



Публичное акционерное общество
«Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК»)

ул. Кирова, 93, г. Магнитогорск, Челябинская область, Россия, 455000
Для телеграмм: Магнитогорск Челябинской ПАО Меткомбинат
Телетайп № 624117, 624143 «Магн»
Телефоны: приемная (3519) 24-76-44, факс 24-35-39, диспетчер 24-13-25,

Расчетные счета:
по основной деятельности №40702810400000100009 в «Кредит Урал Банк»
(Акционерное общество) (Банк «КУБ» (АО)) г. Магнитогорск,
БИК 047516949, корреспондентский счет №30101810700000000949
ИНН 7414003633, КПП 997550001, ОГРН 1027402166835

УТВЕРЖДАЮ
Начальник научно-технического
центра ПАО «ММК»

А.Д. Картунов
2021 г.

№ _____
от _____

Отзыв на автореферат диссертации
Яковлевой Екатерины Александровны на тему:
**«Прогнозирование склонности к деформационному старению
ферритно-перлитных, ферритно-бейнитных и бейнитно-мартенситных
судостроительных сталей»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.01 –
«Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Актуальность темы диссертационной работы Яковлевой Е.А. не вызывает сомнений. В условиях динамично развивающихся проектов освоения труднодоступных районов севера и Арктики очевидна острая необходимость в судостроительных сталях, гарантирующих требуемый уровень прочностных свойств, высокий уровень вязкопластических характеристик, достаточную хладостойкость, высокую работоспособность и отсутствие склонности к деформационному старению.

В связи с этим Яковлевой Е.А. сформулированы цели и задачи диссертационной работы, связанные с исследованием естественного старения стали, с определением взаимосвязи структуры стали со склонностью к деформационному старению, влияния технологии изготовления листового проката на склонность к старению, влияния отпуска на деформационное старение, а также с изучением работоспособности стали и ее сварных соединений после деформационного старения. Одним из основных достижений является разработка рекомендаций по формированию структурно-фазового состава стали для снижения деградации механических свойств низкоуглеродистых сталей в результате деформационного старения.

ФНЦ «Металловедение» ИГиЛ ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1430	В ДЕЛО
04.06.2021 г.	№
Осн. 3 л.	

Из автореферата ясно, что данная диссертационная работа выстроена логично: состоит из пяти глав, в которых отражены: литературный обзор, материалы и методы исследований, результаты исследований склонности к старению низкоуглеродистых низколегированных и легированных судостроительных сталей, исследования склонности к коррозионному растрескиванию и изменение параметра трещиностойкости стали после деформационного старения.

В диссертационной работе показано, что:

- ферритно-перлитные судостроительные стали с содержанием никеля не более 0,4 % с долей перлитной составляющей в структуре менее 20% и размером зерна 15-20 мкм не проявляют склонности к деформационному старению, в том числе естественному;
- ферритно-бейнитные судостроительные стали проявляют склонность к деформационному старению при содержании в структуре более 25 % реечного бейнита;
- легированные бейнитно-мартенситные судостроительные стали не проявляют склонности к естественному старению. Деформационное старение этих сталей выражается в изменении диаграммы деформирования при отсутствии заметного влияния на работу удара;
- естественное старение низкоуглеродистых сталей возможно только за счет «трубчатой» диффузии по ядрам;
- для предотвращения деформационного старения на этапе изготовления листового проката низкоуглеродистой низколегированной ферритно-бейнитной стали, необходимо формировать структуру с бейнитом преимущественно гранулярной морфологии (не более 25 % реечного бейнита);
- для предотвращения деформационного старения низкоуглеродистой легированной мартенситно-бейнитной стали Ni - Cr - Cu - Mo композиции, необходимо при высоком отпуске обеспечить завершение процессов выделения углерода из твердого раствора.

Обоснованность правильности решения и достоверность полученных результатов работы подтверждается как комплексным использованием стандартных современных методов исследований, так и нового высокоточного оборудования. В частности, для изучения состояния углерода в твердом растворе при старении автором был использован метод дифракции нейтронов, а также комплексный подход к оценке микроструктуры, ее морфологии и размерных параметров с использованием методов растровой и просвечивающей электронной микроскопии.

Полученные теоретические и практические результаты согласуются с имеющимися наработками других ученых.

Практическая значимость диссертационного исследования Яковлевой Екатерины Александровны не вызывает сомнения, стоит отметить внедрение результатов работы с целью использования при оценке качества низкоуглеродистых низколегированных конструкционных сталей в Центре сталей для труб и сварных конструкций (в составе Научного центра качественных сталей) ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина».

Работа прошла апробацию на большом количестве значимых конференций, в т. ч. международных. Результаты работы в достаточном объеме опубликованы в

печатных изданиях, 4 статьи - в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, 1 публикация индексируется в базе данных Scopus.

По содержанию работы можно сделать следующие замечания:

1. Отсутствуют данные о режимах сварки для получения сварных соединений, подвергнутых испытаниям на деформационное старение.
2. Из текста автореферата неясно, как определять склонность к старению для толстолистового проката в толщинах от 80 до 100 мм.
3. Проведено недостаточно исследований по количественному влиянию примесей, а именно фосфора и азота на склонность к старению сталей.

Однако отмеченное замечание не снижает общей ценности работы. Диссертация является законченной и содержит решение актуальных практических задач.

В целом диссертационная работа Яковлевой Е.А. полностью соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 01.10.2018 г., Постановление Правительства РФ №1168). Автор данной работы Яковлева Е.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Главный специалист группы по развитию
научно-технического центра
ПАО «ММК», д.т.н.

Денисов Сергей Владимирович
28.04.2021

ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»

455002, Челябинская область, г. Магнитогорск, ул. Кирова, д. 93.

Email: infommk@mmk.ru

Телефон: +7(3519)24-74-16

Подпись Денисова С.В. удостоверяю

Ведущий инженер группы по развитию

научно-технического центра

ПАО «ММК»



Добрынина Лариса Петровна
28.04.2021

Ознакомлено
07.06.21
ММ