

## ВЛИЯНИЕ ТЦО (ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ) НА СВОЙСТВА СТАЛИ 20Х

Жильцова В.И., студент, Пчелинцев В.А., доцент, СумГУ, г. Сумы

Основными недостатками технологии традиционных методов химико-термической обработки (ХТО) сталей являются большая продолжительность процессов диффузионного насыщения и необходимость применения дополнительной термической обработки с соблюдением строго регламентированных технологических режимов. Кроме того, еще одной актуальной задачей технологии ХТО является уменьшение деформации обрабатываемых изделий, т.к. это оказывает существенное влияние как на качество и работоспособность упрочняемых изделий, так и на технологичность их изготовления.

Использование термоциклической обработки (ТЦО) непосредственно в процессах (ХТО) при цементации (ХТЦО) позволяет за более короткое время, чем при изотермической выдержке, достичь необходимого диффузионного обогащения поверхностных слоев металлами или неметаллами из внешней активной среды, в случае цементации происходит насыщение поверхности углеродом.

Детали подвергали твердостной цементации при 1080 °С и после этого подвергали ТЦО по следующему режиму: 5-кратный нагрев до 780—800 °С, охлаждение на воздухе до 400 °С со скоростью 130 °С/мин, с последнего нагрева — охлаждение в масле (закалка). После ТЦО производили низкий отпуск при 180°С. Твердость поверхностного закаленного слоя 63—65 HRC.

Анализ влияния такой ХТЦО на свойства цементованных конструкционных сталей, на примере стали 20Х, показал, что она увеличивает ударную вязкость цементованного слоя в 1,5—2 раза и позволяет устранить сетку цементита. Износостойкость образцов после цементации, ХТЦО и закалки с низким отпуском в 1,6 - 1,8 раза выше по сравнению с контрольными образцами, не прошедшими ТЦО, а закаленными и отпущенными по стандартному температурному режиму (с изотермической выдержкой). Экспериментально показано также, что метод окончательной ТЦО цементованных сталей увеличивает пластические свойства на 25—85%, ударную вязкость на 20—30%, снижает порог хладноломкости на 20—30 °С и длительность процесса в 1,3—1,5 раза.

Применение ТЦО при цементации позволяет уменьшить коробление изделий, повысить ударную вязкость и усталостную прочность стали, существенно сократить длительность ТО и т. д. В случае использования ТЦО после цементации можно без ущерба для окончательных свойств увеличить температуру диффузионного насыщения стали углеродом. Повышение температуры ХТО позволяет сократить длительность обработки в 1,2—1,7 раза, и при этом качество цементованного слоя и переходной зоны улучшается.