

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВАРОЧНОГО НАГРЕВА ИЗГОТАВЛИВАЕМЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Дмитрик В.В., Глушко А.В., Туренко М. И.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Ресурс эксплуатации сварных соединений энергетического оборудования в значительной мере зависит от их структурного состояния. Целесообразно, для получения исходной структуры сварных соединений с улучшенными качественными характеристиками, производить моделирование сварочного нагрева при их изготовлении. Затем, на основе данных моделирования путем подбора параметров режима выполнять сам процесс сварки, позволяющий получать качественную исходную структуру сварных соединений с возможно меньшей структурной неоднородностью. Разработке данной проблемы уделяется пристальное внимание, т. к. ресурс эксплуатации сварных соединений находится в прямой зависимости от получения их исходной структуры.

При разработке решения наиболее сложной задачей является определение движения границы раздела твердой и жидкой фаз. После изучения различных возможностей наиболее эффективным и удобным оказалось предположить существование небольшого временного запаздывания между подводом тепла к границе раздела и ее движением. В частности, для малого временного интервала можно решить задачу о течении жидкости и теплоотдаче в область жидкости, в предположении, что граница является стационарной. Затем количество тепла, переданное к границе раздела в течение этого интервала, можно использовать для расчета малого конечного смещения, связанного с плавлением. Для новой области жидкости, которая соответствует смещенной границе раздела, находится решение для следующего временного интервала, как указано выше. Граница раздела определяется для каждого временного интервала, поэтому можно найти решение для течения жидкого металла и теплопередачи в жидкой области, а также для теплопроводности твердого тела.

На основе расчетных данных определения температурного режима в сварных соединениях представляется возможным определять условия для формирования их оптимальной исходной структуры. Аппроксимация расчетных температурных полей по сечению сварных соединений показала их достаточную (погрешность $\leq 10\%$) сходимость с экспериментальными данными.

Моделирование магнитогидродинамических процессов при дуговой сварке плавящимся электродом позволило с достаточной точностью определять температурный режим в сварных соединениях, что актуально для получения их исходной структуры с улучшенными качественными характеристиками. Реализация разработанной модели представляется целесообразной применительно к изготовлению особо ответственных сварных соединений конструкций АЭС.