

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ

Рыжиков Дмитрий Александрович, магистрант гр. ТСм-171, I курс

Научный руководитель: Абабков Н. В., к.т.н., доц.

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

В металле оборудования потенциально опасных объектов при длительных температурно-силовых воздействиях происходят сложные физико-химические процессы, которые приводят к деградации структуры и потере свойств. В следствие этого возникают дефекты, которые при развитии приводят к аварийным ситуациям [1–3].

Основополагающим является тот факт, что при длительной эксплуатации оборудования под действием эксплуатационных факторов в конструкционно и технологически заложенных концентраторах напряжений, металл, работая в особо напряженных условиях, требует иного подхода к оценке его работоспособности и ресурса, нежели аналогичный, работающий в климатических условиях средней полосы России. При этом, более 80 % парка оборудования теплоэнергетики отработало расчетный ресурс и нуждается в полной замене. В то же время техническое перевооружение, выполняющееся в последнее десятилетие, с одной стороны недостаточно, с другой – крайне неэффективно из-за экономической ситуации в России [4, 5].

В связи с этим актуальной становится задача совершенствования методов оценки работоспособности длительно работающего металла оборудования потенциально опасных объектов на основе применения неразрушающих методов контроля. В настоящее время все более важным становится выявление, так называемого, «преддефектного» состояния металла [6, 7].

В связи с большой выработкой эксплуатируемого оборудования, большой научный и практический интерес представляет решение проблемы продления ресурса оборудования потенциально опасных объектов за счет восстановления структуры и свойств металла [8]. При этом важным является установление так называемого «порогового» состояния структуры металла при котором целесообразно проведение мероприятий по восстановлению структуры и свойств, а после преодоления которого необходимо проводить замену или ремонт.

Таким образом, цель работы заключается в продлении срока эксплуатации теплоэнергетического оборудования за счет восстановления структуры и свойств сварных соединений и основного металла при помощи термической обработки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать современные методы и средства восстановления структуры и свойств сварных соединений и основного металла теплоэнергетического оборудования.

2. Разработать методики экспериментальных исследований сварных соединений и основного металла теплоэнергетического оборудования, включающие проведение термической обработки, определение механических свойств и характеристик неразрушающего контроля. Подготовить образцы.

3. Исследовать металл сварных соединений и основного металла теплоэнергетического оборудования после различных режимов восстановительной термической обработки неразрушающими и разрушающими методами контроля.

4. Разработать практические рекомендации по использованию полученных результатов в производстве.

В работе будут исследованы образцы металла сварных соединений и образцы основного металла теплоэнергетического оборудования (рис. 1) разрушающими и неразрушающими (спектрально-акустический метод) методами контроля после различных режимов восстановительной термической обработки.



Рис. 1. Общий вид одной из рассматриваемых деталей (гиб №16 пароперепускной трубы от выходных кол-лекторов конвективного пароперегревателя IV ступени в паросборную камеру котла №5; Ø133,0×17,0)

Для проведения термической обработки металлов в воздушной среде, в т.ч. восстановительной будет использоваться камерная электропечь КЭП70/1250 П (рис. 2).



Рис. 2. Внешний вид камерная электропечь КЭП70/1250 П

Максимальная температура камерной печи КЭП70/1250 П составляет 1250 °С, что дает возможность проводить любой вид термической обработки для сталей и цветных сплавов. При этом имеется возможность программирования режимов термической обработки. Объем камерной печи составляет более 70 литров, что дает возможность проводить термическую обработку деталей длиной до 500 мм.

Список литературы

1. Смирнов А. Н., Муравьев В. В., Абабков Н. В. Разрушение и диагностика металлов. – Москва-Кемерово: Инновационное машиностроение. 2016. – 479 с.
2. ОСТ 34-70-960-96. Металл паросилового оборудования электростанций. Методы металлографического анализа в условиях эксплуатации
3. Смирнов А. Н., Фольмер С. В., Абабков Н. В. Локальные поля напряжений в сварных соединениях, спектрально-акустический метод их выявления и синергетический подход к материаловедению // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2009, №3. – С. 28–38.
4. Смирнов, А. Н., Блюменштейн В. Ю., Кречетов А. А., Хапонен Н. А. Использование УЗ-сигналов для идентификации НДС // Безопасность труда в промышленности. – 2002. – С. 32–36.

5. Смирнов А. Н., Абабков Н. В., Козлов Э. В. [и др.] Градиентные структуры при обработке металлов резанием. – Кемерово: ООО «Сибирская издательская группа», 2013. – 179 с.

6. Смирнов А. Н., Абабков Н. В., Козлов Э. В., Конева Н. А., Быкова Н. В. Микроструктура, поля внутренних напряжений и акустические характеристики металла разрушенного ротора паровой турбины // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2014. – № 10. – С. 67–71.

7. Абабков Н. В., Бенедиктов А. В., Смирнов А. Н., Дегтярева О. Н., Глинка А. С. Современное методическое обеспечение для оценки состояния металла потенциально опасного оборудования. Часть 2. Спектрально-акустический метод контроля // Вестник Кузбасского государственного технического университета, 2010. – № 5. – С. 101–106.

8. Федюкин В. К., Смагоринский М. Е. Термоциклическая обработка металлов и деталей машин. – Л.: Машиностроение, 1989. – 25