

Рудницкий Ф.И.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является отработка технологии получения литых заготовок из быстрорежущих сталей за счет улучшения структуры и повышения эксплуатационных свойств быстрорежущих сталей путем введения в расплав наноструктурированного диборида титана. Титан эффективно повышает ударную вязкость литой стали. Бор повышает твердость, теплостойкость и устойчивость против истирания.

Диборид титана в наноструктурированном виде вводили в печь с расплавленной сталью методом продувки его через футерованную фурму инертным газом (аргоном) после полного раскисления стали. Твердость литых образцов определяли после отжига, закалки и отпуска. Ударную вязкость и износостойкость изучали после полной термической обработки.

В результате микроструктурного анализа исследуемых образцов, установлено, что наномодифицирование измельчается первичное зерно, сетка ледебуритной эвтектики разрывается, эвтектика приобретает тонкое строение и располагается в виде изолированных колоний. Эвтектическая составляющая по морфологическому типу скелетообразная, что характерно для борсодержащей быстрорежущей стали. Однако механизм разрушения экспериментальной стали близок к механизму разрушения стали, модифицированной титаном – внутризеренный. Результаты анализа поверхностей разрушения экспериментальной стали, модифицированной наноструктурированным диборидом титана показывают, что фасетки скола отсутствуют, присутствующие на фрактограммах борсодержащей стали. Напротив, в поверхностях разрушения наномодифицированной стали преобладает ямочный микрорельеф, что свидетельствует о высокой энергоемкости такого механизма и повышенной ударной вязкости образцов.

В результате проведенных исследований установлено, что наномодифицирование быстрорежущей стали сильными карбидообразующими элементами (титаном, бором) в установленных количествах оказывает заметное влияние на морфологию структуры литой быстрорежущей стали, приводит к измельчению зерна (в 1,5-2 раза), раздроблению эвтектики, уменьшению количества неметаллических включений (в 1,5-2,5 раз). При этом повышается ударная вязкость в 1,2-1,3 раза, теплостойкость литой стали на 1-1,5 HRC и износостойкость в 1,5 раза.