

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ткачева Евгения Сергеевича

«Влияние микроструктуры и дисперсных частиц на ползучесть стали 10Х9К3В2НМАФБР с повышенным содержанием бора», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Повышение коэффициента полезного действия (КПД) угольных тепловых электростанций достигается путем повышения температуры и давления пара перед турбиной за счет использования новых сталей с более высокими характеристиками сопротивления ползучести. В качестве конструкционного материала используются стали мартенситного класса с содержанием хрома 9-12%. На данный момент наиболее перспективным направлением увеличения сопротивления длительной ползучести является использование сталей с повышенным содержанием бора и пониженным содержанием азота. Актуальность представленной работы определяется детальным исследованием эволюции структуры, дисперсных частиц вторых фаз и фазовых превращений в 9%Cr стали с повышенным содержанием В и пониженным содержанием N при термической обработке и ползучести.

Диссертантом детально изучены закономерности влияния температуры отпуска на последовательность выделения частиц вторых фаз, микроструктурные параметры и механические свойства стали 10Х9К3В2НМАФБР с пониженным содержанием азота, а также влияние повышенного содержания бора и пониженного содержания азота в стали 10Х9К3В2НМАФБР на эволюцию размеров и химического состава частиц вторых фаз в процессе ползучести при температуре 650°C.

К основным результатам можно отнести следующие:

1. В стали 10Х9К3В2НМАФБР с 120 ppm бора и 70 ppm азота с увеличением температуры отпуска $T_{отп} \geq 650^\circ\text{C}$ приводит к замене пластинчатого карбида $M_{23}C_6$ на глобулярный $M_{23}C_6$, что в совокупности с формированием частиц $(V,Nb)(C,N)$ при $T_{отп}=750^\circ\text{C}$ сопровождается изменением механизма разрушения с хрупкого на вязкий.
2. Переход от кратковременной ползучести к долговременной сопровождается изменением механизмов деформации на всех трех стадиях ползучести стали 10Х9К3В2НМАФБР.
3. Выявлено, что трансформация реечной структуры в равноосную субзеренную происходит в две стадии:

а. укрупнение зернограницных частиц фазы Лавеса и карбида $M_{23}C_6$ способствует миграции и слиянию речных границ;

б. такая структура под воздействием деформации трансформируется в равноосную субзеренную.

4. Продемонстрирована возможность использования стали 10X9K3B2HMAФБР в качестве присадочного материала при сварке современных 9%Cr сталей. На основе выявленных закономерностей была разработана и защищена патентом новая сталь с повышенной жаропрочностью (RU 2655496), а также технология термомеханической обработки, обеспечивающая повышение долговременной прочности (RU 2688017).

По работе имеется замечание. Не совсем понятно, чем троостит отпуска отличается от обычного троостита.

По результатам диссертации было опубликовано 14 научных работ, 9 из которых опубликованы в журналах из Перечня ВАК РФ. Получены 2 патента РФ (RU № 2655496 от 18.05.2017; RU № 2688017 от 19.07.2018).

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Ткачева Евгения Сергеевича является законченной научной работой, полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Ткачев Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Заведующий лабораторией металловедения
цветных и легких металлов ИМЕТ РАН,
профессор, д.т.н.

(05.16.01 Металловедение и термическая
обработка металлов и сплавов)

Добаткин Сергей Владимирович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук
119334, г. Москва, Ленинский пр-кт. 49 / тел: +7-499-135-20-60,
dobatkin@imet.ac.ru (+7-499-135-77-43)

Я, Добаткин Сергей Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Ткачева Евгения Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Подпись С.В. Добаткина заверяю.

Начальник отдела кадров ИМЕТ РАН



Г.А. Корочкина