

© В.Г. Смирнова, В.П. Ермакова, А.Н. Шаманов, А.Б. Шубин, Л.А. Маршук,
О.Ю. Шешуков, И.В. Некрасов, 2012 г.
ФГБУН Институт металлургии УрО РАН,
г. Екатеринбург
metallography@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРИГИНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ЛИСТА ИЗ СТАЛИ 10ХСНД

Правильно выявить природу дефектов позволило комплексное исследование дефектного металла: *in situ* и непосредственно дефектов методами компьютерной металлографии, включающей оптический микроскоп (НЕОРНОТ-2) и микротвердомер (Micromet 5103), и рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) на растровом электронном микроскопе Carl Zeiss EVO 40.

На микротвердомере с помощью программного обеспечения Thixomet Pro были построены панорамы дефектов, определены микротвердости металла, глубина окалина и плены на поверхности листа и глубина обезуглероженного слоя металла.

Обнаружено, что соединение плены с основной массой металла листа представляет собой обезуглероженный слой, декорированный цепочками крупных (до 120 мкм) серых включений. С помощью РСМА было установлено, что по стехиометрическому составу эти включения являются окислами сложного состава – $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, окалина имеет состав Fe_2O_3 .

Кроме того, для более тщательного изучения дефекта от темплета был использован оригинальный метод исследования отделенного от металла кусочка плены в поперечном сечении. Панорама плены показала, что на стороне, примыкающей к листу, также сосредоточены цепочки (длиной до 70 мкм) включений такого же состава – $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{O} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, окруженных «облаками» мелких (2–5 мкм) сателлитных частиц.

Именно по этим цепочкам включений и происходит образование горячей трещины на поверхности сляба при последующей его деформации в процессе прокатки.

Таким образом, обнаружение в зоне дефекта строчек неметаллических включений, окалина и глубокого обезуглероженного слоя указывает на сталеплавильную природу образования исследованных дефектов. Неметаллические включения, окруженные сателлитами, приводят к образованию приповерхностных трещин, которые в процессе прокатки преобразуются в дефекты типа «плена» на поверхности раската.