



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«СЕВЕРНОЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ»

АО «ПО «Севмаш», Архангельское шоссе, д. 58, г. Северодвинск, Архангельская обл., 164500; телефон: +7 (818-4) 50-47-17, факс: +7 (818-4) 58-02-19, телекс: 276183 GROMRU, эл. почта: smp@sevmash.ru, для телеграмм: «Гранит», ОКПО 07542856, ОГРН 1082902001401, ИНН/КПП 2902059091/997850001

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Оленина Михаила Ивановича «Разработка научно-технологических основ термической обработки хладостойких перлитных и мартенситных сталей для ответственных конструкций атомной техники», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Диссертационная работа Оленина М.И. посвящена важной научно-технической проблеме повышения хладостойкости сталей, используемых в атомной технике, в частности, для контейнеров перевозки и длительного хранения (более 50 лет) отработавшего ядерного топлива. По автореферату можно отметить следующее:

Во введении приведены основные вопросы, которым посвящена диссертационная работа, обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи следования.

В первой главе рассмотрены основные причины снижения сопротивления хрупкому разрушению сталей перлитного и мартенситного классов, особенности сварки кремнемарганцевых феррито-перлитных сталей и кинетика процессов старения мартенситно-старяющихся сталей.

Во второй главе проанализированы вопросы обеспечения хладостойкости стали перлитного класса марки 09Г2СА-А после термического улучшения. Показано, что повышение сопротивления хрупкому разрушению этой стали может быть достигнуто за счет проведения дополнительного среднетемпературного отпуска после термического улучшения.

Было установлено, что дополнительный среднетемпературный отпуск при 450°C с выдержкой 5-10 часов после термического улучшения



Сертифицировано
Русским Регистром

НИИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1325	в ДЕЛО
24 04 20 19 г.	№
Осн. 3 л.	подп.
Прил. л.	

способствует приросту ударной вязкости на металле поковок (KCV⁻⁶⁰ возросла на 30%).

Наряду с разработкой технологий, повышающих хладостойкость основного материала, были проведены исследования и предложена технология послесварочного отпуска для повышения хладостойкости металла ЗТВ сварных соединений феррито-перлитной стали 09Г2СА-А. Новая технология позволила более, чем в 2 раза повысить минимальные значения ударной вязкости металла сварного соединения.

В третьей главе представлены результаты исследований по повышению хладостойкости сталей перлитного, бейнитного и мартенситного классов, используемых в атомной технике, после среднетемпературного дополнительного отпуска

За счёт введения среднетемпературного отпуска была предложена новая технология по восстановлению свойств сталей после теплового старения для деталей, длительно эксплуатирующихся при температурах 250-350°C.

Данные технические решения позволяют разработать режимы термической обработки для продления ресурса ответственных конструкций атомной техники.

В четвертой главе рассмотрена кинетика процесса старения мартенситно-стареющих сталей и вторичного твердения в процессе дополнительного среднетемпературного отпуска термоулучшаемых сталей перлитного и мартенситного классов

Из полученных результатов исследований можно сделать вывод о том, что кинетика процессов карбидообразования термоулучшаемых сталей перлитного и мартенситного классов аналогична кинетике процесса старения мартенситно-стареющих сталей.

В пятой главе представлены результаты исследований по влиянию параметров термической обработки на сопротивление хрупкому разрушению сталей мартенситного класса 07X16H4Б и мартенситно-ферритного класса 15X11МФБ. Для уменьшения содержания δ-феррита и повышения ударной вязкости был разработан специальный режим термической обработки (KCV⁻⁵⁰ повысилась с 30-33 до 59-63 Дж/см² для стали 07X16H4Б и KCV⁺²⁰ повысилась с 43 до 200 Дж/см² для стали 15X11МФБ). В отличие от традиционных технологий, когда гомогенизация проводится после выплавки слитков, была предложена новая технология с гомогенизацией послековки перед окончательной термической обработкой при температуре 1150±10°C, поскольку повышение температуры выше 1150°C приводит после растворения δ-феррита к его повторному

выделению, росту зерна, а снижение температуры ниже 1150°C малоэффективно.

В шестой главе изложены теоретические основы процессов термической правки (старения под напряжением) уплотнений для контейнеров с ОЯТ. Осуществлена разработка технологии снижения эллиптичности тороидальных металлических уплотнений методом правки на оправках, имеющих коэффициент линейного расширения превышающий коэффициент линейного расширения мартенситно-стареющей стали, за счёт её перевода в состояние субструктурной сверхпластичности при сохранении заданных упругих свойств.

Таким образом, на основании анализа автореферата диссертации Оленина М.И. можно отметить следующие достоинства работы:

- разработаны методы стабилизации структуры конструкционных сталей и крепежных материалов за счет коагуляции карбидов цементитного типа для повышения сопротивления хрупкому разрушению сталей перлитного и мартенситного классов при низких климатических температурах;
- выполнен большой комплекс теоретических, экспериментальных и практических исследований по повышению хладостойкости конструкционных сталей для изделий атомной техники;
- проведен комплекс систематических исследований кинетики процесса выделения и коагуляции карбидов цементитного типа, содержащий новые результаты исследований тонкой структуры, металлографических исследований, механических свойств, хладостойкости, ползучести, электросопротивления, представляющий несомненно научный интерес для сталей ряда структурных классов.

Наряду с этим можно отметить, что в автореферате не указан химический состав стали 09Г2СА-А, который включает модифицирующие добавки ванадия и ниобия, и не указано, какое они оказывают влияние на хладостойкость стали и хладостойкость сварных соединений.

Несмотря на приведенное замечание, диссертационная работа Оленина М.И. имеет необходимое научное и прикладное значение и полностью соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – "Металловедение и термическая обработка сталей и сплавов".

Главный металлург
АО «ПО «Севмаш»
к.т.н., доцент

Кононов
Владимир
Александрович

Подпись Кононова Владимира Александровича подтверждаю:

Начальник управления кадров

А.Ю. Моногаров