

Д.В. Куис, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск);
И.Н. Степанкин, доц., канд. техн. наук;
Е.П. Поздняков, ст. преп. (ГГТУ им. П.О. Сухого);
Н.А. Свидуневич, проф., д-р техн. наук;
А.С. Раковец, ассист.;
А.С. Кравченко, инж., канд. техн. наук;
Гордиенко Д.Д., асп. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ И СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ СЛОЕВ СТАЛИ 40X13

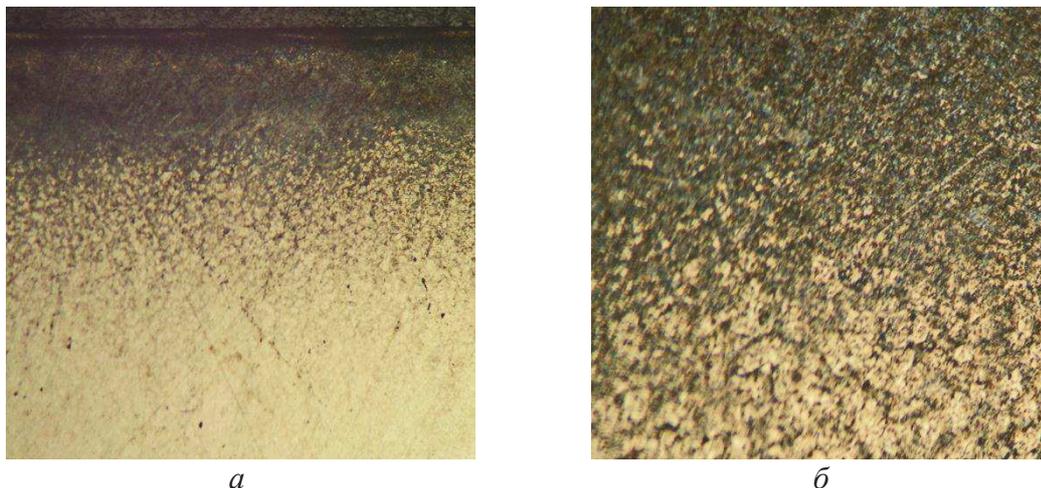
Традиционные подходы к исследованию процесса контактного изнашивания основаны на ресурсной оценке способности рабочих поверхностей деталей сопротивляться контактной усталости. К таким деталям можно отнести подшипники качения, зубчатые передачи, элементы топливной аппаратуры современных дизельных двигателей и др. Методика оценки предела контактной выносливости основана на пульсирующем нагружении испытываемой поверхности за счет качения по ней тел вращения, до возникновения повреждений в виде питтингов, суммарная доля которых должна превысить 50 % от площади контакта. Для повышения предела контактной выносливости широко используются методы поверхностной модификации контактной поверхности различными способами.

В настоящее время, наряду с широко используемыми сталями 18ХГТ, 40Х, 30ХГСА и др., машиностроительному комплексу доступны такие сплавы как 16MnCrS5, 18ХГР, 20ХН3А, 40Х13 и VOHLERM303 Extra, и их аналоги. Многие из них широко используются в производстве деталей машин зарубежными, в первую очередь западными производителями. Их применение в некоторых случаях регламентируется требованиями заказчиков, ориентированных на экспорт технических устройств за пределы Республики Беларусь. Использование таких сплавов также связано с интеграцией отечественной металлургической промышленности в общеевропейский рынок с возможностью получения сплавов по западным стандартам DINEN 10083 и DINEN10084 для удовлетворения потребностей как внутренних, так и внешних заказчиков.

С целью определения влияния режимов термохимической обработки на структурообразование, фазовый состав и свойства поверхностных слоев стали 40Х13, были получены (режимы: нитроцементация (880°C, 6 часов), закалка в масле с температуры 980°C и отпуск

200°С, 2 часа; цементация (900°С, 8 часов), закалка в масле с температуры 980°С и отпуск 200°С, 2 часа; закалка в масле с температуры 1050 °С, отпуск 200°С, 2 часов, нитроцементация (500°С, 6 часов)) и подготовлены для исследований зависимостей «состав-структура-свойства» образцы этой стали.

Структурными исследованиями определено, что основа состоит из низкоуглеродистого мартенсита, а морфология модифицированных поверхностных слоев изучаемых сплавов, вследствие развитой системы границ между кристаллитами (рисунок), является структурой сложного фазового состава (карбиды, нитриды, карбонитриды, α - и γ -твердые растворы). Толщина модифицированных слоев составила до 0,6мм в зависимости от обработки. Исследованиями установлено, что термохимическая обработка практически не влияет на микротвердость поверхностных модифицированных слоев, что связано с повышением в них доли остаточного аустенита.



a *б*
a – x100; *б* – x500

Рисунок – Микроструктура в СМ образца 84 (закалка в масле с температуры 1050 °С, отпуск 200 °С в течение 2 часов, нитроцементация 6 часов при 500 °С)

Полученные данные использованы для определения влияния соотношения свойств и структуры поверхностно-модифицированных слоев стали 40Х13 на механизм и закономерности ее контактного изнашивания.

Эти исследования не выявили существенного влияния на показатели контактной выносливости при испытаниях ввиду незначительного градиента свойств модифицированной поверхности.