

Ситкевич М.В., Щербаков В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Процесс борирования осуществляется из порошковых сред, расплавов, обмазок, газовых сред, плазмы тлеющего разряда и других, в результате насыщения свойства диффузионных слоев могут изменяться в широком диапазоне. В последние годы активно исследуется направление высокочастотного индукционного нагрева для технологии борирования из обмазок, которое позволяет значительно интенсифицировать процесс, сократить продолжительность насыщения от нескольких часов до нескольких минут.

В работе исследовали влияние режимов индукционного нагрева, в частности термоциклирования, на структуру борированных слоев полученных из обмазок на основе карбида бора. Решающим фактором, влияющим на структуру и свойства борированного слоя при ТВЧ-нагреве является температура. При проведении борирования начиная с температуры 1100-1150 °С традиционная иглоподобная структура диффузионного слоя на низкоуглеродистых конструкционных сталях не образуется, а образуется эвтектика. За 5 минут выдержки при температуре 1100 °С при однократном нагреве токами высокой частоты образовался слой порядка 120 мкм, в среднем со скоростью 25 мкм/мин, а при термоциклировании 60 мкм. Отмечено, что в результате однократного нагрева образуется доэвтектическая структура с участками перлита. Интегральная микротвердость эвтектической составляющей составляет HV 7800±1500 МПа, перлитной – HV 2920±450 МПа. Размеры дендритов перлита зависят от режима обработки и прежде всего от скорости охлаждения и составляют в среднем от 10 до 30 мкм. Необходимо отметить, что после распада аустенита и выделения феррито-цементитной смеси, в нем растворяется около 0,15 % бора, поэтому речь можно вести о бористом перлите. При проведении термоциклирования образуется полностью эвтектическая композиция с ярко выраженной границей раздела. Отмечено резкое изменение структуры основного металла, перегрев и соответственно образование структуры видманшетта.

В работе подтверждена эффективность борирования из обмазок при ТВЧ-нагреве, но отмечается важность выбора режима обработки и состава обмазки. При использовании термоциклирования в рассматриваемом температурном интервале образуется полностью эвтектическая структура, но скорость образования слоя падает, практически в два раза.