

Міністерство освіти та науки України
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,
присвячена 130-річчю
Національного університету
харчових технологій**

**«Нові ідеї в харчовій
науці – нові продукти
харчовій промисловості»**

13-17 жовтня 2014 року

Київ НУХТ 2014

Моделювання деградації властивостей роторної сталі в реальних умовах експлуатації

А.П. Бовсуновський, О.Г. Дзюб

Національний університет харчових технологій

При вирішенні питання про продовження терміну експлуатації турбіни понад парковий ресурс зазвичай виконується комплекс досліджень, у тому числі неруйнівний контроль металу основних її елементів, а також дослідження деградації механічних властивостей металу основних елементів турбіни [1].

Експериментальні дослідження зразків із роторної сталі Р2МА на малоциклову втому проводили при температурі 500°C і частоті циклічного навантаження 0,3 Гц [2]. Зразки були виготовлені із заготовок, вирізаних з ротора, який був в експлуатації 277 тис. год.

Моделювання деградації властивостей металу проводився як за числом циклів до руйнування при однакових амплітудах деформації, так і за амплітудою деформації при однакових значеннях кількості циклів до руйнування. Виявилось, що довговічність сталі після тривалої експлуатації знизилася на 7...38% в діапазоні амплітуд деформації від 0,12 до 2,14%. Водночас відносне зниження амплітуди деформації, при якій сталь здатна витримати задане число циклів навантаження в діапазоні зміни останнього від 102 до 104 циклів знаходиться в межах від 3 до 28%. В результаті тривалої експлуатації має місце також зниження статичної міцності досліджуваної сталі, причому це зниження нерівномірно як по довжині, так і по діаметру ротора.

Основним зовнішнім чинником, що впливає на зміну властивостей металу ротора, є температура: чим вища робоча температура, тим швидше відбувається зниження границі міцності, границі текучості і пластичності сталі. Збільшення часу старіння сталі, а також температури, при якій це старіння відбувається, призводить до монотонного зниження механічних характеристик: границі міцності - до 10% при температурі 20°C і до 16% при температурі 550°C, а межі текучості - 9% при температурі 20°C і до 15% при температурі 550°C.

Тривала експлуатація роторної сталі бейнітного класу Р2МА в умовах силового і температурного впливу призводить до зниження границі текучості і міцності, так само як і втомних властивостей даної сталі. Особливість зниження їх циклічної міцності полягає в залежності ступеня деградації від амплітуди деформації: чим вище амплітуда деформації, тим більше зниження циклічної міцності по відношенню до вихідного стану сталі.

Література

1. Инструкция по продлению срока эксплуатации паровых турбин сверх паркового ресурса: СО 153-34.17.440-2003. Москва: ЦПТИ ОРРЕС, 2003. - 79 с.
2. Методы механических испытаний металлов. Метод испытаний на малоцикловую усталость при термомеханическом нагружении. ГОСТ 25.505-85, Москва, Госстандарт, 1985.