

---

## ИНФОРМАЦИЯ

---

### РЕЦЕНЗИЯ

**П.Н. Белкин**

### **ЭЛЕКТРОХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

**М.: Мир, 2005. 335 с.**

В 2005 г. в издательстве «Мир» (РФ, Москва) вышла монография П.Н. Белкина «Электрохимико-термическая обработка металлов и сплавов», которая стала обобщением результатов исследований автора и возглавляемого им коллектива более тридцати лет. Значительная их часть была проведена в последней трети XX века в Институте прикладной физики АН Молдовы.

Исследования и использование явлений нагрева металлов и сплавов в электролитах имеют более чем столетнюю историю. В 30-х годах XX века этот процесс начал интенсивно применяться для упрочнения и химико-термической обработки металлов в промышленных условиях, в основном методом катодного нагрева.

В 60-х годах была показана возможность эффективного использования анодного варианта нагрева. И именно с этого времени под руководством академика АН МССР Б.Р. Лазаренко начались исследования теоретических основ и технических приложений электрохимико-термической обработки в Институте прикладной физики АН Молдовы (тогда АН МССР). После кончины академика Б.Р. Лазаренко в 1979 г. группу исследователей и разработчиков, работавших над вышеуказанной проблемой, возглавил П.Н. Белкин – автор рецензируемой монографии. Исследования, начатые в Молдове, были впоследствии продолжены П.Н. Белкиным в Костромском университете им. Н.А. Некрасова.

Книга П.Н. Белкина представляет собой весьма удачное (и, можно сказать, энциклопедическое) обобщение не только теоретических основ электрохимико-термической обработки, но и многочисленных технологических приложений. Термин «электрохимико-термическая», использованный в названии этой книги, не является общепринятым и устоявшимся для описываемого метода обработки. Такие, например, как «катодный» и «анодный нагрев в электролитах», «обработка в электролитной плазме», «химико-термическая обработка в электролитах», и другие, часто применяемые, думается, не в полной мере соответствуют физическим основам метода. Включение этого вида обработки в класс электрохимических методов, сделанное в свое время А.Д. Давыдовым (Химическая энциклопедия. Т. 5. М.: Большая Российская энциклопедия. 1998 г.), более оправдано. И автор, следуя именно этой логике, опираясь на результаты исследований, выполненных им в соавторстве с группой сотрудников, неоднократно подтверждает электрохимическую природу процесса.

Книга включает четыре главы. В первой («Физико-химические основы электролитного нагрева») изложены теоретические основы метода: условия образования парогазовой оболочки, природа ее проводимости, а также теплофизические особенности нагрева и модели расчета температуры анода. Физико-химические основы процесса изложены, главным образом, на примере анодного электролитного нагрева, что и обусловило включение в главу раздела, в котором излагаются закономерности анодного растворения в специфических условиях данного электрохимического процесса. Следует отметить, что детальное исследование анодного растворения, по существу, свидетельствует о сугубо электрохимическом процессе, протекающем в специфических электрохимических условиях. Рассмотрение основ процесса на примере анодного нагрева, безусловно, оправдано, тем более что исследования автора посвящены именно данной разновидности метода. К сожалению, существенно меньше внимания уделено катодному нагреву.

Во второй главе описаны технология и оборудование, используемые при электрохимико-термической обработке, а в третьей рассматриваются процессы закалки и химико-термической обработки материалов на основе железа. Думается, это не вполне оправдано. Более обоснованным было бы представить вначале описание закономерностей химико-термической обработки (особенностей диффузионного насыщения, кинетики насыщения азотом, углеродом и др.), рассмотреть закономерности формирования физико-механических свойств получаемых поверхностей, а также проблемы борирования, вольфрамирания и другие, изложенные в третьей главе, и уже потом ввести описание технологии и оборудования.

В четвертой главе, кроме химико-термической обработки сталей, исследуются примеры применения химико-термической обработки (титановых сплавов, очистки металлических поверхностей и др.).

Как справедливо отмечает автор в заключение рецензируемой монографии, «центральное место в изучении едва ли не всех аспектов электролитного нагрева играет парогазовая оболочка, окружающая электрод-деталь». Вся “драма”, приводящая при умелом ее управлении к эффективному воздействию на поверхность, “разыгрывается” именно в ней. И нельзя не согласиться с автором в том, что «некоторые аспекты анодного нагрева до сегодняшнего дня остаются неясными...» Их подробное перечисление выходит за рамки не только рецензии, но и монографии в целом. Это лишний раз подчеркивает сложность и относительно малую изученность описываемых явлений. Тем не менее детальное изложение многих уже решенных проблем и задач, а также процессов, нашедших свое практическое применение, делают монографию весьма ценным пособием не только для научных работников и инженеров, непосредственно связанных с электрохимико-термической обработкой, но и для работающих в смежных областях науки и ее приложений.

Книга содержит 353 ссылки на работы и патенты в данной области. Более 70 из них представлены журналом «Электронная обработка материалов», который является самым цитируемым периодическим изданием монографий, приведенных в списке литературы. Рецензенту как члену редакции журнала приятно осознавать значимость его для рассматриваемой области исследований и одновременно отметить мудрость и прозорливость его первого главного редактора академика Б.Р. Лазаренко, стоявшего 40 лет назад у истоков журнала и определившего его политику на много лет вперед.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что вышедшая в свет монография П.Н. Белкина, ученика академика Б.Р. Лазаренко, несомненно, внесет заметный вклад в будущее развитие этой перспективной области исследований и разработок.

*А.И. Дикусар*