

Афтандилянц Е.Г., Лопатько К.Г., Полищук А.В.
(НУБІІП, г. Киев)
**РАСКИСЛЕНИЕ И МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТАЛИ
НАНОЧАСТИЦАМИ**
E-mail: aftyev@yahoo.com

Повышение уровня свойств известных и разработка новых металлических материалов триботехнического назначения основывается, в основном, на применении рафинирующих переплавов, легирования, модифицирования и термической обработки.

В настоящее время широкое применение получают нанотехнологии и наноматериалы. Однако известные решения относятся, в основном, к материалам в которых наноструктура формируется в результате быстрого охлаждения расплава, пластической деформации или термической обработки. Такие методы эффективны, но достаточно трудоемкие и сложные в реализации.

С целью разработки технологичного метода повышения качества сталей исследовали эффективность влияния наночастиц на раскисление и модифицирование структуры углеродистой стали.

В качестве объекта исследования была выбрана углеродистая сталь 45, как одна из наиболее распространенных в машиностроении сталей. Обработку расплава осуществляли наночастицами полученными в результате электроискровой обработки гранул. Для раскисления использовали наночастицы полученные в результате обработки гранул алюминия, а для модифицирования – железа.

Результаты исследования показали, что ввод в расплав наночастиц, полученных в результате электроискровой обработки гранул алюминия, приводит к снижению содержания кислорода в стали. При этом удельная эффективность раскисления изменяется от 4 до 6 % удаляемого кислорода на 1 % введенных в расплав наночастиц.

Сравнивая полученные значения с известными данными по влиянию алюминия (0,1-0,4 % удаляемого кислорода на 1 % алюминия) можно отметить, что эффективность влияния наночастиц, полученных в результате

электроискровой обработки гранул алюминия, в 10 – 60 раз выше, чем алюминия.

Количественный компьютерный анализ влияния наночастиц, полученных в результате электроискровой обработки гранул железа, на микроструктуру стали 45 показал, что при модифицировании стали 45Л наночастицами количество перлита увеличивается в литом состоянии от 62,6 до 72,5%, то есть на 16%, а после отжига — от 46,7 до 66,1%, то есть на 42%.

Статистический анализ изменения микроструктуры показывает, что при этом наблюдается сфероидизация зерен, уменьшение их размеров и разницы между минимальными и максимальными значениями в 6 раз.

Модифицирование наночастицами, содержащими железо, приводит к диспергированию зерен феррита в литом состоянии в 2,3—2,4 раза и к повышению однородности структуры в 1,7—2,4 раза. После отжига размер зерен феррита уменьшается в 1,2—2,4 раза, а перлита — в 1,2—1,5 раза, при этом однородность структуры увеличивается в 1,2—1,8 раза.

Відомості про авторів:

ПІБ: Афтандіянц Евгений Григорьевич

E-mail: aftyev@yahoo.com

ПІБ: Лопатько Константин Георгиевич

E-mail: Lopatko_konst@hotmail.com

ПІБ: Полишук Анатолий Владимирович

E-mail: iohotled@hotmail.com