

## Отзыв

на автореферат диссертации Белкина Василия Сергеевича "Закономерности физико-химических процессов анодного электролитно-плазменного насыщения стали 20 и титана BT1-0 азотом и бором", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06—Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Диссертационная работа Белкина В. С. посвящена выявлению закономерностей формирования модифицированных слоёв при анодном бороазотировании низкоуглеродистой стали 20 и азотировании технического титана марки BT1-0 и разработке на этой основе способа обработки изделий, обеспечивающего повышенные коррозионную стойкость и износостойкость.

Научная новизна присутствует и заключается в установлении ряда закономерностей при электролитно-плазменном бороазотировании стали 20 азотировании сплава BT1-0.

Актуальность решаемых в представленной работе задач определяется повышенным интересом со стороны промышленного и научного сообщества к разработкам эффективных, но, в то же время, экономически целесообразных процессов модификации поверхности металлических изделий с повышенными технологическими и потребительскими свойствами. Представленная автором диссертации методика электролитно-плазменного насыщения бором и азотом стали 20 и электролитно-плазменного азотирования титанового сплава BT1-0 с получением соответствующих теме диссертации результатов определяет практическую значимость работы.

В результате проделанной работы Белкин В. С. сделал ряд интересных выводов, имеющих научное и прикладное значение и подтверждающих решение поставленных в работе задач.

По материалам автореферата имеется ряд замечаний «химического» свойства. На стр. 12 автор указывает на наличие в модифицированном слое оксидов  $Fe_3O_4$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$ . Следует иметь в виду, что  $Fe_3O_4$  прямым экспериментом обнаружить нельзя, поскольку это всего лишь нестехиометричная смесь  $Fe_2O_3$  и  $FeO$ . Здесь же. Нитрид железа всегда был  $Fe_2N$ , хотя сейчас может уже и  $Fe_3N$ . Следовало бы также указать состав соединения железа с бором.

В целом, считаю, что диссертационная работа Белкина В. С. " Закономерности физико-химических процессов анодного электролитно-плазменного насыщения стали 20 и титана BT1-0 азотом и бором" соответствует требованиям, установленным п. 9. Что "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации (в редакции от 24 сентября 2013 г. № 842). Автор диссертационной работы, Белкин В. С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06—Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Главный научный сотрудник лаб. 2-2

Института химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук

153045, г. Иваново, ул. Академическая, 1

e-mail: vip@isc-ras.ru, тел. 84932-336-264

доктор химических наук, профессор



Парфенюк Владимир Иванович

Подпись Парфенюка В. И. удостоверяю

Ученый секретарь ИХР РАН

к.х.н. Иванов К. В.

20.11.2019 г.

ОБЩИЙ СЧЕТ МАИ  
28 11 20 19