

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации МЕРКУШКИНА Евгения Анатольевича  
«Взаимосвязь состава и структуры аустенитных азотсодержащих сталей с  
коррозионными и механическими свойствами», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 –  
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов**

Перспектива создания и освоения в промышленном масштабе новых типов сталей, обладающих новым сочетанием свойств, в полной мере относится к сталям, легированным азотом, что позволяет получить материал с высокими прочностью, пластичностью, вязкостью, а также коррозионными свойствами. Однако, степень легирования азотом для получения максимально высокой питтингостойкости аустенитных сталей, обычно склонных к питтинговой коррозии, не определена, как и другими легирующими элементами. Кроме того, не исследованным в достаточной степени остается вопрос влияния структурного фактора на коррозионные свойства сталей данного класса. Поставленная в диссертационной работе цель исследовать взаимосвязь химического состава и структуры со свойствами азотсодержащих сталей и оптимизировать состав и режим обработки для получения комплекса высоких физико-механических и коррозионных свойств, актуальна для теории и практики использования данных сталей. В качестве материала исследования выбраны аустенитные коррозионностойкие стали разного химического состава с азотом (0,35–0,82 мас.%).

В диссертационной работе проведены электрохимические исследования питтинговой коррозии сталей, исследование структуры высокоазотистой аустенитной стали после разных режимов упрочняющей обработки, в том числе после комбинированной обработки с использованием РКУП, во взаимосвязи с питтингостойкостью, а также изучена склонность стали к коррозионному растрескиванию. Используемые в работе современные методы испытания свойств и исследования структуры позволили получить достоверные результаты и сделать научно обоснованные выводы. Наиболее значимыми результатами работы следует считать следующие:

- определены требования к содержанию углерода и азота в аустенитных коррозионностойких сталях для повышения их питтингостойкости;
- проведены систематические исследования структуры высокоазотистой аустенитной стали 06X18AG19M2, формирующейся при упрочняющей термической обработке. Определен фазовый состав стали в широком интервале температур и особенности фазовых превращений при нагреве;
- установлена оптимальная с точки зрения стабильности, высоких физико-механических и коррозионных свойств структура исследованной высокоазотистой стали, состоящая из аустенита с нанодисперсными нитридами CrN;
- усовершенствован режим термической обработки стали 06X18AG19M2, применяемой для бандажных колец турбогенератора на предприятии «Уралэнергоремонт», повысивший эксплуатационную стойкость изделия.

Замечания.

1. В пункте 4 научной новизны говорится, что при равноканально-угловом прессовании стали 06X18AG19M2 не образуются продукты мартенситного превращения. Не совсем понятно, почему автор ожидал появления в аустенитной стали после РКУП продуктов мартенситного превращения.

2. С помощью программы Thermo-Calc построена равновесная диаграмма для стали 06X18AG19M2. Однако, судя по всему, автор не анализировал надежность термодинамических параметров в использованной при расчетах базе данных. Кроме того, в автореферате не указано, возможность образования каких фаз учитывалась при расчетах.
3. Не очень хорошо вычитан текст. Например, в пункте 6 задач исследования в предложении отсутствует сказуемое. В пункте 3 научной новизны и теоретической ценности работы говорится, что более высокими коррозионными свойствами обладает структура аустенита с дисперсными нитридами CrN, но не говорится по сравнению с чем. Об этом можно догадаться только из следующего предложения. На стр. 19 используется некорректный термин «микродифракция границ зерен аустенита». В пункте 1 основных выводов говорится о целесообразности совместного легирования углеродом и азотом, но углерод не является легирующим элементом.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Диссертационная работа Меркушкина Е.А. отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallov, a ee avtor – Меркушкин Евгений Анатольевич - заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Доктор технических наук, профессор

В.В. Попов

Попов Владимир Владимирович,  
доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник,  
заведующий лабораторией диффузии  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Институт физики металлов  
имени М.Н. Михеева Уральского отделения  
Российской академии наук  
Адрес: 620990, г. Екатеринбург,  
ул. Софьи Ковалевской, 18  
Институт физики металлов  
имени М.Н. Михеева

e-mail: [vpopov@imp.uran.ru](mailto:vpopov@imp.uran.ru)

Тел.: +7(343) 378-38-41

