

# **КОМПЛЕКСНОЕ УПРОЧНЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, РАБОТАЮЩИХ ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ И ИЗНАШИВАЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИЯХ**

**Константинов В.М., Ткаченко Г.А.**

Белорусский национальный технический университет

Актуальной задачей современного металловедения является разработка технологий комплексного повышения эксплуатационных свойств деталей, выполненных из углеродистых и легированных конструкционных сталей, работающих в условиях изнашивания и при динамических нагрузках. Решение этой проблемы возможно при применении новых методов термической обработки наряду с уже существующими способами упрочнения стальных изделий.

Авторами работы была разработана технология циклического термического воздействия на структуру стального изделия, заключающаяся в измельчении зерна, карбидов и нитридов, находящихся в диффузионном слое. Обеспечение мелкодисперсных структур стали и благоприятного перераспределения химических элементов приводит к повышению комплекса эксплуатационных свойств: вязкости, пластичности, твердости, прочности, а также снижению порога хладноломкости.

Технология заключается в окончательной (предварительной или основной) термической обработке изделий с использованием индукционного циклического нагрева (как объемного, так и локального), закалки и отпуска (самоотпуска) изделий. Используется после различных режимов цементации или нитроцементации для устранения дефектов диффузионных слоев и структуры сталей (крупное зерно, неравномерно распределенные карбиды, трооститная сетка). Применяется для предварительной обработки стали при последующем азотировании или цинковании с целью сокращения продолжительности процесса насыщения. Этот эффект обусловлен наличием в стали мелкозернистой структуры, по которой диффузия атомов происходит быстрее в 1,5 раза, чем в крупнозернистом металле.

Практическое апробирование технологии осуществлено на РУП «МЗШ» для упрочнения деталей корпусов плугов (болты, лемеха и оборотные долота) выполненных из конструкционных сталей (65Г и 40Х). Изделия, упрочненные по заводской технологии (закалка и отпуск) имели прочность не более 900 МПа, ударную вязкость не более 30 Дж/см<sup>2</sup> и твердость 45...50 HRC, ресурс эксплуатации 15 га.

Серийные детали, упрочненные по новой технологии, имели твердость 63...66 HRC, ударную вязкость более 35 Дж/см<sup>2</sup> с мартенситной структурой, прочность более 1100 МПа, ресурс эксплуатации 25 га. Ресурс сопоставим с европейскими производителями, такими как норвежская фирма «Kverneland». Результаты испытаний подтверждаются актами Белорусской машиноиспытательной станции (акт № 018 Д 8/1-2009 от 14.23.02.2009 г., акт № 220 Б 1/1-2009 от 24.12.2009 г).