковой проволоки, в долях; $\rho_a, \rho_b, \dots, \rho_n$ – плотность в соответствующих компонентах, г/см³; k – опытный коэффициент, зависящий от насыпной плотности конкретной композиции. Значения коэффициента k могут принимать значения от 0,08 до 0,75.

$$v_{тр} = \frac{d_2 \cdot d_4}{d_1 \cdot d_3} \cdot v_1,$$

где d_1 – диаметр формующего ролика, см; d_2 - диаметр ролика фрикциона, см; d_3 – регулируемый диаметр ведомого ролика, см; d_4 - диаметр ведущего ролика транспортёра, см; $v_{тр}$ – скорость перемещения транспортной ленты с шихтой, см/мин.