ностных дефектов, выяснить причины образования дефектов и наметить мероприятия по их обнаружению.

Литература

1. Бережницкий Л.Т., Делявский М. В, Панасюк В.В. Изгиб тонких пластин с дефектами типа трещин – Киев: Навуковая думка, 1979.

2. Расчёты на прочность в машиностроении/ С. Д. Пономарёв, В. Л. Бидерман, К. К. Лихарёв – Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1958.

3. Неразрушающий контроль. Справочник в 8 томах. Том 1. Книга 1. Капиллярный и измерительный контроль. М.: Машиностроение, 2008.

4. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник / Под ред. В. В. Клюева. М.: Машиностроение. 1986.

5. Прохоренко П.П., Мигун Н.П., Секерин А.М., Стойчева И. В. Капиллярный неразрушающий контроль: Контроля проникающими веществами. Минск: ИПФ,1998.

УДК 539.3

МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА МНОГОСЛОЙНЫХ ТРУБ

Студентка гр. 103819 Дивак В.Н.

Научный руководитель – докт. физ.-мат. наук, проф. Василевич Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

При проведении мониторинга технического состояния (ТС) сложных систем и агрегатов одной из наиболее актуальных является задача объективного своевременного обнаружения дефектов различной природы и организация контроля за развитием дефектов из-за старения элементов при эксплуатации.

Одним из путей предотвращения нежелательных последствий от эксплуатации изделий с дефектами является систематичное использование методов НК.

Неразрушающий контроль (НК) – контроль надежности и основных рабочих свойств и параметров объекта или отдельных его элементов, не требующий выведения объекта из работы либо его демонтажа. Роль трубопроводного транспорта в экономической систем для наиболее экономически выгодным способом доставки сырья является транспортировка с использование трубопровода, что обуславливает особое внимание к вопросам их диагностики. Проблемы техногенной безопасности заслуживают постоянного внимания и усовершенствования средств и методов НК.

Основная часть химических, нефтехимических, водонапорных трубопроводов эксплуатируется в напряженных условиях, имеющих длительный период непрерывной работы, что в значительной степени определяет их эффективность. Ухудшение состояния труб сказывается на технических параметрах, приводит к нарушению режима эксплуатации, уменьшению выхода конечного продукта. Поэтому повышение надежности трубопровода необходимо для уменьшения затрат на обслуживание и ремонт, доставки продукции в полном объеме к потребителю.

Работоспособность оборудования и восстановление его основных технических характеристик достигаются в результате использования системы технического обслуживания. Получаемая информация при техническом обслуживании позволяет оценить возможность ремонта, выяснить причины образования дефекта и наметить мероприятия по предотвращению его появления.

Для оценки состояния труб, принятия обоснованного решения о выводе труб в ремонт, необходимо получить надежную и обоснованную оценку об остаточном ресурсе. Техническая диагностика проводиться при помощи диагностического оборудования или диагностических программ

Современные методы неразрушающего контроля и средства диагностики трубопроводов, получили широкое развитие и распространение. Данные методы применяются при контроле различных дефектов, нарушения герметичности, контроле напряженного состояния, контроле сварных соединений, контроле протечек, выявление степени дефектности (размеры и характер дефекта) и др. параметров, ответственных за эксплуатационную надежность трубопрово-

дов. Для контроля многослойных труб используют такие методы как:

- Ультразвуковой контроль (УЗК). Суть ультразвукового метода заключается в излучении в изделие и последующем принятии отраженных ультразвуковых колебаний с помощью специального оборудования – ультразвукового дефектоскопа и пьезоэлектропреобразователей и дальнейшем анализе полученных данных с целью определения наличия дефектов, а также их эквивалентного размера, формы (объемный/плоскостной), вида (точечный/протяженный), глубины залегания и пр.
- Акустико–эмиссионный (АЭ) метод неразрушающего контроля основан на изучении и регистрации волн напряжений при быстрой локальной перестройке структуры напряженного материала и применяется для определения степени опасности обследуемого объекта в целом. Классическими источниками АЭ является процесс деформирования, связанный с ростом дефектов, например, трещины или зоны пластической деформации.
- Вихретоковый метод контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля (ОК) этим полем. В качестве источника электромагнитного поля чаще всего используется индуктивная катушка (одна или несколько), называемая вихретоковым преобразователем (ВТП). Синусоидальный (или импульсный) ток, действующий в катушках ВТП, создает электромагнитное поле, которое возбуждает вихревые токи в электромагнитном объекте. Электромагнитное поле вихревых токов воздействует на катушки преобразователя, наводя в них ЭДС или изменяя их полное электрическое сопротивление.

Применение каждого из методов НК в каждом конкретном случае характеризуется вероятностью выявления дефектов. На вероятность выявления дефектов влияют чувствительность метода, а также условия проведения процедуры контроля. Определение вероятности выявления дефектов является достаточно сложной задачей, которая еще более усложняется, если для повышения достоверности определения дефектов приходится комбинировать методы контроля. Комбинирование методов подразумевает не только исполь-

зование нескольких методов, но и чередование их в определенной последовательности (технологии). Вместе с тем, стоимость применения метода контроля или их совокупности должна быть по возможности ниже. Таким образом, выбор стратегии применения методов контроля основывается на стремлении, с одной стороны, повысить вероятность выявления дефектов и, с другой стороны, снизить различные технико-экономические затраты на проведение контроля.

Литература

1. Адриан Поллок.Physical Acoustics Corporation (PAC). Авторская перепечатка из книги Металлы (METALS HANDBOOK), 9-ое издание, Т. 17, ASM.International. 1989.
2. С.С. Савицкий. Методы и средства не разрушающего контроля. Учебное пособие. М.: Машиностроение, 2012.
3. ГОСТ 53630-2009. Трубы напорные многослойные для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.
4. Алешин Н.П. Повышение уровня сигнал-помеха при УЗК сварных соединений труб. М.: Машиностроение. 1975.

УДК 539.3

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА ЗАМКНУТОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ

Студентка гр. 103819 Немкович И.С.
Научный руководитель – докт. физ.-мат. наук, проф. Василевич Ю.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Под осесимметричными или просто симметричными оболочками понимаются оболочки, срединная поверхность которых представляет собой поверхность вращения. Примем, что нагрузка, действующая на такую оболочку, также обладает свойствами осевой симметрии.

Существенным упрощением расчета оболочек подобного типа является то обстоятельство, что производные от всех геометриче-