

ченную гауссианой. Энтропию фаз рассчитывали, исходя из того, что энтропия является функцией значений интенсивностей отраженного света. Тогда плотность вероятности распределения экспоненциально зависит от энтропии. Из распределения Гаусса и условия нормировки для плотности вероятности значений интенсивности света находили коэффициенты разложения и вероятность распределения составляющих гауссиан. Отсюда определяли значение для энтропии фаз как функции значений интенсивностей отраженного света. Это позволило повысить точность количественного металлографического анализа структуры и объяснить закономерности ее формирования.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА НАСЫЩЕНИЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ СТОЙКОСТЬ СТАЛИ 20X2H4A

*М.А. Григорьева, доц., к.т.н.; В.А. Русецкий, доц., к.т.н.;
ГВУЗ «ПГТУ», Мариуполь, Украина*

Долговечность, надёжность и эксплуатационная стойкость тяжело нагруженных зубчатых шестерен большого модуля зависит от условий формирования насыщенного слоя. В промышленных условиях были опробованы два технологических режима полностью отличающиеся от стандартной классической технологии цементации изделий из никельсодержащих цементуемых сталей. Оба режима исключают проведение высокотемпературного отпуска после насыщения.

Технологический процесс проводили в П-образном агрегате с охладительным туннелем и печью повторного нагрева под закалку и охлаждение в горячем масле 80-90 °С. В процессе насыщения варьировали величиной углеродного и азотного потенциалами на начальной стадии насыщения, а также конечной температурой охлаждения в охладительном тоннеле. Лучшие результаты по величине твердости поверхностного слоя HRC 60-64 и пределу выносливости на изгиб $\sigma_{Fn} = 850 \text{ МПа}$ получены при режиме обработки представленном ниже. По этому режиму насыщение проводили при 930 °С с углеродным потенциалом 1,15-1,20 % и азотным 0,15-0,20 %, ускоренное охлаждение в туннеле до 350° С, последующий нагрев под закалку в науглероживающей среде с углеродным потенциалом 0,7-0,8 % → охлаждение в горячем масле 80-90 °С и низкий отпуск при 180 °С. Следует отметить, что наряду с высокими показателями прочности продолжи-

тельность полного технологического цикла обработки сократилась на 6 часов. Высокие эксплуатационные показатели получены благодаря оптимизации упрочняемых слоев, полученных при приведенном режиме обработки. Металлографические исследования показали, что высокая твердость поверхностного слоя обеспечивается наличием пакетного мартенсита, незначительным количеством остаточного аустенита с включениями карбонитридных фаз. Отсутствие четко выраженной переходной зоны. Структура сердцевины состоит из мелкоугольчатого мартенсита и бейнита.

Результаты исследования показывают, что имеется значительный резерв повышения надёжности деталей силовых передач автомобилей и тракторов и возможно гарантировать увеличение ресурса их эксплуатации, потому что оптимизации структуры упрочнённого слоя - это стремление к определённому эталону с гарантированным сочетанием структурных слоёв: мартенсита, остаточного аустенита с карбидной фазой и бейнита.

ВЛИЯНИЕ ЦЕМЕНТАЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ПОД ЗАКАЛКУ НА АБРАЗИВНУЮ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ СТАЛИ 45 ГЛ

*Л.С. Малинов, проф., д.т.н.; Н.А. Носанова, магистрант, ГВУЗ «ПГТУ»,
Мариуполь, Украина*

В промышленности широко используется цементация и последующая термообработка. При этом следует отметить, что для среднеуглеродистых сталей она, как правило, не применяется. Кроме того, после цементации при последующей закалке нагрев перед охлаждением проводят с небольшим превышением A_{c1} , чтобы иметь в структуре закаленной стали мартенсит и карбиды. Последующий низкотемпературный отпуск проводят для уменьшения внутренних напряжений. Важно подчеркнуть, что в учебной литературе и заводских инструкциях остаточный аустенит в структуре рассматривается как нежелательная структурная составляющая. Однако известны работы, в которых, напротив, показано повышение абразивной износостойкости под влиянием остаточного аустенита.

Данная работа посвящена изучению этого вопроса применительно к стали 45ГЛ, для которой соответствующие данные отсутствуют. Закалку образцов из этой стали проводили с предварительным нагревом в интервал температур 800–1000 °С. После закалки проводился отпуск при температуре