

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ASTM E 2283 ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В СТАЛЯХ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Салынова М.А., Казаков А.А., Житенев А.И.

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
195251, Санкт-Петербург, Политехническая 29,
e-mail: zhitenev@thixomet.ru*

В сталях ответственного назначения крупные неметаллические включения (НВ) оказывают решающее влияние на свойства изготовленных из них изделий, например, железнодорожных колес или поковок из сверхкрупных слитков для атомной промышленности^{1,2}. Известно, что для оценки таких НВ используют метод, основанный на статистике экстремальных значений, описанный в стандарте ASTM E 2283³ и реализованный в анализаторе изображений Thixomet⁴.

Использование метода ASTM E 2283 распространяется только на эндогенные неметаллические включения, однако в настоящей работе показано, что его можно использовать: 1) для выявления одиночных экзогенных включений во множестве эндогенных или 2) разделения эндо- и экзогенных включений, если последние имеют системный источник попадания в расплав, при этом размеры каждого типа НВ описывает свое распределение Гумбеля.

В отличие от крупных экзогенных НВ, единичное появление которых на плоскости шлифа носит случайный характер, мелкие эндогенные оксиды и сульфиды достаточно равномерно распределены по объему, поэтому их размеры хорошо описывает распределение Гумбеля. Но если при производстве стали есть системный источник экзогенных НВ, например, замешивание шлака из проковша, то размеры наибольших экзогенных НВ будут также описаны распределением Гумбеля, но с параметрами, характерными для этих шлаковых включений.

Литература

1. Murakami Y. Metal Fatigue: Effects of Small Defects and Nonmetallic Inclusions. Tokyo, Yokendo Ltd., 1993.
2. Дурынин В.А., Солнцев Ю.П. Исследование и совершенствование технологии производства с целью повышения ресурса стальных изделий из крупных поковок ответственного назначения. — СПб.: Химиздат, 2006. - 272с.
3. ASTM E 2283-08. Standard Practice for Extreme Value Analysis of Nonmetallic Inclusions in Steel and Other Microstructural Features, 2008, 11.
4. Казаков А.А., Житенев А.И., Салынова М.А. Оценка крупных одиночных неметаллических включений в стали с помощью статистики экстремальных значений. Черные металлы, 2018, 11, 80.