

давления, где происходит массовое схлопывание кавитационных пузырьков, способствующих разрушению слоя загрязнения.

Литература:

- 1) Агранат Б. А. и др. Ультразвуковая технология. — М, Изд. «Металлургия» 1974.
- 2) Артельев Ю.Н., Селиванов А. И. Теоретические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1978.
- 3) Акуличев В.А. Пульсации кавитационных полостей. — В кн: Мощные ультразвуковые поля//по ред.Л.Д. Розенберга. - М.: 1968. 44, стр 129-166.
- 4) Бергман Л., Ультразвук и его применение в науке и технике. М.: Иностранная литература, 1957.
- 5) Барсуков А.Ф., Еленев А.В. Краткий справочник по сельскохозяйственной технике. -М.: Колос, 1973.
- 6) Куликов А. А. Эффективность удаления загрязнений с деталей машин различными способами. - «Ремонт и техническое обслуживание машино- тракторного парка». - М : 1967, вып. 167
- 7) Космачев О. П. Теоретические и экспериментальные исследования скоростного режима истечения жидкости через различные насадки. Автореф. канд. диссер- тац. -Грозный, 1975.
- 8) Тельнов Н.Ф. Технология очистки сельскохозяйственных машин. - М.: Колос, 1983.

УДК 621.4

Анализ видов и применимость неразрушающего контроля

**Н.И. Никитин, студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель: К.Р. Кундротас, ассистент**

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Контроль качества является важнейшей составляющей современного производства. Одним из видов контроля является неразрушающий. Неразрушающий контроль можно разделить на несколько видов.

Радиоволновый метод неразрушающего контроля основан на регистрации изменений параметров электромагнитных волн радиодиапазона, взаимодействующих с объектом контроля. Обычно используются волны сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона с длиной от 1мм до100 мм. Контролируют изделия из материалов, где радиоволны не очень сильно затухают: диэлектрики (пластмассы, керамика, стекловолокно), магнитодиэлектрики (ферриты), полупроводники, тонкостенные металлические объекты. По характеру взаимодействия с ОК различают методы прошедшего,

отраженного, рассеянного излучения и резонансный. При использовании этого вида контроля наличие дефектов в исследуемых изделиях приводит к появлению дополнительных отражений электромагнитного поля, которые изменяют интерференционную картину и вызывают дополнительные потери энергии. Этот метод применяется в дефектоскопии диэлектриков, а также при исследовании состояния поверхности проводящих тел. Недостатком СВЧ метода является сравнительно низкая разрешающая способность устройств, реализующих этот метод, обусловленная малой глубиной проникновения радиоволн в металлы.

Тепловой метод НК основан на регистрации изменений тепловых или температурных полей контролируемых объектов. Он применим к объектам из любых материалов. Распределение температур в изделии зависит от его свойств: геометрических параметров, химического состава, наличия дефектов и других. По характеру взаимодействия теплового поля с ОК различают методы: пассивный (на объект не воздействуют внешним источником энергии) и активный (объект нагревают или охлаждают от внешнего источника). Недостатком этого метода контроля является необходимость использования контактных устройств, что затрудняет процессы автоматизации при непрерывных измерениях и контроле движущихся объектов. При бесконтактных измерениях возникают достаточно жесткие требования к чистоте окружающей среды.

Оптический НК основан на наблюдении или регистрации параметров оптического излучения, взаимодействующего с ОК. Это взаимодействие связано с поглощением, отражением, рассеиванием, дисперсией, поляризацией и др. оптическими эффектами. Данный метод применяют для измерения геометрических параметров изделий, контроля состояния поверхности и обнаружения поверхностных дефектов. Оптические методы имеют очень широкое применение благодаря большому разнообразию способов получения первичной информации. Возможность их применения для наружного контроля не зависит от материала объекта. Оптические методы широко применяют для контроля прозрачных объектов. В них обнаруживают макро- и микродефекты, структурные неоднородности, внутренние напряжения. Недостатками оптических методов являются узкий диапазон контролируемых параметров, жесткие требования к состоянию окружающей среды и чистоте поверхности изделия.

Радиационный НК основан на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия его с ОК. В зависимости от природы ионизирующего излучения вид контроля подразделяют на подвиды: рентгеновский, гамма-, бета- (поток электронов), нейтронный. Наиболее широко используют для контроля рентгеновское и гамма излучения. Их можно использовать для контроля объектов из самых различных материалов, подбирая благоприятный частотный диапазон. Эти методы в основном применяются в дефектоскопии, измерении геометрических и структурных особенностей материалов. К недостаткам данных методов относятся повышенные требования

к технике безопасности, сложность, дороговизна и громоздкость аппаратуры, а также ограничения, связанные со сравнительно небольшими толщинами ОК.

Акустический НК основан на регистрации параметров упругих волн, возникающих или возбуждаемых в объекте. Чаще всего используют упругие волны ультразвукового диапазона (с частотой колебаний выше 20 кГц). Этот метод также называют ультразвуковым. Главная отличительная особенность данного метода состоит в том, что в нем применяют и регистрируют не электромагнитные, а упругие волны, параметры которых тесно связаны с такими свойствами материалов, как упругость, плотность, анизотропия (неравномерность свойств по различным направлениям) и др.

Акустические свойства твердых материалов и воздуха настолько сильно отличаются, что акустические волны отражаются от тончайших зазоров (трещин, непроваров) шириной $10^{-6} \dots 10^{-4}$ мм. Этот вид контроля применим ко всем материалам, достаточно хорошо проводящим акустические волны: металлам, пластмассам, керамике, бетону и т.д. Колебания в исследуемый объект вводятся в импульсном или непрерывном режимах с помощью пьезоэлектрического преобразователя сухим контактным, контактным через жидкую среду или бесконтактным способом через воздушный зазор с помощью электромагнитно-акустического преобразователя. С помощью акустических методов измеряют толщины стенок изделий, выявляют разнообразные дефекты и неоднородности структуры, определяют геометрические характеристики изделий. Эти методы имеют следующие недостатки: необходимость акустического контакта преобразователя с ОК, повышенные требования к чистоте поверхности изделия, влияние сторонних шумов на результаты измерений, воздействие температуры изделия и др. Все эти недостатки приводят к возрастанию погрешностей измерения.

Неразрушающий контроль методом проникающих веществ основан на явлении капиллярного проникновения хорошо смачивающих пробных веществ (жидкости) в полость дефектов объема контроля. Его делят на методы капиллярные и течеискания. Капиллярные методы основаны на капиллярном проникновении в полость дефекта индикаторной жидкости (керосина, скипидара и др.), хорошо смачивающей материал объекта. Их применяют для обнаружения слабо видимых или не видимых невооруженным глазом поверхностных дефектов.

Методы течеискания используют для выявления только сквозных дефектов в перегородках. В полость дефекта пробное вещество проникает либо под действием разности давлений, либо под действием капиллярных сил однако в последнем случае нанесение и индикацию пробных веществ выполняют по разные стороны перегородки. Метод требует значительных временных затрат на пропитку и проявление индикаторной жидкости, что приводит к снижению производительности контроля и сложности его автоматизации.

Электрический, магнитный и вихретоковый – согласно ГОСТ 18353-79 “Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов” объединены в электромагнитный неразрушающий контроль. Все эти методы основаны на регистрации взаимодействия электрических, магнитных и электромагнитных

полей с объектами контроля либо на измерении электрических и магнитных характеристик ОК. Поэтому в физических принципах, да и в технических реализациях перечисленных видов неразрушающего контроля много общего.

Магнитный НК основан на анализе взаимодействия магнитного поля с контролируемым объектом. Как правило, его применяют для контроля объектов из ферромагнитных материалов. По характеру взаимодействия физического поля с объектом этот вид контроля не дифференцируют: во всех случаях используют намагничивание объекта и измеряют параметры, используемые при контроле магнитными методами. Процесс намагничивания и перемагничивания ферромагнитного материала сопровождается возникновением гистерезиса. Химический состав, структура, наличие несплошностей и другие свойства, которые требуется контролировать, обычно связаны с параметрами процесса намагничивания и петель гистерезиса.

Магнитные методы применяют для измерения толщины неферромагнитного покрытия на ферромагнитном основании; для дефектоскопии поверхностных и подповерхностных участков ферромагнитных материалов (магнитопорошковый метод); для получения информации о магнитной проницаемости и ее изменении в зависимости от напряженности магнитного поля (индуктивный метод).

Электрический НК основан на регистрации параметров электрического поля, взаимодействующего с контролируемым объектом (собственно электрический метод), или поля, возникающего в контролируемом объекте в результате внешнего воздействия (термоэлектрический метод). Его применяется для контроля диэлектрических и проводящих материалов. Методы электрического контроля (электростатический порошковый, термоэлектрический, электроискровой, электрического потенциала, емкостной) позволяют определять дефекты различных материалов, измерять толщины стенок, покрытий и слоев, сортировать металлы по маркам, контролировать диэлектрические или полупроводниковые материалы. Недостатками перечисленных методов электрического НК являются необходимость контакта с объектом контроля, жесткие требования к чистоте поверхности изделия, трудности автоматизации процесса измерения и зависимость результатов измерения от состояния окружающей среды.

Вихретоковый НК основан на анализе взаимодействия электромагнитного поля вихретокового преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в контролируемом объекте. В этом методе используется эффект воздействия вихревых токов, возбуждаемых в проводящем образце, на электрические параметры преобразователя. Его применяют только для контроля изделий из электропроводящих материалов. Вихревые токи возбуждают в объекте с помощью преобразователя в виде катушки индуктивности, питаемой переменным или импульсным током. Приемным преобразователем (измерителем) служит та же или другая катушка.

Сопоставление методов неразрушающего контроля между собой нужно проводить с учетом следующих обстоятельств. Во первых, многие из

описанные выше методов НК применимы для контроля только определенных типов материалов:

радиоволновой – для неметаллических, плохо проводящих ток материалов;

вихретоковый – для хороших проводников электрического тока;

магнитный – для ферромагнетиков;

акустический – для материалов, обладающих небольшим затуханием звуковых волн соответствующей частоты;

оптический - хорош для объемного контроля прозрачных в световом диапазоне ОК.

Во-вторых следует иметь в виду различия в модификации методов в зависимости от их предназначения: измерение геометрических размеров, исследование химического состава и структуры, поиск объемных или поверхностных дефектов и т.д. Поэтому решение об использовании того или иного метода НК необходимо принимать с учетом всех факторов, действующих при производстве или исследовании ОК.

УДК 629.3

Перспективы развития станций технического обслуживания автомобилей

С.С. Николаев, студент 2 курса инженерного факультета

Руководитель: К.Р. Кундротас, ассистент

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

Основным звеном системы автосервиса является поддержания автомобилей в работоспособном состоянии. Эта подсистема выполняет услуги по техническому обслуживанию, ремонту и другим видам технических воздействий с целью обеспечения безопасной эксплуатации автомобилей населения и представлена широко сетью разных по мощности, масштабам и назначению предприятий автосервиса.

Создание широко разветвлённой, хорошо оснащенной и организованной сети предприятий автосервиса, одним из главных звеньев которой выступают СТОА, обосновывается, помимо технических следующими соображениями:

экономическими – по данным американских экономистов, средства, вложенные в производство запчастей и техническое обслуживание проданных автомобилей, обеспечивают вдвое большую прибыль, чем при вложении в производство этих автомобилей;

социальными – относительная опасность автомобиля как транспортного средства очень велика и число ДТП вследствие неисправностей автомобилей составляет 10-15%.

Организованные формы технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей довольно разнообразны. Современные СТОА –