



Акционерное общество  
**«ОПЫТНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МАШИНОСТРОЕНИЯ  
 ИМЕНИ И.И. АФРИКАНТОВА»**  
 (АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ»)

Почтовый адрес: Бокс № 772,  
 г. Нижний Новгород, 603950

Тел.: (831) 275-26-40  
 Факс: (831) 241-87-72

E-mail: okbm@okbm.nnov.ru  
 www.okbm.nnov.ru

Бурнаковский проезд, 15,  
 г. Нижний Новгород, 603074

№ \_\_\_\_\_ Г  
 На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ Г  
 Г \_\_\_\_\_ Г

НИЦ «Курчатowski институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»		
ДОУ	Вх. № <u>406</u>	в ДЕЛО
	<u>«11» 03 20 19 г.</u>	№ _____
	Осн. <u>4</u> л.	подп. _____
	Прил. _____ л.	

**ОТЗЫВ**

Доктора технических наук Сандлера Натина Гиршевича на автореферат докторской диссертации

**Оленина Михаила Ивановича**

**«Разработка научно-технологических основ термической обработки хладостойких перлитных и мартенситных сталей для ответственных конструкций атомной техники»**

С большим интересом ознакомился с авторефератом диссертации М.И.Оленина. Возможности повышения ударной вязкости сталей и снижения температурного порога хладноломкости путем проведения дополнительной термической обработки, обеспечивающей получение стабильной равновесной структуры за счет выделения избыточного углерода из пересыщенной ферритной фазы, представляются, согласно материалам, описанным в автореферате, реализуемыми и эффективными.

Как следует из автореферата, автор выполнил огромный объем исследований, провел отработку технологий и организовал широкое внедрение своих разработок. Процессы отпускной хрупкости сталей давно являются для металлургов и термистов предметом внимательного изучения, и М.И.Оленин далеко продвинулся в этом вопросе, причем полезность его работ очевидна.

Предположив причины возникновения отпускной хрупкости, он глубоко изучил кинетические особенности карбидообразования с учетом влияния

температурных факторов. Выдвинутые им идеи позволили сформировать программы исследований, которые обеспечили разработку и обоснование механизмов изучаемых процессов. Казалось бы, что проведение дополнительного отпуска при температурах заведомо более низких, чем при улучшении, не должно влиять на получаемые физико-механические свойства. Однако при проведении исследований оценили влияние скоростей охлаждения после отпуска и это позволило обосновать и выявить наличие пресыщения ферритной фазы углеродом.

После этого диссертант провел исследование кинетики карбидообразования, выбрал оптимальные температуру и выдержку дополнительного отпуска. Снижены хрупкость и температурный порог хладноломкости – результаты наукоемкие и очень важные, имеют прикладное значение; предложенная технология проста и легко осуществима.

Достаточно интересным представляется использование среднетемпературного отпуска для увеличения глубины азотированного слоя на стали 38Х3М1Ф1А. Переход свободного углерода, содержащегося в ферритной фазе, в связанное состояние заметно увеличивает диффузионную подвижность азота. Правда, в этом случае процесс проходит в сложнолегированной стали, в автореферате не уточняется связано ли это с образованием цементита или углерод взаимодействует с другими карбидообразующими элементами.

Использование гомогенизации для уменьшения количества  $\delta$  феррита в хромистых сталях 07Х16НУБ и 15Х11МФБ также представляется полезным, т.к. наличие строчек  $\delta$  феррита в прокате может приводить к хрупкому разрушению деталей. Диссертант исследовал процесс и определил оптимальные технологические параметры гомогенизации.

Не совсем понятно для чего в работе проведено сравнение механизмов, определяющих процессы, идущие при среднетемпературном отпуске перлита и старении мартенситностареющих сталей. С таким же успехом можно рассматривать любые процессы старения металлов, везде они проходят с образованием зон обогащения (зоны Гинье-Престона) или, как их называл А.М.Паршин, «предвыделения». По моему, процессы карбидообразования рассмотренные в диссертации, по механизму, инициации и кинетики ничем не отличаются от классического старения.

Включение в диссертацию 6 главы представляется излишним: материала, причем серьезного и интересного и так предостаточно, а процесс рихтовки

уплотнительного кольца с использованием сверхпластичности не представляет научной ценности и применение его совершенно очевидно.

В целом, работа хорошая, с высоким научно-техническим уровнем, большим объемом внедрения. Выполнены интересные и оригинальные исследования, обнаружена связь пресыщения  $\alpha$  фазы углеродом с характеристиками хрупкости, показана и обоснована полезность использования среднетемпературного отпуска.

К недостаткам автореферата, как мне кажется, следует отнести некоторый сумбур в содержании и изложении материала. В частности, на стр. 20 имеется утверждение: «известно, что концентрация напряжений при переходе от овальной формы карбидов к эллиптической значительно снижается»

Есть еще несколько случаев подобного изложения материала; присутствуют грамматические ошибки.

Это не влияет на практическую и научную значимость работы. Однако диссертанту стоило бы отнестись к изложению материала более внимательно.

А в целом, работа масштабная, интересная, полезная и очень самостоятельная; основные идеи предложены автором, он уже провел их обоснование и внедрение. Работа соответствует специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней. Считаю, что Михаил Иванович Оленин заслуживает научной степени доктора технических наук.

Помощник Генерального директора  
АО «ОКБМ Африкантов», д.т.н.,



Н.Г.Сандлер

Подпись помощника Генерального  
директора Сандлера Н.Г. подтверждаю  
Начальник департамента научного  
развития и ВАБ – Главный ученый  
секретарь НТС АО «ОКБМ Африкантов»  
д.т.н.



А.М.Бахметьев

Бурнаковский проезд, 15, г. Нижний Новгород, 603074

(831) 246-95-29,

Sandler@okbm.nnov.ru,

Сандлер Натин Гиршевич - доктор технических наук по специальности -  
05.11.04

Помощник Генерального директора АО «Опытное конструкторское бюро  
машиностроения им. И.И.Африкантов», руководство