

ФОРМИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ОТЛИВОК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВЫПЛАВКИ СТАЛИ

Ясюков. В. В., Воронова О. И. (ОНПУ, г. Одесса)

Принято считать, что свойства стали после кристаллизации зависят от количества, формы и характера распределения неметаллических включений, а также от газонасыщенности. Эти факторы связывают также с технологическими свойствами жидкой стали, в частности, жидкотекучестью, имеющей большое значение для производства отливок.

Влияние технологии плавки стали на ее свойства особенно ощутимо при сопоставлении свойства кислой и основной стали. Так, жидкотекучесть и поверхностное натяжение кислой стали электропечной плавки выше, чем в основной. Сравнение механических свойств показывает, что пластические характеристики стали основной плавки (относительное удлинение, сужение, ударная вязкость) значительно выше, чем у кислых; прочностные характеристики (предел прочности, предел текучести, твердость) стали кислой плавки выше, чем у основных.

Большинство литейщиков и металлургов считают причиной такого различия повышенное содержание серы и фосфора в кислой стали, что противоречит высоким значениям прочности в этой стали. Таким образом, выводы об отличиях свойств этих сталей, основанные на влиянии различных по характеру, величине и расположению неметаллических включений, не всегда корректны. Резкое ухудшение пластичности, наблюдаемое при вводе алюминия в кислую сталь, в сравнении с основной сталью также нельзя объяснить влиянием неметаллических включений, так как количество включений глинозема в основной стали больше, чем в кислой при одинаковом остаточном количестве металлического алюминия, определенного химическим анализом в готовой отливке. Поэтому влияние метода выплавки на свойства жидкого и твердого металла не может быть объяснено только ролью неметаллических включений и газов.

Основными различиями кислой и основной сталей являются: более высокая прокаливаемость кислой стали в отличие от основной; устойчивость против отпуска кислой стали значительно выше, чем основной; закалка отливок, полученных из кислой стали, дает значительно меньшую пластичность; восприимчивость к отпускной хрупкости у кислой стали выше, чем у основной; отливки из кислой стали более чувствительны к образованию закалочных трещин, чем отливки из основной стали. Эти различия свойств прослеживаются при рассмотрении микроструктуры: в кислой электростали (плавка с частичным восстановлением кремния или кремневосстановительного процесса) карбиды, как перлитная составляющая, имеют пластинчатую форму, поля феррита резко очерчены. В основной стали (при плавке под карбидным шлаком) форма карбидов зернистая, границы феррита не имеют резких очертаний, в ферритных включениях присутствует большое количество зерен карбида. Следует отметить, что получить зернистые карбиды в кислой стали, а также карбиды пластинчатой формы в основной стали можно различными видами термообработки, однако, зернистую структуру в основной стали получить значительно легче, даже при обычном отжиге отливок, что практически невозможно для кислой стали.

Исходя из вышесказанного, необходимо констатировать наличие физико-химических факторов, влияющих на форму структурных составляющих, являющихся «модификаторами» структуры и определяющих механические и литейные свойства отливок. К числу таких факторов можно отнести наличие коллоидно-дисперсных поверхностно-активных веществ, изменяющих характер процесса формирования кристаллической структуры. Доказательством этому может служить тот факт, что чистая синтетически выплавленная сталь (например, методом ЭШП) имеет в структуре зернистые карбиды, что является естественной формой перлита. И, наоборот, пластинчатая форма карбидов есть следствие модификации, вызванной избирательной адсорбцией коллоидно-дисперсной поверхностно-активной составляющей стали, которая образовалась в процессе плавки. Эта составляющая должна быть растворима в жидкой и частично твердой стали (до температур вблизи линии солидус), чтобы к моменту перлитных превращений оказать свое модифицирующее действие.

Исследования формирования структуры стали в процессе ее выплавки и кристаллизации в литейной форме показывают, что изменение формы структурных составляющих стали различной выплавки, а, следовательно, механических и технологических свойств происходит под влиянием высококремнистых силикатов, образующихся при раскислении стали, либо за счет насыщения ванны кремнеземом из кислой футеровки в процессе плавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов С.М. *О взаимной связи некоторых свойств жидкой и твердой стали. В сб.: Современная технология выплавки стали для фасонного литья. - Машиностроение. М.: 1973.*
2. Дидык Р.П. и др. *Физические основы прочности: Учебник. – Д.: Наука та освіта. 2005, 608 с.*
3. Миркин Л.И. *Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов. – М., Физматгиз, 1961, 863 с.*
4. Ясюков В.В. *Оценка загрязненности легированных сталей эндогенными и экзогенными включениями. В сб.: Новые разработки в области жаропрочных сплавов. – Красноярск, 1993, с.105-109.*

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ОТЛИВКИ

Ясюков В. В., Лысенко Т. В., Солоненко Л. И. (ОНПУ, г. Одесса)

Высокие эксплуатационные свойства деталей зачастую достигаются сложными, дорогостоящими, нетехнологичными методами. Поэтому актуальным для современного машиностроения и его основной заготовительной базы - литейного производства - является решение проблемы повышения точности и эксплуатационной надежности литых деталей. Особое внимание здесь уделяется качеству поверхности, так как износ и разрушение нагруженных деталей начинаются, как правило, с поверхности. При этом качество поверхности следует оценивать величиной неровностей (при бездефектности и однородности) и строением поверхностного слоя. Отливки с шероховатостью поверхности выше