

Процессы динамического легирования в сталях

Ушеренко С.М., Ушеренко Ю.С., Яздани Джавад Х.
Белорусский национальный технический университет

Широко известно легирование сталей в жидком агрегатном состоянии. Введение в объем жидкого металла легирующих элементов в случае неограниченной и ограниченной растворимости приводит к формированию легированных сталей и повышению уровня их физико-химических свойств. В настоящее время практически исчерпаны возможности такого типа легирования при добавках лигатуры в до 4-х легирующих химических элементов. В случае традиционного подхода на основе стали формируется относительно однородная стальная матрица с заданным комплексом свойств.

В результате использования эффектов динамического легирования появилась возможность легирования сталей в твердом агрегатном состоянии. В этих условиях на основе высокоэнергетического взаимодействия между материалом вводимых порошковых частиц и стальной матрицы формируются волокна из метастабильных соединений. Свойства таких соединений в настоящее время невозможно предсказать на основании известной информации. Однако накопленная в результате экспериментов информация позволяет предсказать формирование композиционного стального материала. Матричная сталь сохраняет исходные свойства, а армирующий каркас состоит из малоизвестных продуктов синтеза. На рисунке 1 показан пример формирования волоконного композиционного материала методом введения в сталь 45 ступков порошков нитрида ниобия.

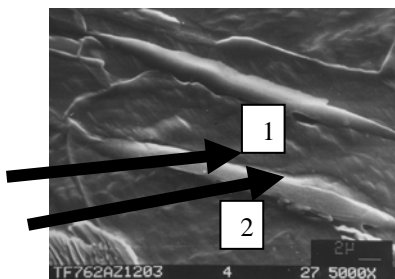


Рисунок 1. Композиционный стальной материал, армированный волокнами из синтезированного материала

Точка 1. Концентрация элементов вблизи с волокном :

$Nb=0,60\%$, $Mn=2,18\%$, $Fe=97,14\%$.

Точка 2. Концентрация элементов в волокне: $O=0,23\%$, $Si=0,15\%$, $Nb=7,14\%$, $Mn=12,30\%$, $Fe=80,18\%$.