

Проблема оценки технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса оборудования нефтепереработки

Э.М. Баширова, В.К. Яковлев

Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Салавате,
Стерлитамакский филиал Академии наук республики Башкортостан

Оценка технического состояния и прогнозирование остаточного ресурса оборудования в настоящее время осуществляются на основе расчета напряженно-деформированного состояния с использованием результатов обследования неразрушающими методами контроля. Для выполнения расчетов необходимо точное знание всех термомеханических режимов эксплуатации или текущей диаграммы нагружения. Проведение стандартных механических испытаний на действующей конструкции невозможно, поэтому расчет напряженно-деформированного состояния для оценки долговечности осуществляется с использованием данных о свойствах материала в исходном состоянии, что не обеспечивает необходимую точность.

Для выявления участков конструкций, наиболее предрасположенных к повреждениям, необходимо знать их фактическое напряженно-деформированное состояние. Для решения этой проблемы могут быть использованы связи между электрофизическими свойствами и определяющими уравнениями твердого тела. Установление этих связей позволяет оценивать текущие механические свойства элементов конструкций по измеренным электромагнитным параметрам, а затем, используя расчетный аппарат механики разрушений, осуществить прогноз долговечности конструкции. В последние годы все большее внимание специалистов привлекают электромагнитные методы и средства неразрушающего контроля. Благодаря своей специфике – электрофизические свойства металлов на уровне кристаллической решетки связаны с механическими свойствами, повреждениями структуры, химическим составом, режимами термообработки, упругими и пластическими деформациями – электромагнитные методы позволяют выявлять не только развитые дефекты, но и зоны концентрации напряжений и элементы конструкций, у которых на уровне структуры металла произошли необратимые изменения. Процессы деформации кристаллической структуры, зарождения и развития дефектов сопровождаются изменением электрофизических свойств металла конструкций. Следовательно, каждая стадия процесса деформирования-разрушения

металла оборудования в условиях действия сжимающих и растягивающих усилий, температуры, магнитного поля, может быть охарактеризована совокупностью электрофизических параметров, значения которых могут быть измерены. Таким образом, электромагнитные методы, в отличие от других физических методов неразрушающего контроля, направленных на поиск развитых дефектов, позволяют осуществлять раннюю диагностику, выявляя участки металлических конструкций, наиболее предрасположенных к повреждениям.

Но, несмотря на перечисленные достоинства, электромагнитные методы неразрушающего контроля в задачах диагностики и прогнозирования ресурса оборудования для переработки нефти пока не нашли широкого применения, а используются лишь для контроля отдельных деталей и элементов. Применяемые в настоящее время электромагнитные средства диагностики имеют ряд особенностей, связанных со способами выделения, преобразования и представления диагностической информации, заключенной в изменении электрофизических свойств конструкционных материалов в процессе накопления повреждений, которые делают их малоприспособными для контроля крупногабаритных конструкций. К этим особенностям относятся: локальность зоны контроля преобразователя, обуславливающая невысокую производительность при сканировании больших поверхностей; контроль производится только в тонком поверхностном слое металла, который находится в нехарактерном для конструкции напряженном состоянии; попытка получения результатов на основании измерения только одного или двух электрофизических параметров металла, которые одновременно зависят от большого числа факторов, поэтому не могут обеспечить высокую достоверность; отсутствие наглядности представления и сложность расшифровки многопараметровой диагностической информации [1, 2, 3].

В настоящее время отсутствуют высокопроизводительные методы и портативные электромагнитные средства неразрушающего контроля, позволяющие оперативно оценивать состояние конструкционных материалов, выявлять не только развитые дефекты, но и зоны концентрации напряжений и элементы конструкций, у которых на уровне структуры металла произошли необратимые изменения. Решением проблемы может явиться использование электромагнитного многопараметрового метрического метода диагностики в сочетании с телевизионно-вычислительным

методом, основанном на использовании многоэлементных электромагнитных преобразователей.

Список литературы

1 Дубов А.А. Диагностика трубопроводов и сосудов с использованием магнитной памяти металла. – М.: НПО Энергодиагностика, 1997.

2 Дубов А.А. О механизме разрушения котельных труб и магнитном методе диагностики участков, наиболее предрасположенных к повреждениям // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 1991. № 2. - С. 34–37.

3 Жуков С.В., Копица Н.Н. Исследование параметров полей механических напряжений в металлических конструкциях приборами «Комплекс-2». ООО «ДИМЕНСтест», Internet, [http //www.fd.ru.](http://www.fd.ru.), 1999.