

ИСПЫТАНИЯ НА ДЛИТЕЛЬНУЮ ПРОЧНОСТЬ: НЕОБХОДИМОСТЬ ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ

Жаров Владимир Николаевич

*Инженер отдела энергетического оборудования ООО «ВЕЛД»,
г.Магнитогорск, Челябинская область*

Курочкин Евгений Дмитриевич

*Инженер отдела энергетического оборудования ООО «ВЕЛД»,
г.Магнитогорск, Челябинская область*

При техническом диагностировании паропроводов высокого давления согласно [1] и [2] одним из требований, определяющих обязательность проведения испытаний на длительную прочность, является повторное продление срока службы паропровода после отработки им индивидуального паркового ресурса.

Данное требование вполне оправдано, когда по результатам предыдущих диагностирований наблюдается устойчивая тенденция в изменении структуры и росте степени микрповрежденности.

Однако нередки ситуации, когда при исчерпании относительно небольшого паркового ресурса 160-200 тыс. часов такие признаки отсутствуют либо вышеназванные изменения находятся в начальной стадии вследствие более высоких исходных механических характеристик стали и некоторой недогруженности трубопровода как по температуре, так и по давлению. В таких случаях указанное требование становится весьма спорным и выглядит избыточным, так как в Нормах расчета на прочность [3] имеются данные по допускаемым напряжениям для ресурса 3×10^5 ч и 4×10^5 ч применительно к основным маркам сталей, используемым для изготовления элементов паропроводов высокого давления.

Испытания на длительную прочность проводятся согласно [4] по типовым программам. Полный комплекс испытаний, включая испытания по определению кратковременных прочностных и пластических характеристик, длительные испытания по определению жаропрочных свойств основного металла и сварного соединения, проводится на большом количестве образцов и занимает продолжительное время. Поэтому комплекс испытаний на длительную прочность является весьма дорогостоящим.

Анализ заключений экспертизы промышленной безопасности паропроводов высокого давления, проведенных различными экспертными организациями, позволяет сделать вывод, что ряд ведущих научных организаций энергетической отрасли – ВТИ, УралВТИ, ОРГРЭС, – вместо

параметров длительной прочности, полученных при испытаниях образцов металла паропровода, используют статистические данные о служебных свойствах сталей в различных вариациях. В этих организациях наработана значительная база данных о состояниях сталей, применяемых в энергетическом машиностроении, в зависимости от их исходных свойств, условий эксплуатации и наработки на момент исследования.

В НТД использование таких данных не оговаривается, однако практика их применения существует и Ростехнадзором не отвергается.

Таким образом прогнозирование состояния паропровода на продлеваемый период эксплуатации производится преимущественно по двум вариантам:

1) Проводятся неразрушающий контроль, контроль микроструктуры и оценка микроповрежденности металла по типовой программе, затем по служебным свойствам стали с учетом результатов проведенного контроля определяются остаточный ресурс и ресурс дальнейшей эксплуатации.

2) Проводится контроль (неразрушающий, микроструктуры, микроповрежденности) 100% гибов как наиболее напряженных и подверженных разрушению элементов [5], затем по служебным свойствам стали с учетом результатов контроля определяется ресурс дальнейшей эксплуатации паропровода.

Оба варианта не дают прямых данных о прочностных и пластических характеристиках металла паропровода в привязке к номеру плавки, условиям эксплуатации (наработке, степени нагруженности), которые используются для расчета остаточного ресурса или ресурса дополнительной эксплуатации. Вместо них используются косвенные данные, полученные в результате статистической обработки базы данных.

Учитывая, что базы данных о состояниях сталей в зависимости от их исходных свойств, условий эксплуатации и наработки на момент исследования отражают накопленный опыт, использование служебных характеристик сталей было бы целесообразно юридически корректно оформить в виде методик.

Библиографический список

- 1) СО 153-34.17.470-2003. Инструкция о порядке обследования и продления срока службы паропроводов сверх паркового ресурса.
- 2) СТО 1723082.27.100.005-2008. Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС. Контроль состояния металла. Нормы и требования.

- 3) РД 10-249-98. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды.
- 4) СО 153-34.17.471-2003. Методические указания по определению характеристик жаропрочности и долговечности металла котлов, турбин и трубопроводов.
- 5) Минц И.И., Ходыкина Л.Е., Логвиненко И.Г. Повреждаемость и технологические дефекты в металле высокотемпературных трубопроводов. – ОАО «Инженерный центр энергетики Урала», ф-л УралВТИ, Цицеро, 2009.