

2. *Бородина Н. В., Эрганова Н. Е.* Основы разработки модульной технологии обучения: Учеб. пособие. Екатеринбург, 1994.

3. *Шелест В. Г.* Обучение персонала // Упр. персоналом. 2004. № 19.

4. *Юцявичене П. А.* Теория и практика модульного обучения. Каунас, 1989.

**Д. С. Неустров,**

**Л. Т. Плаксина**

## **РАСЧЕТ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ**

Занятия по дисциплине «Упрочнение и восстановление деталей машин» являются одними из приоритетных при подготовке конкурентоспособных специалистов сварочного производства, востребованных на рынке труда.

Современный уровень подготовки подобных занятий предполагает использование программного обеспечения для реализации целей повышения эффективности и качества подготовки специалистов при организации учебного процесса.

В связи с этим в Российском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре сварочного производства разработана обучающе-контролирующая программа расчета порошковой проволоки в системе Delphi.

Порошковая проволока – это непрерывный электрод, состоящий из металлической оболочки и порошкообразного наполнителя – шихты. Шихта представляет собой смесь ферросплавов и металлических порошков, а в случае необходимости и газо- и шлакообразующих компонентов.

Использование порошковой проволоки позволяет наиболее просто (в том числе и в лабораторных условиях) получить наплавленный металл практически любого химического состава, что особенно важно при выполнении исследовательских работ по наплавке поверхностей с различными свойствами. Широкое применение порошковая проволока находит при сварке конструкций, особенно в монтажных условиях.

Состав порошковой проволоки, с учетом доли основного металла и реакций взаимодействия расплавленного металла с газовой и шлаковой фазами при сварке, можно с достаточно высокой точностью определить по

известным методикам. При приближенных расчетах состав проволоки можно задать по смешению с учетом коэффициентов перехода легирующих элементов в металл шва, которые зависят от композиции металла и способа защиты дуги (флюс, CO<sub>2</sub>, открытая дуга), поэтому в каждом конкретном случае они могут быть уточнены по справочной литературе либо экспериментальным данным.

Применяемая нами методика расчета порошковой проволоки предполагает, что известны состав металла проволоки и ее диаметр; при этом рассчитывается состав шихты, состоящий из легирующей, а в случае необходимости и шлакообразующей частей, а также рациональные переходы при волочении проволоки.

Методика позволяет учесть все сопутствующие элементы, внесенные компонентами шихты, и концентрацию элементов в ленте. Исходными данными для расчета являются состав расплавленного металла, состав компонентов шихты, диаметр проволоки, тип шлаковой системы, заданный соотношением шлакообразующих компонентов, и др.

Вкратце алгоритм расчета на ЭВМ можно изложить следующим образом. После ввода исходных данных и их контроля с внесением необходимых корректировок осуществляется расчет легирующей части шихты. В случае необходимости рассчитывается масса шлакообразующих компонентов, а затем размер ленты.

При выполнении условий выбора рациональных размеров ленты дальнейший расчет предполагает определение коэффициента заполнения проволоки, расчет рациональных переходов при волочении, вывод результатов и их контроль. Если хотя бы одно из условий не выполняется, то проверяется возможность корректировки состава или конечного диаметра проволоки.

После контроля результатов производится их распечатка с выводом всей информации, необходимой для изготовления проволоки.

По описанному выше алгоритму расчета в системе Delphi составлена программа, в которой предусмотрено в случае необходимости расширение и обновление базы данных компонентов электродных покрытий, плотности покрытий, выполненных в программе Microsoft Access.

Разработанная программа расчета порошковой проволоки рекомендуется для проведения практических занятий по курсу «Упрочнение и восстановление деталей машин», а также может быть использована в практической деятельности специалистов сварочного производства.