

**Материалы круглого стола
«ЧЕЛОВЕК И ТЕХНИКА: АКТУАЛЬНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА
И ПРОИЗВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ
УСЛОВИЯХ»**

М. Ю. Большакова

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ
ЗАКАЛКИ КРУПНОМОДУЛЬНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
НА ПАРАМЕТРЫ ЗАКАЛЕННОГО СЛОЯ**

Различные требования к качеству поверхностного слоя и сердцевины детали вызывают необходимость дифференцированной обработки поверхностных слоев для установления в них особых специальных свойств. Высокую твердость и прочность поверхностного слоя в сочетании с вязкой сердцевиной изделия можно получить методом поверхностной закалки с индукционным нагревом, что позволяет использовать этот метод для большого ассортимента изделий, в том числе и для крупномодульных зубчатых колес.

С целью определения оптимальных технологических факторов, которые обеспечили бы удовлетворительное качество индукционной закалки по глубине, твердости и структуре закаленного слоя, была разработана матрица эксперимента, включающая в себя варьирование технологических параметров по скорости движения индуктора вдоль закаливаемой поверхности, выбору охлаждающей среды, мощности генератора и т. п. Индукционный нагрев крупномодульных зубчатых колес проводили на машинных генераторах повышенной частоты типа ПВВ с одновременным нагревом контактных поверхностей зубьев и впадин последовательно – «зуб за зубом». С учетом выбранных ус-

ловий эксперимента была осуществлена закалка партии опытных колес с модулем 26 мм из стали 34ХН1М. В качестве охлаждающей среды был применен 33% водный раствор глицерина.

После закалки и последующего низкотемпературного отпуска при 180°С были проведены исследования параметров закаленного слоя. Проведенные дюраметрические исследования методом Роквелла с торца зубчатого колеса показали, что эффективная толщина закаленного слоя по венцу зубчатого колеса неравномерна и имеет максимальное значение на контактной поверхности зуба, несколько уменьшаясь по впадине.

В ходе эксперимента твердость поверхностного слоя изменялась от 45 HRC до 50 HRC в зависимости от условий закалки. Изменение зазора между поверхностью изделия и поверхностью индуктора в разных режимах индукционного нагрева не вызывает сколько-нибудь заметных изменений, так как при нагреве токами высокой частоты важно, чтобы расстояние между этими поверхностями было постоянно при каждом отдельном режиме закалки.

Исследование закаленной поверхности обнаружило, что микроструктура рабочей поверхности отдельных зубьев содержит средние и крупноигльчатый мартенсит, что свидетельствует о некотором перегреве. При остальных режимах закалки структура представляет собой мелкоигльчатый мартенсит, причем полосчатости структуры не наблюдается.

Проведенные исследования показали, что рассмотренные технологические факторы закалки при индукционном нагреве зубчатых колес обеспечивают необходимые параметры по твердости, толщине и структуре закаленного слоя. С целью оценки работоспособности колес были проведены стендовые испытания на усталость при изгибе, которые показали, что разработанная технология поверхностного упрочнения с использованием высокочастотной закалки крупномодульных зубчатых колес позволяет получить требуемую надежность и долговечность изделия.