

для сбора и вывоза твердых бытовых отходов / Р.В. Каргин, М.С. Косинова / Исследования в области конструирования, рабочих процессов и эксплуатации технологических машин: сб. науч. тр./ Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ (НПИ). - Новочеркасск: УПЦ «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2006. - С. 99-104.

4. Косинова М.С. Организация технической эксплуатации мусоровозов в малых городах / Р.В. Каргин, В.Г. Хазанович, М.С. Косинова, О.С. Мирошниченко / Перспективы развития Восточного Донбасса. Часть 2: сб. науч. тр. / Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: УПЦ «Набла» ЮРГТУ (НПИ), 2007. - С. 352-358.

5. Носенко А.С., Каргин Р.В., Рудяшкин С.В., Домницкий А.А. Повышение эффективности функционирования коммунальной техники на примере машин для сбора и вывоза твердых бытовых отходов // Совершенствование технологии, механизации и организации строительства и эксплуатации горнодобывающих предприятий и пути повышения качества подготовки специалистов: материалы 53 региональной науч.-практ. конф. / Шахтинский ин-т ЮРГТУ. - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2004. – С. 30-35.

УДК 506

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Дуйсембаева Бакытжамал Шариповна

sharipovna27@mail.ru

докторант 1-го курса ОП 8D07113 – «Транспорт, транспортная техника и технологии»

ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель - А.А. Каражанов

Основным отличием и безусловным преимуществом неразрушающего контроля от других видов диагностики является возможность оценить параметры и рабочие свойства объекта, используя способы контроля, которые не предусматривают остановку работы всей системы, демонтажа, вырезки образцов. Исследование проводится непосредственно в условиях эксплуатации. Это позволяет частично исключить материальные и временные затраты, повысить надежность контролируемого объекта.

Благодаря неразрушающему контролю выявляются опасные и мелкие дефекты: заводские браки, внутренние напряжения, трещины, микропоры, пустоты, расслоения, включения и многие другие, вызванные, в том числе, процессами коррозии.

Своевременное обнаружение дефектов эксплуатационного (усталостного) и заводского происхождения в ответственных деталях железнодорожного подвижного состава позволяет обеспечить безопасность движения и приносит огромный экономический эффект. Решение этой задачи достигается за счет использования современных методов неразрушающего контроля, основанных на взаимодействии физических полей, излучений и потоков частиц со структурой материала контролируемого изделия. Очень важно, что данные методы, в отличие от разрушающего контроля, могут быть применены ко всей партии выпускаемых или ремонтируемых изделий, а также в процессе их эксплуатации. Кроме обнаружения дефектов, методы неразрушающего контроля могут применяться для измерения толщины стенок изделий, диаметра прутков, толщины покрытий, а также для контроля структуры и состава вещества

Среди различных видов неразрушающего контроля на железнодорожном транспорте наиболее широкое распространение получили акустический, магнитный и вихретоковый методы контроля металлоизделий.

Акустический метод неразрушающего контроля основан на регистрации параметров

упругих волн, возникающих или возбуждаемых в объекте (рисунок 1). Чаще всего используют упругие волны ультразвукового диапазона (с частотой колебаний выше 20 кГц). Этот метод также называют ультразвуковым.

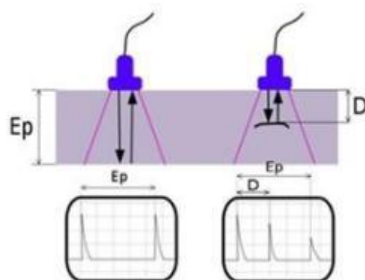


Рисунок 1 – Результат акустического метода неразрушающего контроля
 E_p – глубина изделия, D – расстояние от точки ввода ультразвука до дефекта

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.

Особое место среди акустических методов контроля занимает метод акустической эмиссии (акустико-эмиссионный). Этот метод основан на регистрации упругих волн, возникающих в момент образования и роста трещин в детали, находящейся под нагрузением.

Одной из основных отличительных черт метода является отсутствие внешнего источника звуковых сигналов. Источником акустических волн является сама трещина, поскольку при достаточно сильной нагрузке она «подрастает» и излучает акустические импульсы («похрустывание»), которые принимаются акустическими преобразователями, установленными на контролируемом изделии.

Разработанные и применяются при АЭ контроле различные автоматизированные диагностические комплексы, как например комплекс А-LINE 32 D представляет собой цифровую компьютеризированную многоканальную систему сбора и обработки акустико-эмиссионной информации {1,2}.

С 2003 года на железные дороги поступили в опытно-промышленную эксплуатацию установки для акустико-эмиссионного контроля котлов железнодорожных цистерн. Экспериментально на АО «Алтай-вагон» отработана методика программного обеспечения для гидроиспытаний котлов цистерн АЭ. Установлено, что наиболее вероятными источниками акустико-эмиссионных сигналов являются опоры котла. Дефекты сварных швов, свищи на торцах и на дне котла в области сливных приборов. При контроле котлов цистерн особую значимость приобретает решение задачи по выявлению растущих несквозных и неразвивающихся сквозных дефектов. Их обнаружение традиционными методами течеискания и дефектоскопии требует длительного времени. При использовании ультразвукового метода необходима тщательная зачистка всех сварных швов и сканирование датчиком всей поверхности котла [3].

Акустико-эмиссионный метод наиболее удобен для контроля сосудов, работающих под большим давлением и мостовых конструкций, т.е. объектов, подвергающихся нагружению в естественных условиях. В других случаях для реализации акустико-эмиссионного метода контроля следует создавать специализированные нагружающие устройства.

В настоящее время данный метод применяют для контроля литых боковых рам и надрессорных балок тележек грузовых вагонов. Учитывая сложность конструкции литых деталей тележки, нагружающие устройства обеспечивают два вида нагрузки.

Нагружающее устройство для контроля боковых рам последовательно реализует горизонтальное нагружение буксовых узлов нагрузкой 11 800 кН, т.е. 12 тс и вертикальное нагружение основного объема детали от одной опорной поверхности до другой нагрузкой 55 000 кН (рис. 2).

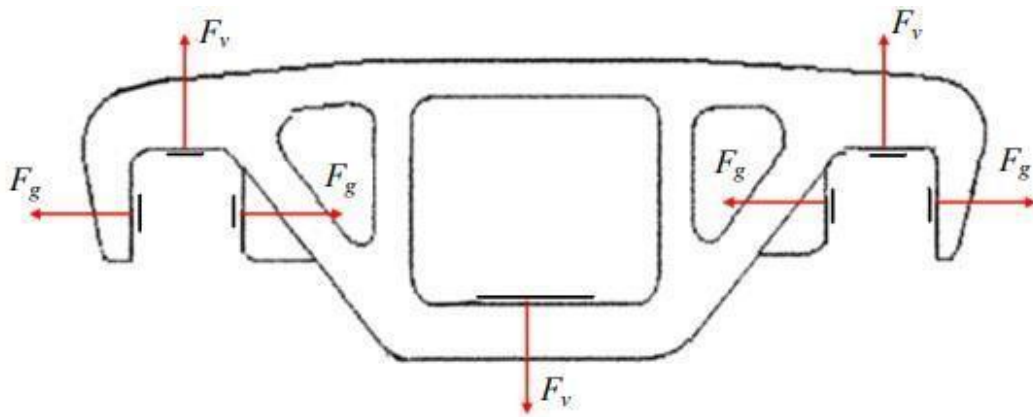


Рис. 2. Места приложения горизонтальных сил F_g и вертикальных сил F_v нагрузки к боковой раме

К надрессорной балке прилагаются силы в виде трехточечного изгиба с опорой по краям детали и силового воздействия в центральную часть вверх или вниз. Все силы воздействия рассчитаны таким образом, чтобы максимальная нагрузка превышала максимальную динамическую нагрузку движущегося вагона в 1,25 раза. Учитывая, что такая максимальная нагрузка даже в самых нагруженных местах не создает напряжений, превышающих предел усталости металла, более того, она всегда ниже в 1,5 раза, то повлиять на уменьшение срока службы исправных деталей такое механическое нагружение не может. Для снижения числа помех от воздействия нагружения этап нагружения до 25 % от максимальной испытательной нагрузки используют либо для оценки уровня помех, либо вообще не записывают АЭ информацию за этот период, так как сигналы АЭ при таких нагрузках от развивающихся дефектов не регистрируются $F_v F_v F_v F_g F_g F_g F_g$ (если, конечно, дефект не достиг критических размеров, но тогда его легко обнаружить визуально ион должен обнаруживаться другими методами неразрушающего контроля) [4].

Надежность подвижного состава во многом зависит от качества контроля и достоверности оценки их технического состояния, технического обслуживания и ремонта. Поэтому необходимо повышать уровень организации ремонта, вести эффективный контроль и совершенствовать технологические операции, использовать современные достижения науки и техники в ремонтном производстве. От качества проведения ремонта оборудования, своевременного выполнения объема ремонтов во многом зависит успешная работа локомотивного и вагонного хозяйства в целом.

Основными неисправностями тележек являются износы трущихся деталей, трещины и изломы литых боковых рам и надрессорных балок, ослабление заклепок фрикционных планок, регулировка зазоров скользунов. На величину и интенсивность износов и повреждений решающее влияние оказывают правильный выбор материала деталей, соблюдение технологического процесса изготовления, ремонта и сборки тележек, своевременное выявление и устранение неисправностей [5].

Для улучшения условий труда работников тележечного цеха, повышения производительности труда, обеспечения безопасности движения поездов и модернизации технологического процесса неразрушающего контроля ходовых частей вагонов предлагается углублено изучать и внедрять на предприятиях Казахстана.

Применение предлагаемой методики обеспечит выявление в боковых рамах, надрессорных балках недопустимые поверхностные и внутренние дефекты типа нарушений сплошности металла (усталостные и закалочные трещины, поры и др.), которые становятся источниками сигналов акустической эмиссии при статическом испытательном нагружении деталей. Идентификация дефектов штатными ультразвуковыми дефектоскопами, проводимая после АЭ контроля, позволяет выработать конкретные рекомендации по устранению

выявленных опасных дефектов в условиях ремонтных предприятий и тем самым снизить вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Серьезнов А.Н., Степанова Л.Н., Муравьев В.В. и др.. Акустико-эмиссионная диагностика конструкций/Под ред. Д-ра техн.наук проф. Л.Н. Степановой. – М.: Радио и связь, 2000. – 280 с.
2. Дробот Ю.Б., Лазарев А.М. Неразрушающий контроль усталостных трещин акустико-эмиссионным методом. – М.: Изд-во стандартов, 1987, -128 с
3. Муравьев В.В., Степанова Л.Н., Бобров А.Л. Акустико-эмиссионный контроль котлов железнодорожных цистерн // В мире неразрушающего контроля. 2004. №4 26. С. 69- 71.
4. Бехер С.А., Бобров А.Л. Основы неразрушающего контроля методом акустической эмиссии // Учебное пособие . 2013, - 145 с.
5. Антипенко Е.И., Висилковский Н.Г., Кельрих М.Б. Оценка эффективности метода акустической эмиссии при техническом диагностировании объектов / / Техническая диагностика и неразрушающий контроль. 2004. №2 4. С. 11-14.
6. Степанова Л.Н., Кареев А.Е., Кабанов С.И. и др. Особенности преобразования и передачи информации в распределенных акустико-эмиссионных системах / / Контроль. Диагностика. 2006. № 5. С. 31-42.
7. Диагностика объектов транспорта методом акустической эмиссии / А.Н. Серьезнов, Л.Н. Степанова, В.В. Муравьев и др. М.: Машиностроение, 2004. 367 с.
8. Муравьев В.В., Степанова Л.Н., Кареев А.Е. Оценка степени опасности усталостных трещин при акустико-эмиссионном контроле литых деталей тележки грузового вагона // Дефектоскопия. 2003. №2 1. С. 63-68.

УДК 656.072

НҮР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫНДА МЕТРОБУСТЫ ПАЙДАЛАҢУ ҚАЖЕТТІЛІГІН НЕГІЗДЕУ

Казиев Султанбек Мухтарұлы

kaziyevsultanbek@gmail.com

Нұр-Сұлтан қаласының Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университетінің «Көлік-энергетика» факультетінің «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығының 1 курс магистранты

Ғылыми жетекшісі- А.А. Каражанов

Ел-ордамыздың тұрғындар санының күрт өсуіне байланысты, көлікке байланысты проблемалар сезіле бастады. Автокөліктер саны көп болғандықтан, қала көшелерімен жүру қиындады. Адамдар жиі және ұзақ уақыт бойы жеке көліктерімен, тіпті әдеттегі қоғамдық көліктерде кептелістерде тұрады.