

УДК 621.163.

Студент 3 курсу, гр. ТС-31 Якимчук М.О.
Проф., д.т.н. Черноусенко О.Ю.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО СТОПОРНОГО КЛАПАНА ЦВД

Выполнены расчетные исследования теплового и напряженно-деформированного состояния и малоциклового усталости корпусов аварийных стопорных клапанов (АСК) цилиндров высокого давления (ЦВД) паровой турбины К-200-130 блока 200 МВт ст. №5 СЕ «Кураховская ТЭС». ООО «Востокэнерго».

Графики указанных пусков взяты отдельно для цилиндров высокого давления (ЦВД). Турбина введена в эксплуатацию в 1973 году, имеет число пусков 1736 на начало 2006 года и наработку – 194037 часов.

Для оценки напряженно-деформированного состояния клапана проведен расчет при совместном действии температурного градиента и эксплуатационного внутреннего давления пара в АСК ЦВД.

В процессе визуального контроля и МПД корпуса клапана АСК ЦВД, была обнаружена кольцевая трещина глубиной 7 мм и продольные трещины на внутренней поверхности по обе стороны ребра жесткости глубиной 20 мм каждая. Трещины выбраны по технологии ЛМЗ.

Для учета влияния указанных выборок в корпусе клапана на тепловое и напряженно-деформированное состояние в расчетной трехмерной модели АСК ЦВД изменена геометрия в соответствии с данными заключения № 93-2006 Кураховской ТЭС от 29.05.06 г.

Как показали проведенные расчеты ТС и НДС корпуса АСК ЦВД, общий уровень суммарных напряжений возрос в целом незначительно (на 5–8%), что не оказало существенного влияния на прочность АСК ЦВД. На рис. представлены для моментов времени, в которых напряжения максимальны, поля температур и соответствующие им распределения интенсивности напряжений. Максимальные напряжения возникают при пусках из ХС и НС-2.

Они достигают 197–240 МПа в конце этапа нагрузка при пуске из НС-2 в области горла клапана и 260 МПа вначале нагрузка при пуске из ХС в области ребра в верхней зоне клапана 277 МПа. Значительные термические напряжения (порядка 340 МПа) возникают в под фланцевой зоне клапана. Общий уровень напряжений в корпусе клапана АСК ЦВД находится на уровне 87–145 МПа при пусках из ХС и 127–152 МПа при пусках из НС-2, что не превышает допустимых прочностных характеристик для данного материала.

Даны выводы и рекомендации по продлению срока эксплуатации корпусных деталей (корпусов стопорных и регулирующих клапанов) и роторов турбины К-200-130 блока 200 МВт ст. №5 СЕ «Кураховская ТЭС».

Перечень ссылок:

1. НД МПЕ України. Контроль металу і продовження терміну експлуатації основних елементів котлів, турбін і трубопроводів теплових електростанцій. -Типова інструкція. СОУ-Н МПЕ 40.17.401:2004.

РД 10-577-03. Типовая инструкция по контролю металла и продлению срока службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов тепловых электростанций.– М., 2003

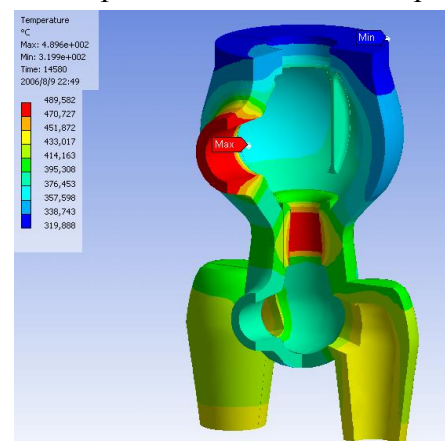


Рисунок – Тепловое напряженно-деформированное состояние и фрагмент выборки АСК ЦВД