

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПРОВОЛОКИ ПРИ ПЛАЗМЕННОМ ОБЛУЧЕНИИ

Максакова А.А. (МТ-07)*

Донецкий национальный технический университет

Плазменная обработка является одной из наиболее перспективных технологий, которая позволит разработать более гибкие технологические процессы для получения различных свойств проволоки, а также уменьшить энергозатраты и объемы используемого оборудования в технологическом процессе производства протяженных изделий.

Целью работы являлось установление изменений в металле проволоки при увеличении времени воздействия на ее поверхность плазменного потока.

Сварочную проволоку из низкоуглеродистой стали Св08А диам. 4,0 мм протягивали через плазматрон установки НПО «Доникс» (патент РФ № 91246, авторы: А.И.Максаков, В.И.Алимов, Л.Т.Холявченко, А.А.Максакова и др.). Скорость движения проволоки, обрабатываемой плазмой, снижали от 2 м/с до полной остановки. Полученный отрезок разрезали на куски по 250 мм. Изучали размер зерна, микротвердость на поверхности и в сердцевине, предел прочности, относительное удлинения и сужение.

По мере увеличения длительности плазменного воздействия на поверхность проволоки предел прочности снижается примерно в 2 раза (с 587 до 318 Н/мм²). Пластические характеристики повышаются: удлинение – с 9 до 24%, а сужение – с 47 до 68%. Микротвердость поверхности изменяется от 1530±23 до 1376±18 Н/мм², а сердцевины – от 1480±17 до 1334±37 Н/мм². Поперечник зерна феррита по мере увеличения длительности плазменного воздействия уменьшается с 17±1 мкм до 11±0,8 мкм. Содержание перлита сохраняется на уровне 7-9%, что свидетельствует о возможном небольшом перегреве относительно А_{С1}.

При кратковременности воздействия плазменного источника проволока прогревается на незначительную глубину с поверхности, так что микроструктура и агрегатные свойства, приобретенные предшествующим волочением, сохраняются. По мере снижения скорости движения проволоки проволока прогревается по сечению, так что температура ее сначала превышает температуру рекристаллизации, а затем и перекристаллизации. И рекристаллизация, и перекристаллизация сопровождаются образованием новых зерен, поэтому и было получено более мелкое зерно, чем в исходной проволоке. Снижение прочностных и повышение пластических свойств связано с изменением плотности дислокаций и увеличением их подвижности.

Результаты показывают возможность разработки скоростных смягчающих режимов плазменной обработки проволоки, связанных с особенностями ре- и перекристаллизации при скоростных нагревах.

• Руководитель – д.т.н., профессор Алимов В.И.