

**Численное моделирование процесса заполнения и затвердевания материала шва при термитной сварке высокомарганцовистой и углеродистой сталей**

Андриц А.А., Долгий Л.П., Лущик Т.Н.

Белорусский национальный технический университет

Термитная сварка – технологический процесс, при котором зазор между предварительно нагретыми соединяемыми деталями, заполняется металлургическим расплавом, полученным при сгорании термита.

Такие преимущества термитной сварки, как портативность оборудования и приспособлений, возможность соединять крупные заготовки на месте и использовать изделие практически сразу после сварки, были быстро оценены железнодорожниками. Этим способом сварки стали соединять рельсы, поломанные тяги, штоки и др.

В связи с массовым применением термитной сварки на транспорте появилась потребность в качественном улучшении сварного стыка – получении плотного бездефектного стыка исключающего возможность возникновения трещин при нагрузках и перепадах температур.

В настоящей работе проведено численное моделирование напряженно-деформированного состояния свариваемого узла участка трамвайных рельсов, а также моделирование процессов заполнения и затвердевания материала шва при термитной сварке высокомарганцовистой и углеродистой сталей для снижения вероятности возникновения литейных дефектов.

Для проведения численного моделирования использовались современные программные средства компании ESI Group: 1) Пакет имитационного моделирования сварки и термообработки SYSWELD; 2) Пакет имитационного моделирования литейных процессов ProCAST.

В результате анализа напряженно-деформированного состояния были получены количественные показатели распределения термических напряжений после сварки, а также напряжений в процессе сжатия рельсов из-за сезонного перепада температур. Максимальные главные напряжения в области зоны термического влияния достигают 700 МПа при значениях предела кратковременной прочности 780-1080МПа.

На основе численного моделирования процесса заполнения и затвердевания материала шва были выявлены места вероятного возникновения усадочных дефектов, а также предложены рекомендации по выбору материалов для изготовления разовой формы при проведении термитной сварки высокомарганцовистой и углеродистой сталей позволяющие получить бездефектный сварной шов.