

Управление качеством, «документированная процедура  
ремонта металлоизделий»  
Хасанова Энже Маратовна, КФУ, магистрант,  
Enzhe-khasanova@mail.ru  
Хафизов Ильдар Ильсурович, КФУ, Заместитель директора по  
образовательной деятельности, [Khafizov@kpfu.ru](mailto:Khafizov@kpfu.ru)

Аннотация: На сегодняшний день, актуальной проблемой в крупных производствах является управления качеством сложного технологического оборудования. С экономической и производственной точки зрения поддерживать работоспособность всех механизмов производство считается очень важной задачей.

Annotation: To date, an urgent problem in large enterprises is the quality management of sophisticated technological equipment. From an economic and production point of view, maintaining the operability of all mechanisms of production is considered a very important task.

Ключевые слова: Управление качеством, сложные технологические процессы.

Введение: В современных условиях технически сложные объекты различного, в том числе специального назначения, должны отвечать комплексу требований по обеспечению работоспособности в условиях воздействия влияющих факторов, агрессивных сред, электромагнитных полей и т.д. Вместе с тем элементы ТСО непрерывно усложняются функционально, что требует высокой степени интеграции механических, электронных, оптических элементов силовых и информационных подсистем

Постановка цели и задачи: Цель заключается во внедрении методик и технологий выходного контроля, а также анализа показателей эффективности рассматриваемых технологий и рекомендации по их повышению.

Основная часть: Техническое состояние оборудования – это состояние механизмов и деталей в определенный момент времени при известных параметрах внешней среды. Необходимо серьезно относиться к требованиям нормативных актов организации особенно при техническом обследовании состояния металлоизделий сложного технического оборудования. Нужно соблюдать поставленные сроки обслуживания. Система контроля технического состояния называют совокупность средств, исполнителей и объекта, нужную для проведения контроля по правилам, установленном в техническом регламенте. [1]

Объектами данной диагностики будет считаться оборудования или определенные производственные процессы. Средством контроля является техническое устройство, материал или вещество для проведения контроля. Существует два по функциональности средства контроля, встроенный и внешний. Встроенный, считается составной частью объекта, а внешние существуют конструктивно отдельно от объекта. Также существует программные и аппаратные средства контроля. К аппаратным относятся следующие: пульта, приборы, стенды и т.п. Программные средства

выражаются в прикладных программах для ЭВМ. Для всех объектов имеется возможность определить множество параметров, которые будут характеризовать их техническое состояние (ПТС). Исполнитель выбирает определенные из этих параметров в зависимости от применяемого метода обследования. Изменения значений технического состояния в процессе эксплуатации зависят либо от внешнего воздействия на объект, либо от повреждающими процессами. Существуют прямые и косвенные диагностические параметры. Прямые структурные параметры характеризуют техническое состояние объекта (к примеру, износ трущихся элементов, зазор в сопряжениях и др.). Косвенные параметры, разумеется, косвенно характеризует техническое состояние оборудования (к примеру, температура, давление масла, и т.д.). Изменение технического состояния объекта можно определить по значениям диагностических параметров, что позволяет определить техническое состояние объекта без нужды разборки. Все необходимые диагностические параметры установлены в нормативной документации организации по техническому диагностированию объекта либо есть возможность определить экспериментально. [2]

Качественные и количественные характеристики диагностических параметров считаются признаками того или иного дефекта. Иногда у дефектов может быть сразу несколько признаков, причем какие-то из них могут быть общими для группы разных по природе дефектов.

В технической диагностике, также используется теория контроле-способности. Данная теория определяется конструкцией объекта, считается свойством объекта обеспечить возможность достоверной оценки диагностических параметров и задается при его проектировании.

Определить техническое состояние оборудования можно и в собранном состоянии, и после полной разборки. Если оборудования в нормальном состоянии применяется метод без-разборной диагностики. Этот способ применяется с точки зрения экономии. [3] В технической диагностике требуется полная разборка в случае капитального ремонта оборудования. Минусом без-разборного метода очевидно будет являться ограниченная информация о состоянии оборудования.

В технической диагностике получение информации возможно по двум способам, функциональный и тестовый

Тестовая диагностика возможна как в собранном, так и в разобранном состоянии, когда функциональную диагностику как правило нужно проводить только на работающем оборудовании в собранном состоянии.

Функциональная диагностика имеет подразделения такие как вибрационная и параметрическая диагностика. Когда используется функциональная параметрическая диагностика оценка осуществляется исходя из величины функциональных параметров объекта при его работе, учитывая, что подача целенаправленных тестовых воздействий не требуется. [4]

Способы функциональной параметрической диагностики как правило прописываются в инструкциях и руководствах по эксплуатации соответствующего вида оборудования.

Так же, помимо вышеперечисленных методов диагностики есть метод разрушающего контроля, в котором частично разрушается объект.

Система диагностики определяется путем определения уровня полученной информации объекта. Существуют следующие виды систем диагностики, которые выделяются в зависимости от решаемых задач:

- для разработки элементов объекта на исправные и неисправные либо для аттестации объектов по классам;
- для мониторинга состояния элементов объекта, а также прогнозирования его остаточного ресурса.

Последняя из данных двух систем считается наиболее сложной и применяется для ответственных и дорогостоящих опасных производственных объектов и технологического оборудования. В качестве основных методов контроля развития дефектности в комплексных системах мониторинга в настоящее время используют: для емкостного оборудования – акустико-эмиссионный контроль, для машинного – контроль вибрационных параметров.

Современное технологическое оборудование представляет собой сложные технические системы. Для обеспечения необходимой надежности данных систем, оцениваемой вероятностью безотказной работы  $P(1)$ , считается более проблематичным по сравнению с простыми. Надежность любой технической системы определяется надежностью составляющих ее элементов.

Надежность составляющих системы определяется путем суммарной надежности. Как правило, от количества составляющих системы зависит уровень надежности, т.е. чем больше количество составляющих системы, тем выше должна быть и надежность каждой из данных составляющих.

К примеру, если сложная техническая система будет состоять из 50 последовательно соединенных элементов с примерно одинаковой вероятностью безотказной работы 0,9, то общая ее надежность должна быть равна 0,950. В процессе диагностики сложной технической системы, прежде всего которые включают в себя большое число составляющих без резервирования, для получения точной оценки надежности нужно произвести сплошной контроль всех составляющих системы. [5]

При обработке труднообрабатываемых материалов следует рассматривать комбинированные методы. Применение анодной составляющей в комбинированном процессе значительно снижает силы резания от механического воздействия при разделении материалов, что позволит ускорить процесс без нарушения точности и качества поверхностного слоя. Электрохимическая обработка не повреждает обрабатываемую поверхность, обеспечивает высокий класс чистоты.[6]

Инженеры, как правило, применяют выборочный и сплошной контроля для проведения диагностики сложных технических систем. Важным

фактором в данной ситуации является то, что современные неразрушительные методы дают возможность перейти к сплошному контролю, что эффективно для сложного технического оборудования, который состоит из большого числа взаимосвязанных элементов. Для данных оборудований необходимо достоверная оценка технического состояния, и сплошной контроль дает такую возможность.

Результаты и выводы: Диагностика не обходиться без определенных затрат, которые могут расти по мере повышения требований к безопасности и надежности. Тут можно сравнить два великих держав в области атомной промышленности. На дефектоскопию Соединенные Штаты Америки выделяют до 25% всех эксплуатационных затрат, в то время, когда Российская Федерация выделяет около 4%. Такие большие затраты вполне оправданы, так как любое технически сложное оборудование будет работать до своего предела разрушения и это дает значимый экономический эффект.

### **Использованные источники**

1. Кравченко И.Н. Инженерные методы обеспечения долговечности и надежности машин и технологического оборудования в промышленности [Текст] / И.Н. Кравченко // –М.: 2011. – 145 с.

2. Гришко А.К., Юрков Н.К., Кочегаров И.И. Методология управления качеством сложных систем [Текст] / А.К. Гришко, Н.К. Юрков, И.И. Кочегаров // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – М.: 2014. – 231 с.

3. Фомина А.В. Управление развитием высокотехнологичных предприятий наукоемких отраслей промышленности [Текст] / А.В. Фомина // – М.: 2014. – 410 с.

4. Устройство для комбинированного разрезания токопроводящих материалов. Хафизов И.И., Закирова А.Р., Садыков З.Б. патент на полезную модель RUS 142793 02.07.2013

5. Мешалкин В.П., Бояринов Ю.Г. Полумарковские модели процессов функционирования сложных химико-технологических систем [Текст] / В.П. Мешалкин, Ю.Г. Бояринов // Теоретические основы химической технологии. – М.: 2010. – Т. 44. – №. 2. – 204 с.

6. Пути снижения расхода материалов при их разделении комбинированными методами Хафизов И.И. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 1. С. 208-211/