

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

NON-DESTRUCTIVE TESTING AND TECHNICAL DIAGNOSTICS OF EQUIPMENT OF THE CHEMICAL INDUSTRY

*P. Koshenskov
O. Konoplyannikov
A. Skosyrev
V. Smirnov
A. Vavilov*

Annotation

The equipment in the chemical industry is constantly exposed to a wide range of actions that reduce the period of its operation, as well as significantly reduce the level of industrial safety of hazardous production facilities in the industry. Technical diagnosis is an effective instrument of industrial safety in the operation of chemical equipment. Most of the technical diagnosis is based on data obtained through non-destructive testing. This article focuses on non-destructive testing chemical process equipment. The role of non-destructive testing in the technical diagnosis of equipment of chemical plants were analyzed. In summary, it is worth noting, it is necessary to carry out a gradual improvement of requirements for technical diagnostics in the chemical industry. The introduction of new methods of non-destructive testing will improve the trouble-free operation of the object, which has a positive impact on industrial safety.

Keywords: non-destructive testing, diagnostics, industrial safety.

Кошенсков Петр Федорович

Технический директор ООО "ПРОМЭКС"

Конопляников Олег Владимирович

*Нач. отд. диагностики и экспертизы
технич. устройств ООО "ПРОМЭКС"*

Скосырев Алексей Николаевич

Вед. инженер ООО "ПРОМЭКС"

Смирнов Вячеслав Степанович

Директор ООО фирма "Стальпроект"

Вавилов Александр Валентинович

Директор ООО "Ижица-Эксперт"

Аннотация

Оборудование химической промышленности постоянно подвергается широкому кругу воздействий, которые сокращают срок его эксплуатации, а также существенно снижают уровень промышленной безопасности опасных производственных объектов данной отрасли. Техническое диагностирование представляет собой действенный инструмент обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации химического оборудования. В большинстве своем техническое диагностирование базируется на данных, полученных с помощью неразрушающего контроля. Данная статья посвящена неразрушающему контролю химико-технологического оборудования. Проанализирована роль неразрушающего контроля в проведении технического диагностирования оборудования химических производств. Резюмируя вышесказанное, стоит отметить, необходимость проведения постепенного совершенствования требований к техническому диагностированию в химической промышленности. Внедрение новых методов неразрушающего контроля позволит улучшить безаварийную эксплуатацию объекта, что положительно скажется на промышленной безопасности.

Ключевые слова:

Неразрушающий контроль, диагностирование, промышленная безопасность.

Оборудование в химической промышленности постоянно подвергается широкому кругу воздействий, которые снижают срок его эксплуатации, а также существенно снижают уровень промышленной безопасности опасных производственных объектов данной отрасли. Техническое диагностирование представляет собой действенный инструмент обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации химического оборудования. Однако само по себе техническое диагностирование должно базироваться на данных о техническом состоянии объекта диагностирования. Необходимый перечень информации об объекте позволяет получить неразрушающий контроль.

Обеспечение безопасности опасных производственных объектов в данной отрасли регламентируется ФЗ-

116 [1] и Федеральными нормами и правилами "Правила безопасности химически опасных производственных объектов" [2]. Однако в них отражено слишком мало информации относительно технического диагностирования химико-технологического оборудования, что можно расценивать как существенный недостаток, который обязательно должен быть устранен.

Проведение технического диагностирования и неразрушающего контроля в рамках экспертизы промышленной безопасности реализуется аттестованными специалистами в области неразрушающего контроля. Также в некоторых случаях, законодательно разрешено допускать аттестованных специалистов эксплуатирующей организации для проведения неразрушающего контроля, но этот случай несколько противоречит принципам прове-

дения экспертизы.

Основной частью технического диагностирования, безусловно, является определение остаточного ресурса химического оборудования. Неразрушающий контроль позволяет получить информацию об основных повреждениях оборудования. Используя прогнозирование распространения основных повреждений оборудования, проводят расчет остаточного ресурса. Достаточно часто эта величина является действительно значимой и определенной прецизионно. Однако существуют случаи, когда невозможно предсказать распространение некоторых видов коррозионных повреждений, поскольку их динамика достаточно сложна. Решением такой проблемы может быть разработка новых методов учета распространения повреждений в металле химического оборудования. Стоит отметить, что использование математического и физического моделирования во многом бы помогло улучшить методику оценки остаточного ресурса оборудования, однако на данный момент это представляется недостаточно проработанным подходом, включая сложность его законодательной реализации.

Также одним из путей более точного предсказания технического состояния объекта в определенный момент времени, с целью оценки его остаточного ресурса является применение мониторинга. Применение мониторинга технического состояния дает информацию о состоянии объекта достаточно полно. Помимо этого можно выделить применение более частого неразрушающего контроля оборудования. Законодательно установлено, что неразрушающий контроль должен проводиться в объеме и теми методами, которые установлены в эксплуатационной документации, установленной производителем. Однако существует большая необходимость сделать интервалы между проведением неразрушающего контроля более короткими, поскольку эксплуатация некоторых аппаратов в агрессивных средах (например, в растворах кислот и щелочей) может существенно снизить безопасность эксплуатации оборудования. Именно поэтому неразрушающий контроль должен проводиться более часто и в большем объеме.

К основным методам неразрушающего контроля химического оборудования, которые используются в техническом диагностировании, можно отнести:

◆ Ультразвуковую толщинометрию. Метод позволяет измерять толщину стенки химического оборудования и идентифицировать области интенсивного коррозионного износа по величине изменения этой толщины. Измерения проводятся в участках наиболее вероятного износа, резких переходах; участках, которые предположи-

тельно могут находиться в напряженном состоянии;

◆ Ультразвуковую дефектоскопию. Метод позволяет определять внутренние дефекты материалов, в частности, дефекты типа несплошностей;

◆ Капиллярная дефектоскопия. Метод используется для контроля внешних дефектов, которые не были идентифицированы по результатам визуального осмотра;

◆ Метод магнитной памяти металла. Достаточно новый метод определения областей коррозионно-усталостного износа. Метод основан на достаточно сложном интерпретационном аппарате и его использование пока что ограничено. К достоинствам метода можно отнести возможность контроля дефектов металла на стадии их зарождения;

◆ Вихрековая дефектоскопия. Широко используется для идентификации дефектов типа несплошностей. В большинстве своем используется для контроля сварных соединений;

◆ Вибрационная диагностика. В химической технологии достаточно распространено оборудование с движущимися частями (насосы, мельницы, сепараторы и т.п.), дефекты в которых нужно контролировать. Метод позволяет анализировать виброакустический сигнал, эмитированный от оборудования и интерпретировать дефекты и неисправности в механических частях машин;

◆ Контроль твердости. Измерение твердости позволяет спрогнозировать изменение механических свойств металла. Часто анализируются те области на поверхности аппаратов, которые подвержены существенной коррозии.

Конечно, выше были представлены далеко не все методы, которые используются для проведения технического диагностирования и оценки технического состояния химических машин и аппаратов. Необходимо отметить резкую нехватку новых современных методов, которые бы более глубоко определяли дефекты, возникающие в результате действия коррозии, а также более эффективно описывали повреждения, вызванные коррозией под напряжением (стресс-коррозия).

Резюмируя вышесказанное, стоит отметить, тот факт, что необходимо проводить постепенное совершенствование требований к проведению технического диагностирования в химической промышленности. Разработка таких требований, применение новых методов неразрушающего контроля позволит избежать аварий в будущем и выйти на более высокий уровень безопасной эксплуатации объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 №116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности химически опасных производственных объектов".