

УДК 621.914.2:669

КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ,
ОСНОВАННЫЙ НА ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

М. А. БЕЛАЯ, В. М. ШЕМЕНКОВ, А. Л. ШЕМЕНКОВА, А. С. РАБЫКО

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Поверхностный слой оказывает существенное влияние на надежность работы как технологической, так и инструментальной оснастки. При эксплуатации, поверхностный слой подвергается наиболее сильным трибомеханическому и тибохимическому воздействиям. Эксплуатационные свойства изделий из сталей во многом определяются качественной характеристикой состояния поверхностного слоя.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы из:

– стали 20ХН3А ГОСТ 4543-71 промышленной плавки. Образцы были подвергнуты цементации в твердом карбюризаторе при температуре 920 °С, охлаждению на воздухе от 890 °С, закалке в масле от 800 °С (выдержка 1 ч 30 мин), отпуску при 180 °С в течение 2 ч;

– стали 20 ГОСТ 1050-88 промышленной плавки. Образцы были подвергнуты цементации в твердом карбюризаторе при температуре 930 °С, охлаждению на воздухе от 890 °С, закалке в масле от 810 °С (выдержка 1 ч 30 мин), отпуску при 190 °С в течение 2 ч.

Предлагаемый способ модифицирующей обработки сталей характеризуется тем, что между столбом-катодом, на котором помещают изделия, и анодом зажигают тлеющий разряд в течение определенного промежутка времени посредством потока положительно заряженных частиц.

Модифицирующая обработка цементированной стали 20ХН3А в тлеющем разряде приводит к диспергированию карбидных включений в поверхностном слое и формированию структуры мелкоигльчатого мартенсита. Наиболее ярко этот эффект наблюдается при обработке стали в тлеющем разряде с напряжением горения $U = 2,0$ кВ, плотностью тока $J = 0,25$ А/м², время обработки $T = 30$ (рис. 1).

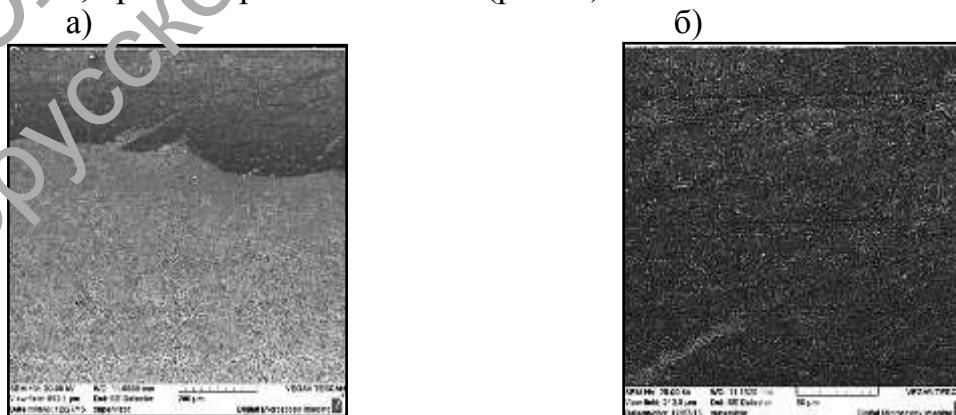


Рис. 1. Структура цементированной стали 20ХН3А после обработки в тлеющем разряде

На рис. 2 представлены фрагменты дифрактограмм цементированной стали 20ХН3А в исходном состоянии и после модифицирующей обработки в тлеющем разряде с различными параметрами горения.

При анализе полученного фрагмента дифрактограммы исходного образца цементированной стали 20ХН3А видно, что он содержит две системы отражений, одна из которых принадлежит γ -Fe, а другая – α -Fe. Межплоскостные расстояния и распределение интенсивности регистрируемых линий соответствуют данным стандартной картотеки PDF.

а)

б)

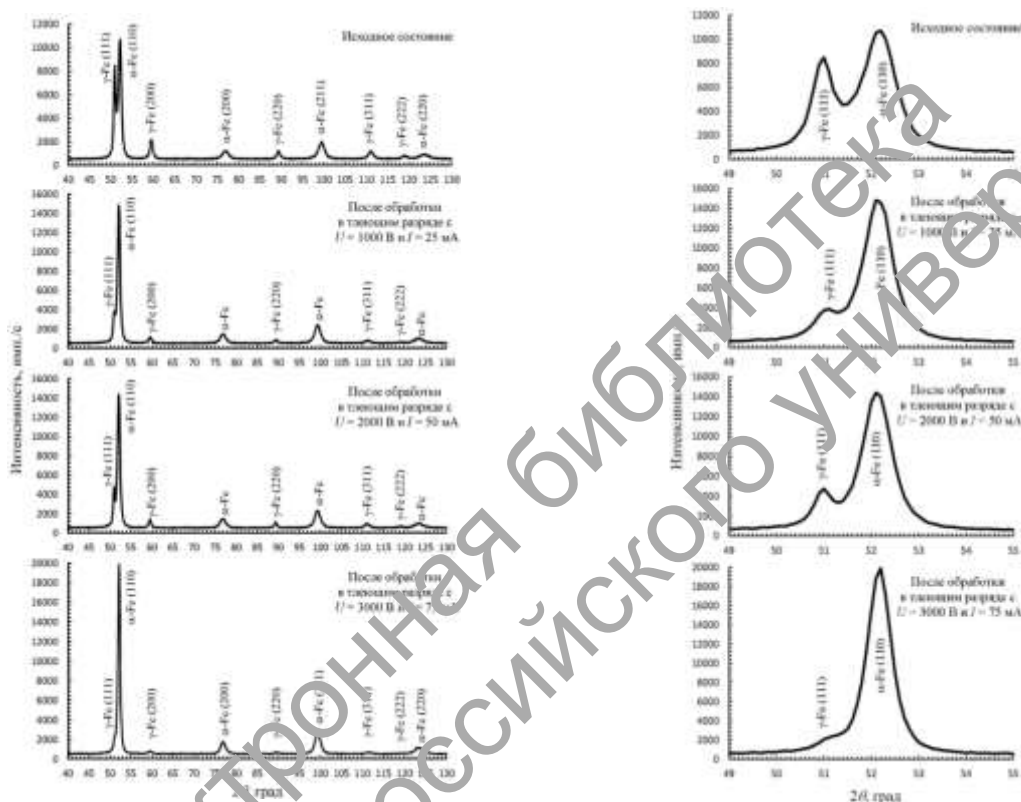


Рис. 2. Фрагменты дифрактограмм (а) и вид профиля линий (111) -Fe и (110) α -Fe (б) цементированной стали 20ХН3А в исходном состоянии и после модифицирующей обработки в тлеющем разряде с различными параметрами горения.

Как видно из фрагментов дифрактограмм, представленных на рис. 2, б, обработка тлеющим разрядом приводит к значительному уменьшению интенсивности линии (111) γ -Fe, что может свидетельствовать об уменьшении количества данной фазы.