

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ношин М.А. «ИССЛЕДОВАНИЕ РЕСУРСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК С РАЗРАБОТКОЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОТЕЛЬНЫХ ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЕЙ ИЗ СТАЛИ МАРКИ 10X13Г12БС2Н2Д2 (ДИ59)» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Ширмовые и конвективные пароперегреватели котлов ТЭС занимают первое место в статистике повреждаемости, на них приходится 54% повреждений поверхностей нагрева. Чаще всего повреждения вызваны структурными превращениями в металле, порождёнными температурой, напряжением и средой. Структурные превращения – признак ухудшения свойств и сокращения срока службы металла пароперегревателей. Поверхности нагрева работают в условиях тепловой неравномерности, вызывающей длительный перегрев выше расчётной или проектной температуры, рост высокотемпературной коррозии и неравномерное разупрочнение металла.

Аустенитная хромомарганцевая сталь 10X13Г12БС2Н2Д2 (ДИ59) была разработана в ОАО НПО «ЦНИИТМАШ» и предназначена для поверхностей нагрева котлов энергоблоков, работающих на топливах с высоким содержанием ванадия и серы. Эта сталь обладает высокими жаропрочными и жаростойкими свойствами и рекомендована разработчиками до температуры эксплуатации 650°C.

Существующая система диагностики пароперегревателей базируется на зависимости эквивалентной температуры эксплуатации от наработки и структурных превращений в металле и зависимости длительной прочности металла от температуры и расчётного ресурса. Эти зависимости определяют путём экспериментальных исследований.

Анализ современного состояния исследований для диагностики пароперегревателей позволяет сделать следующие заключения:

- наиболее изучены стали 12X1МФ и 12X18Н12Т, для которых разработаны диагностические зависимости;
- наименее изучена сталь ДИ59, для которой диагностические зависимости не определены, и, собственно, не разработана сама методика определения остаточного ресурса, а необходимость в ней прослеживается всё больше и больше.

Актуальность темы обусловлена эксплуатационными повреждениями, отсутствием или невысокой достоверностью необходимых ресурсных характеристик для адекватного прогнозирования времени надёжной эксплуатации пароперегревателей из стали марки ДИ59. Цель работы заключалась в повышении надёжности котлов путём периодической оценки фактического состояния пароперегревателей из стали ДИ59 с помощью разрабатываемой методики определения остаточного ресурса. Корректно определить остаточный ресурс можно только по результатам металлографического исследования и измерительного контроля представительных вырезов из труб.

В работе использовано самое современное оборудование, позволяющее с большой точностью получить необходимые данные, воспроизводимость которых не вызывает сомнений.

Также необходимо отметить, что самым важным преимуществом методики является её простота и возможность использования лабораториями металлов и отделами технической диагностики тепловых электростанций, не обладающих самым современным оборудованием.

Вопросы и замечания по содержанию автореферата.

1. Электронное изображение микроструктуры и карты распределения химических элементов в металле трубы из стали ДИ59 после старения при 2000-кратном увеличении (СЭМ), представленные на рисунке 1, являются мало читаемыми и довольно сложны к

пониманию из-за плохого качества изображения. Хотелось бы увидеть эти изображения в лучшем качестве (цвете).

2. Зависимость для эквивалентной температуры эксплуатации базируется, в основном, на данных, полученных путём высокотемпературного старения металла при температурах 585, 650 и 700°C. Испытание высокотемпературным старением во многом тождественно стандартному испытанию на жаростойкость, которое проводят при трёх температурах: рабочей, ниже и выше рабочей на 50°C. Температура 650°C является не рабочей, а предельной для стали ДИ59. Необходимо объяснить выбранный режим испытаний.

3. Почему в структуре металла появляется σ -фаза, к какому классу соединений она относится?

4. Остаточный ресурс элементов из перлитных сталей, работающих в условиях ползучести, зависит от микроповреждённости металла (числа пор). Из текста не ясно: было ли обнаружено порообразование при испытаниях стали ДИ59 на ползучесть и длительную прочность. Если поры отсутствовали, то этот эффект подтверждает корректность задач исследования.

Отмеченные замечания не снижают позитивного впечатления о диссертационной работе Ношин М.А., которая соответствует критериям ВАК по актуальности, научной новизне и практической значимости. Автор работы заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

профессор, докт. хим. наук

Ракоч А.Г.

119049, Россия, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4,
Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

Тел.: (906) 781-30-11

E-mail: rakoch@mail.ru

Подпись Ракоч Александра Григорьевича заверяю,
проректор по безопасности и общим вопросам
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

15.05.2017 г.

Исаев И.М.

