

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Белкина Василия Сергеевича «Закономерности физико-химических процессов анодного электролитно-плазменного насыщения стали 20 и титана ВТ1-0 азотом и бором», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Актуальность

Актуальность выбранной соискателем тематики диссертационной работы определяется значительной распространённостью низкоуглеродистой стали и технического титана во многих отраслях промышленности. Вместе с тем, существуют и проблемы, ограничивающие эффективность и полноту использования уникального комплекса свойств, присущего данным материалам, и связанные, прежде всего, с состоянием поверхности. Недостаточные твёрдость, износостойкость, коррозионная стойкость, являются факторами, сдерживающими более широкое применение вышеперечисленных материалов.

Для модифицирования поверхности стали 20 и титана ВТ1-0 применяют различные виды химико-термической обработки. Одним из перспективных является насыщение азотом и бором, которое позволяет наряду с большой скоростью насыщения получать контролируемую структуру поверхностного слоя при сохранении механических свойств основы. Вместе с тем, все возможности метода, его физико-химические и прикладные аспекты изучены далеко не полностью. В частности, немаловажным является поиск способов интенсификации данного процесса.

Следует также отметить, что исследования, направленные на разработку технологий упрочнения и модифицирования поверхности материалов находятся в русле приоритетных направлений развития науки и техники и соответствует целому ряду пунктов Перечня критических технологий Российской Федерации, определённых Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899.

В данном контексте тематика работы, выбранная соискателем, обладает несомненными признаками актуальности.

Цели и задачи работы состояли в установлении взаимосвязи структуры, фазового состава, механических свойств и износостойкости с контролируемыми параметрами процесса анодной электролитно-плазменной обработки поверхности стали 20 и титана BT1-0.

Научная новизна работы заключается в разработке и исследовании способа азотирования технического титана и бороазотирования низкоуглеродистой стали, при анодной полярности детали; изучении структурно-фазового состояния и функциональных характеристик модифицированных сплавов, а также математическом описании некоторых аспектов процесса.

Практическая значимость

Показано, что разработанные способы модификации поверхности изучаемых сплавов анодной электролитно-плазменной обработки, позволяют значительно улучшить свойства поверхности обрабатываемой детали, а также значительно сократить себестоимость обработки вследствие уменьшения расхода насыщающих газов и энергозатрат.

В рамках диссертационной работы был разработан перспективный технологический процесс бороазотирования крепёжной резьбовой пары, внедрённый на предприятии ИП «Григорьев Д.Л.», который показал экономическую эффективность и целесообразность применения, при этом износостойкость деталей повысилась в 43 раза. Вышеизложенное свидетельствует о большом практическом значении диссертационной работы Белкина В.С.

Замечания по работе

1. Изображение на рис. 5.7 диссертационной работы недостаточно чёткое.
2. Кривые распределения микротвёрдости (рис.4.8) имеют локальный максимум. Это результат отсутствия математической обработки результатов или следствие какого-то эффекта?
3. Температура окружающей образец атмосферы в рабочей камере (рис. 2.2) вряд ли может считаться управляющим параметром, скорее эта температура является следствием процессов выделения энергии в электролизере и отвода тепла в окружающую среду.
4. Преимущественное влияние нитрата аммония на интенсивность окисления по сравнению с борной кислотой связывается с

изменением массы образца при обработке в электролитах различных составов (страницы 70–71). Однако здесь не учитывается, что баланс массы определяется конкуренцией процессов окисления и растворения, которые также зависят от концентраций нитрата аммония и борной кислоты.

5. Повышение твердости технического титана может быть связано не только с насыщением слоя азотом и кислородом, но и термическим влиянием нагрева и быстрого охлаждения.
6. Чем можно объяснить, что приведённая концентрация борной кислоты в электролите (стр. 41-42) превышает предельную её растворимость в воде?

Указанные замечания и пожелания, тем не менее, не снижают общей научной ценности и практической значимости диссертационной работы, не умаляют её достоинств.

Достоверность результатов и выводов диссертации определяется использованием комплекса современного аналитического оборудования и методов исследования, метрологическим обеспечением измерительных приборов, воспроизводимостью экспериментальных данных. Интерпретация полученных результатов базируется на адекватных представлениях об основных механизмах химико-термической обработки, удовлетворительно согласуется с результатами работ других исследователей в данной области. Разработанные режимы апробированы в условиях действующего производства, что отражено в приложениях к диссертационной работе.

Публикации

По теме диссертации опубликовано восемнадцать печатных работ рекомендованных ВАК РФ, шесть – в изданиях, индексируемых в реферативных базах Scopus и Web of Science. По основным положениям диссертации были сделаны доклады на международных и всероссийских конференциях.

Автореферат написан достаточно ясно, чётко и в целом полно отражает основную суть диссертации.

Заключение

В связи с вышеизложенным считаю, что диссертация Белкина В.С. является завершённой научно-квалификационной работой, в ней представлены научно обоснованные и экспериментально подтверждённые результаты, имеющие существенное значение для развития теории и практики анодной электролитно-плазменной обработки.

Работа отвечает требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, соответствует паспорту научной специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы, а Белкин Василий Сергеевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук.

Сомов Олег Васильевич

заместитель генерального директора

АО «Научно-производственное предприятие «Полигон-МТ»

к.т.н.

 Сомов Олег Васильевич

03.12.2019

Подпись Сомова Олега Васильевича удостоверяю,

И.о. начальника отдела кадров

АО «НПП «Полигон-МТ»



Чумакова Е.О.



Адрес организации:

142322, Московская обл., Чеховский р-н, с. Новый Быт, ул. НАТИ, д.13

АО «Научно-производственное предприятие «Полигон-МТ»

E-mail: info@polygon-mt.ru

+79264793125

+79637243529

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Белкина Василия Сергеевича «Закономерности физико-химических процессов анодного электролитно-плазменного насыщения стали 20 и титана ВТ1-0 азотом и бором», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Актуальность

Актуальность выбранной соискателем тематики диссертационной работы определяется значительной распространённостью низкоуглеродистой стали и технического титана во многих отраслях промышленности. Вместе с тем, существуют и проблемы, ограничивающие эффективность и полноту использования уникального комплекса свойств, присущего данным материалам, и связанные, прежде всего, с состоянием поверхности. Недостаточные твёрдость, износостойкость, коррозионная стойкость, являются факторами, сдерживающими более широкое применение вышеперечисленных материалов.

Для модифицирования поверхности стали 20 и титана ВТ1-0 применяют различные виды химико-термической обработки. Одним из перспективных является насыщение азотом и бором, которое позволяет наряду с большой скоростью насыщения получать контролируемую структуру поверхностного слоя при сохранении механических свойств основы. Вместе с тем, все возможности метода, его физико-химические и прикладные аспекты изучены далеко не полностью. В частности, немаловажным является поиск способов интенсификации данного процесса.

Следует также отметить, что исследования, направленные на разработку технологий упрочнения и модифицирования поверхности материалов находятся в русле приоритетных направлений развития науки и техники и соответствует целому ряду пунктов Перечня критических технологий Российской Федерации, определённых Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899.

В данном контексте тематика работы, выбранная соискателем, обладает несомненными признаками актуальности.

Цели и задачи работы состояли в установлении взаимосвязи структуры, фазового состава, механических свойств и износостойкости с контролируемыми параметрами процесса анодной электролитно-плазменной обработки поверхности стали 20 и титана ВТ1-0.

Научная новизна работы заключается в разработке и исследовании способа азотирования технического титана и бороазотирования низкоуглеродистой стали, при анодной полярности детали; изучении структурно-фазового состояния и функциональных характеристик модифицированных сплавов, а также математическом описании некоторых аспектов процесса.

Практическая значимость

Показано, что разработанные способы модификации поверхности изучаемых сплавов анодной электролитно-плазменной обработки, позволяют значительно улучшить свойства поверхности обрабатываемой детали, а также значительно сократить себестоимость обработки вследствие уменьшения расхода насыщающих газов и энергозатрат.

В рамках диссертационной работы был разработан перспективный технологический процесс бороазотирования крепёжной резьбовой пары, внедрённый на предприятии ИП «Григорьев Д.Л.», который показал экономическую эффективность и целесообразность применения, при этом износостойкость деталей повысилась в 43 раза. Вышеизложенное свидетельствует о большом практическом значении диссертационной работы Белкина В.С.

Замечания по работе

1. Изображение на рис. 5.7 диссертационной работы недостаточно чёткое.
2. Кривые распределения микротвёрдости (рис.4.8) имеют локальный максимум. Это результат отсутствия математической обработки результатов или следствие какого-то эффекта?
3. Температура окружающей образец атмосферы в рабочей камере (рис. 2.2) вряд ли может считаться управляющим параметром, скорее эта температура является следствием процессов выделения энергии в электролизере и отвода тепла в окружающую среду.
4. Преимущественное влияние нитрата аммония на интенсивность окисления по сравнению с борной кислотой связывается с

изменением массы образца при обработке в электролитах различных составов (страницы 70–71). Однако здесь не учитывается, что баланс массы определяется конкуренцией процессов окисления и растворения, которые также зависят от концентраций нитрата аммония и борной кислоты.

5. Повышение твердости технического титана может быть связано не только с насыщением слоя азотом и кислородом, но и термическим влиянием нагрева и быстрого охлаждения.
6. Чем можно объяснить, что приведённая концентрация борной кислоты в электролите (стр. 41-42) превышает предельную её растворимость в воде?

Указанные замечания и пожелания, тем не менее, не снижают общей научной ценности и практической значимости диссертационной работы, не умаляют её достоинств.

Достоверность результатов и выводов диссертации определяется использованием комплекса современного аналитического оборудования и методов исследования, метрологическим обеспечением измерительных приборов, воспроизводимостью экспериментальных данных. Интерпретация полученных результатов базируется на адекватных представлениях об основных механизмах химико-термической обработки, удовлетворительно согласуется с результатами работ других исследователей в данной области. Разработанные режимы апробированы в условиях действующего производства, что отражено в приложениях к диссертационной работе.

Публикации

По теме диссертации опубликовано восемнадцать печатных работ рекомендованных ВАК РФ, шесть – в изданиях, индексируемых в реферативных базах Scopus и Web of Science. По основным положениям диссертации были сделаны доклады на международных и всероссийских конференциях.

Автореферат написан достаточно ясно, чётко и в целом полно отражает основную суть диссертации.

Заключение

В связи с вышеизложенным считаю, что диссертация Белкина В.С. является завершённой научно-квалификационной работой, в ней представлены научно обоснованные и экспериментально подтверждённые результаты, имеющие существенное значение для развития теории и практики анодной электролитно-плазменной обработки.

Работа отвечает требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, соответствует паспорту научной специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы, а Белкин Василий Сергеевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук.

Сомов Олег Васильевич

заместитель генерального директора

АО «Научно-производственное предприятие «Полигон-МТ»

к.т.н.



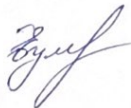
Сомов Олег Васильевич

03.12.2019

Подпись Сомова Олега Васильевича удостоверяю,

И.о. начальника отдела кадров

АО «НПП «Полигон-МТ»



Чумакова Е.О.



Адрес организации:

142322, Московская обл., Чеховский р-н, с. Новый Быт, ул. НАТИ, д.13

АО «Научно-производственное предприятие «Полигон-МТ»

E-mail: info@polygon-mt.ru

+79264793125

+79637243529