

## ПЛАЗМЕННАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ КАТАНКИ И ПРОВОЛОЧНОЙ ЗАГОТОВКИ ИЗ НЕЕ

Максакова А.А. (МТ-11м)\*

Донецкий национальный технический университет

Одной из основных стадий технологического процесса подготовки проволоки или проволочной заготовки к дальнейшей обработке является ее очистка от окалина и загрязнений. К одному из перспективных способов очистки следует отнести плазменно-дуговой способ с использованием вращающейся низкотемпературной плазмы как термического источника воздействия на поверхность проволоки.

В данной работе изучали влияние высокоэнергетического потока плазмы на структуру поверхностных слоев проволочной заготовки в зависимости от длительности воздействия электрической дуги плазмотрона. В качестве исходного материала брали катанку диаметром 6.5 мм из стали Св08Г2С со средним содержанием углерода 0.082% (масс). Обработку осуществляли на установке для обработки длинномерных изделий низкотемпературной плазмой Запорожского отделения НПО «Доникс» (Патент РФ № 91246, 2010). Скорость движения катанки через плазмотрон снижали от 2 м/с до полной остановки, что увеличивало время воздействия теплового потока на единицу поверхности проволоки. В итоге получили отрезок катанки длиной 2430 мм с градиентным воздействием потока плазмы по длине. Для дальнейших исследований катанку разрезали на образцы длиной порядка 270 мм. На обработанных отрезках катанки изучали микроструктуру, измеряли глубину обезуглероженного слоя по ГОСТ 1763-68; поперечник зерна феррита определяли по ГОСТ 5639-82.

Микроструктура катанки из стали Св08Г2С представлена ферритом и перлитом. На отрезке катанки с наибольшим временем воздействия плазменного потока, т.е. в месте полной остановки, наблюдается частичная сфероидизация цементита (рис. 1а). По мере уменьшения времени плазменного воздействия количество сфероидизированного цементита уменьшается. В поверхностном слое катанки структура несколько отличается от сердцевины, слабо просматриваются границы зерен феррита, что может быть вызвано особенностями обезуглероживания и фазово-структурных превращений при плазменном воздействии. Микроструктуры образцов с максимальным и минимальным временем воздействия плазменной дуги приведены на рисунке 1.

Зависимость глубины обезуглероженного слоя от расстояния от точки начала плазменного воздействия до точки полной остановки катанки показаны на рисунке 2. Видно, что по мере увеличения времени плазменного воздействия увеличивается толщина обезуглероженного слоя на поверхности катанки. Размер зерна на поверхности катанки практически не изменяется, но в точке с наибольшим временем воздействия зерно измельчается со  $137 \text{ мкм}^2$  до  $58 \text{ мкм}^2$ .

---

\* Руководитель – д.т.н., профессор кафедры ФМ Алимов В.И.

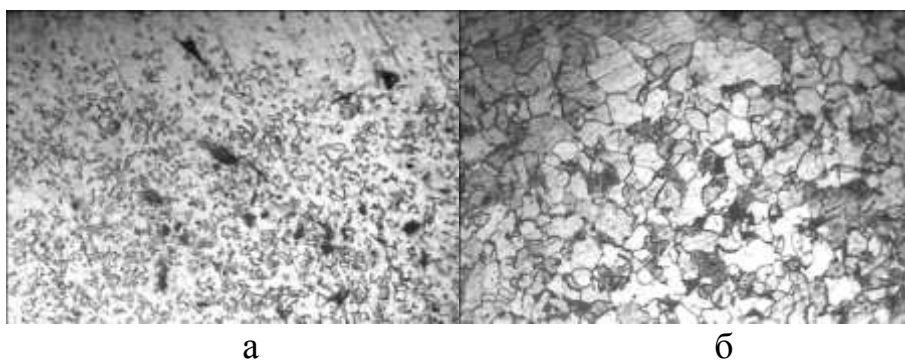


Рисунок 1 – Микроструктура поверхности катанки из стали Св08Г2С: а – с наибольшим временем плазменного воздействия; б – с наименьшим временем плазменного воздействия, х340

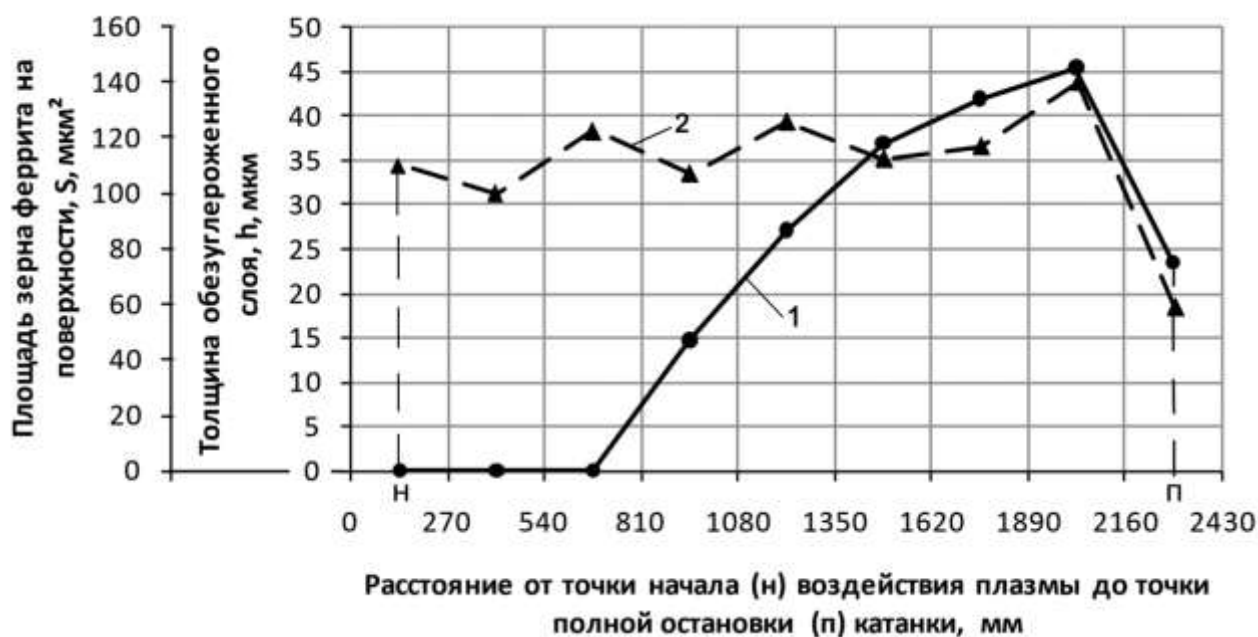


Рисунок 2 – Толщина обезуглероженного слоя и площадь зерна феррита (1-h, 2-S)

Полученные результаты показывают, что при кратковременном воздействии существенных изменений поверхности катанки не происходит, что весьма важно при очистке её от окалины и других загрязнений; по мере снижения скорости движения катанки время воздействия плазменной дуги на поверхность увеличивается и катанка прогревается на все большую глубину. Ближе к точке порыва поверхность катанки может достигать температур рекристаллизации и перекристаллизации, что объясняет получение более мелкого зерна по сравнению с исходной катанкой.

Таким образом, при плазменной очистке катанки и проволоочной продукции из нее может происходить модификация поверхности катанки на глубину до 45 мкм; уменьшение диаметра проволоки может привести к общему изменению количества углерода в металле, что может быть концепцией «холодной металлургии», и существенному изменению химического состава без переплава металла.