

Отзыв

на автореферат диссертации Черненко Дмитрия Владимировича «Триботехнические свойства высокоазотистых аустенитных Cr-Ni-Mn сталей в среде жидкого азота», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертационная работа Черненко Д.В. посвящена исследованию триботехнических свойств высокоазотистых аустенитных коррозионностойких Cr-Mn-Ni сталей в среде жидкого азота. Наряду с высокой технологичностью такие стали могут обладать уникальным сочетанием механических, физических свойств, высокой коррозионной стойкостью и износостойкостью при комнатной температуре. Использование высокоазотистых хромомарганцевоникелевых сталей взамен традиционных 08X18H9T 03X17H13M2 может существенно повысить долговечность узлов трения скольжения. Однако исследования трибологических свойств высокоазотистых аустенитных Cr-Ni-Mn сталей при криогенных температурах остаются ограниченными, в то время как соответствующие данные важны для повышения надёжности и долговечности деталей криогенной техники (шаровых кранов, предохранительных клапанов, элементов затворов, штоков, шпинделей и корпусных деталей в авиакосмической и судостроительной отраслях). В связи с этим тема диссертации является актуальной.

В работе изучены особенности структурообразования при различных режимах закалки и последующего отпуска или холодной пластической деформации и его влияние на трибологическое поведение сталей 05X22AG15H8M2Ф и 02X22AG10H4MФ при температурах +20 °С и -196 °С. Определен оптимальный режим обработки для достижения сочетания высоких механических свойств и максимальной износостойкости стали 05X22AG15H8M2Ф. Также подробно исследовано влияние режимов испытания на износостойкость Cr-Mn-Ni сталей. Приведен анализ влияния стабильности аустенита по отношению к мартенситному превращению и энергии дефектов упаковки ряда азотистых сталей на механизмы пластической деформации и разрушения в ходе испытаний на износостойкость при температурах +20 °С и -196 °С.

Научная новизна работы заключается в следующем. Установлена связь между износостойкостью и энергией дефектов упаковки Cr-Mn-N и Cr-Mn-Ni-N аустенитных сталей. Высокие значения износостойкости этих сталей достигаются при энергии дефектов упаковки 15–35 мДж/м², при которой деформация в процессе трения происходит микродвойникованием.

Содержание в стали 05X22AG15H8M2Ф азота в количестве 0,50 %, марганца 14–15 %, никеля 7–8 % и молибдена 1–2 % мас. обеспечивает ей высокую износостойкость при +20 °С и -196 °С без мартенситного превращения, то есть при сохранении немагнитности стали. Установлено, что износостойкость при трении скольжения стали 05X22AG15H8M2Ф при исследованных температурах определяется в большей мере деформационным упрочнением азотистого аустенита в процессе трения.

Практическая значимость: показана возможность значительного повышения надежности и долговечности машин и механизмов, работающих в условиях трения скольжения при низких температурах, за счет применения взамен используемых в этих условиях 08X18H9T и 03X17H13M2 высокоазотистой стали 05X22AG15H8M2Ф, что подтверждено актом опробования, предоставленным АО «Криогенмаш». Результаты работы использованы в ООО «Синтоген».

По теме диссертации было опубликовано 10 работ, 4 из которых – в рецензируемых журналах, индексируемых в RSCI и рекомендованных ВАК.

Несмотря на положительное впечатление от работы имеются следующие замечания.

1. В автореферате не указаны доверительные интервалы исследуемых параметров износостойкости, в частности, при изученных степенях предварительной холодной деформации, что затрудняет понимание установленных зависимостей. Кроме того, отсутствуют убедительные объяснения связи степени деформации и интенсивности изнашивания для стали 05X22AG15H8M2Ф.

2. Для большей доказательности полученных результатов о взаимосвязи значений энергии дефектов упаковки и износостойкости следовало бы расширить число рассматриваемых азотистых сталей: добавить стали с энергией дефектов упаковки более 35 мДж/м² при -196 °С.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Диссертационная работа Черненко Дмитрия Владимировича «Триботехнические свойства высокоазотистых аустенитных Cr-Ni-Mn сталей в среде жидкого азота» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. По изложению, актуальности, научной новизне, практической значимости соответствует паспорту специальности 2.6.1. (05.16.01) и требованиям к кандидатским диссертациям, содержащимся в п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

На основании изложенного считаю, что автор работы, Черненко Д.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 (05.16.01) – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Даю согласие на обработку персональных данных, указанных в настоящем отзыве.

Кандидат технических наук,
доцент кафедры обработки металлов
давлением НИТУ МИСИС

Смарыгина Инга Владимировна

Адрес: 119049, Россия, г. Москва, Ленинский пр., д. 4, стр. 1.

Тел.: +7 499 230-28-20

E-mail: smarygina.iv@misis.ru



Подпись
Завещаю
Зам. начальника
отдела кадров

Смарыгина Инга Владимировна И.В.

Кузнецова А.Е.

« 21 » 01 2026 г.