УДК 621.791

КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫЕ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ

С. В. БОЛОТОВ, Д. Н. ЮМАНОВ, Е. П. НИКИТЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Разработаны конечно-элементные модели электромагнитных и тепловых процессов контактной точечной сварки деталей из низкоуглеродистой стали Ст3сп 1...2 мм, основанные на решении связанной электромагнитно-тепловой задачи, учитывающие синусоидальную форму сварочного тока частотой 50 Гц и регулирование угла включения тиристоров для машин переменного однофазного тока серии МТ. В моделях учтены температурные зависимости электрофизических и теплофизических свойств материалов, нелинейные магнитные свойства свариваемых деталей, контактные сопротивления на границах раздела сред, фазовые переходы при плавлении металла, а также граничные условия электромагнитного и теплового взаимодействия.

Для численной реализации моделей предложено использование программного комплекса ANSYS. Получены картины распределения плотности тока, магнитного поля и температуры в зоне сварки (рис. 1), позволяющие определить размеры зоны взаимного расплавления свариваемых деталей (диаметра ядра $d_я$ и высоты ядра $h_я$) при различных параметрах режима контактной сварки.

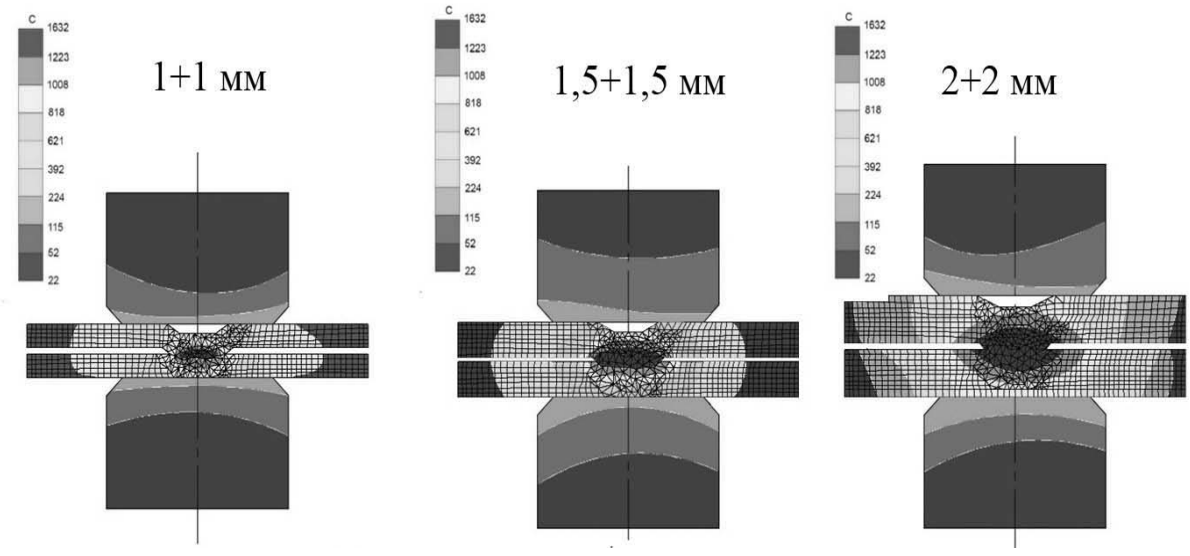

Рис. 1. Картины распределения тепловых полей в зоне контактной сварки деталей из низкоуглеродистых сталей различных толщин

Разработанные модели могут быть использованы для оптимизации параметров режима сварки с целью обеспечения минимальных размеров литой зоны по ГОСТ 15878–79 для сокращения энергопотребления однофазных машин контактной сварки серии МТ.