

*М. В. Майсурадзе, М. А. Рыжков, Ю. В. Юдин,
А. А. Куклина, А. А. Каменская*
УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург
20983@rambler.ru

СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ СТАЛИ 25Г2С2Н2МА

Исследовано влияние режимов термической обработки на структуру и свойства высокопрочной стали 25Г2С2Н2МА. Построена термокинетическая диаграмма распада переохлажденного аустенита. Установлена зависимость твердости стали от температуры отпуска.

Ключевые слова: Термическая обработка; сталь; термокинетическая диаграмма; микроструктура; отпуск; твердость.

The effect of heat treatment on the microstructure and properties of steel 25G2S2N2MA is studied. CCT diagram is obtained by the dilatometric technique. The relation between the tempering temperature and the hardness of the steel is found.

Key words: Heat treatment; steel; CCT diagram; microstructure; tempering; hardness.

Проведено исследование высокопрочной стали 25Г2С2Н2МА (0,25 % С, 1,5 % Мn, 1,5 % Si, 1,5 % Ni, 0,3 % Мо) с целью определения зависимости ее структуры и свойств от режима термической обработки.

Дилатометрические исследования стали 25Г2С2Н2МА позволили оценить положение критических точек при нагреве и охлаждении. Установлено, что температурный интервал образования аустенита при нагреве ($A_{c1} \dots A_{c3}$) для исследуемой стали составляет 740...875 °С. Определены температурные интервалы превращения переохлажденного аустенита исследуемой стали при охлаждении от температуры 925 °С (рис. 1).

Показано, что при охлаждении со скоростью 0,1...0,3 °С/с формируется преимущественно структура верхнего бейнита с уровнем твердости 37...41 HRC (рис. 2, а), а при охлаждении со скоростью 1...10 °С/с – смешанная структура мартенсита и нижнего бейнита с твердостью 48...50 HRC (рис. 2, б).

Определена зависимость твердости закаленной стали 25Г2С2Н2МА от температуры и продолжительности отпуска (рис. 3). Закалка стали производилась в масле от температуры 925 °С, время выдержки при температуре нагрева составляло 40 мин. Структура закаленной стали представляла собой мартенсит. Установлено, что отпуск при температуре 200...300 °С

практически не сказывается на уровне твердости стали. При повышении температуры отпуска до 500 °С твердость стали уменьшается от 48 HRC до 40 HRC.

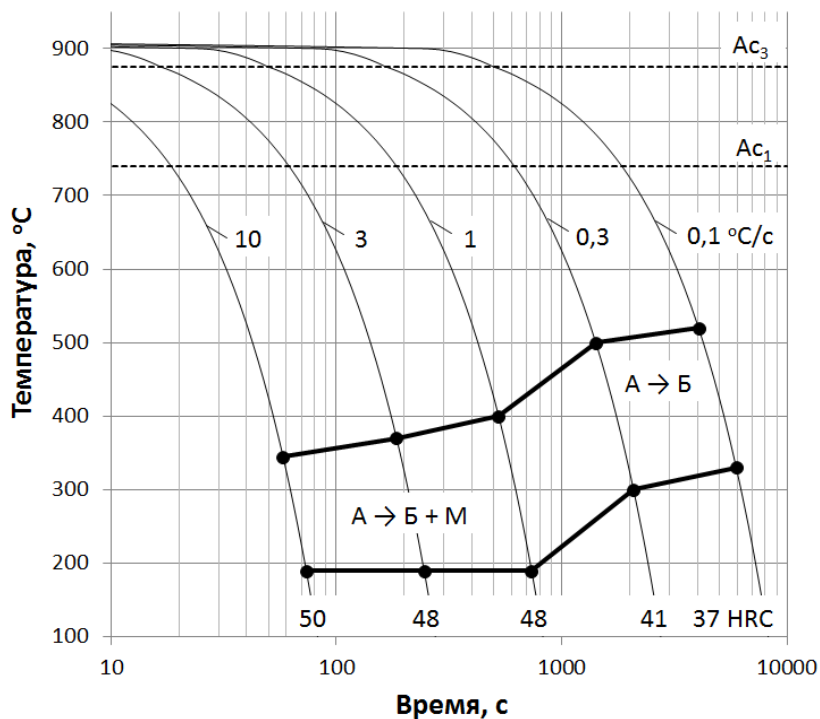


Рис. 1. Фрагмент термокинетической диаграммы превращения переохлажденного аустенита стали 25Г2С2Н2МА

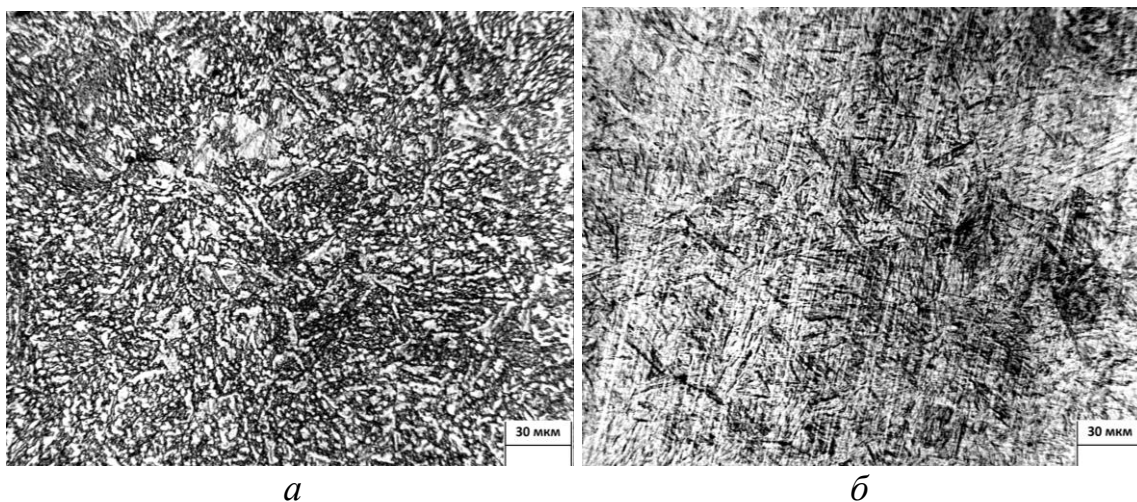


Рис. 2. Микроструктура стали 25Г2С2Н2МА: а – 0,1 °C/c; б – 10 °C/c (температура аустенитизации 925 °C)

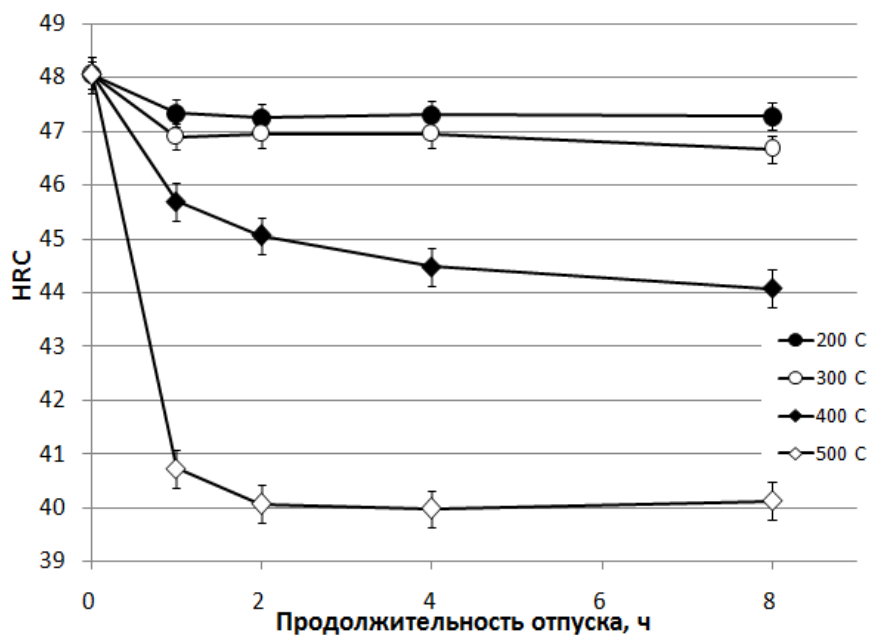


Рис. 3. Зависимость твердости стали 25Г2С2Н2МА от температуры и продолжительности отпуска

Отпуск при температуре 200...500 °С в течение 3 часов и более не приводит к существенному изменению уровня твердости стали, что свидетельствует о практически полном завершении процессов, протекающих при отпуске [1].

Список литературы

1. Металловедение и термическая обработка стали. Основы термической обработки : справочник / под ред. М. Л. Бернштейна, А. Г. Рахштадта. Т. 2. М.: Металлургия, 1983. 368 с.