

$$P[N(t) = k] = \frac{(\lambda t)^k \exp(-\lambda t)}{k!} \quad (14)$$

При этом функция восстановления равна среднему значению случайной величины $N(t)$:

$$M(t) = \lambda t \quad (15)$$

Функция восстановления состава из n вагонов будет иметь вид:

$$M(t) = \sum_{i=1}^n \lambda_i t \quad (16)$$

Таким образом, мы получили математические модели (расчетные формулы) для оценки готовности состава к эксплуатации и определения его надежности с учетом возможности возникновения браков в процессе перевозки грузов. Для оценки надежности перевозочного процесса в течение всего периода планирования перевозок необходимо определять эти оценки каждому составу, принятому к обслуживанию в АО «Локомотив».

УДК 625.016

Кибитова Рита Куримбаевна - преподаватель (Алматы, КазАТК)

Жасыбай Руслан - магистрант (Алматы, КазАТК)

ВИЗУАЛЬНО-ОПТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ НА ХОДУ ПОЕЗДА

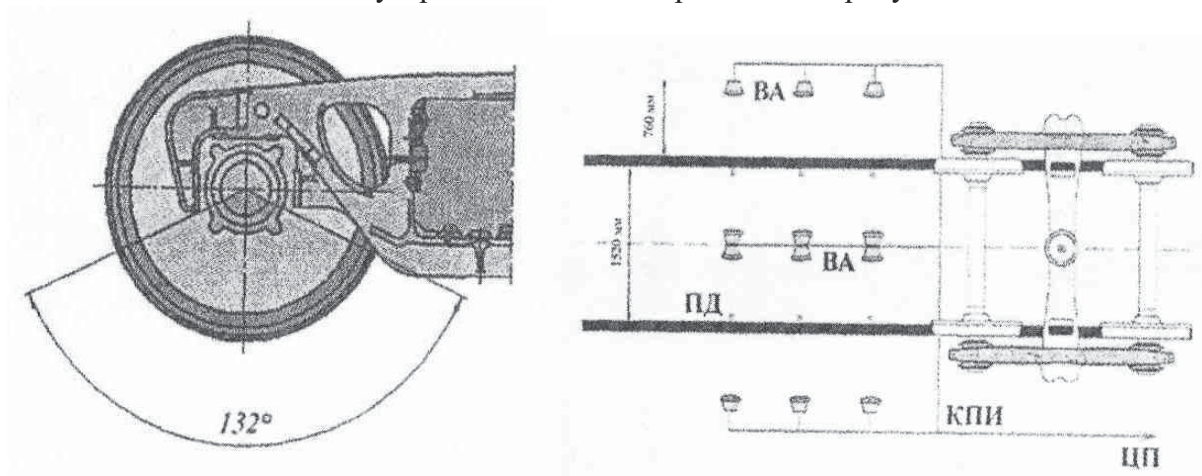
Колёсные пары являются наиболее ответственным элементом ходовых частей вагонов, от надёжности которых во многом зависит безопасность движения поездов.

Поэтому для повышения достоверности контроля технического состояния колёсных пар в эксплуатации применяют многоступенчатый контроль разными типами диагностических систем, в том числе с непосредственным участием осмотровиков-ремонтников (органолептический контроль органами чувств человека).

Для облегчения и повышения качества осмотра (органолептического контроля) колёсных пар вагонов на ходу поезда на Западно-Сибирской дороге РФ разработано устройство видеоконтроля технического состояния подвижного состава – УВК ПС[1], которое в АО «НК «КТЖ»» не запланировано.

На первом этапе устройство видеоконтроля УВК ПС обеспечивает автоматический видеоконтроль технического состояния колёсных пар движущегося подвижного состава, но, в дальнейшем, может быть применено для контроля и других составных частей вагонов.

Схема устройства УВК ПС приведена на рисунке-1



а - зона контроля одной камерой; б - схема расположения видеокамер; ВА - видеоадаптеры; ПД - позиция контроля; КПИ - кабели передачи информации; ЦП - центральный процессор.

Рисунок 1. Схема устройства видеоконтроля колёсных пар подвижного состава

В основу работы устройства видеоконтроля УВК ПС положен принцип программного анализа графических образов, воспринимаемых видеоадаптерами (ВА) на основе прибора с зарядовой связью (ПЗС).

Конструктивное устройство видеоконтроля УВК ПС состоит из главного управляющего блока с центральным процессором (ЦП), который управляет работой нескольких позиций контроля (ПК).

Каждая позиция контроля (ПК) представляет собой участок пути, оборудованный управляемыми от центрального процессора видеоадаптерами, позволяющими считывать изображение наружной и внутренней поверхностей колеса.

Устройства видеоконтроля УВК ПС устанавливаются как в центре рельсошпальной решётки ниже уровня головок рельсов, для контроля внутренней поверхности колёс, так и по обе стороны от железнодорожного пути, для контроля наружной поверхности колёс.[2]

Напольные камеры, смонтированные внутри рельсовой колеи, защищены от ударов волочащихся деталей прочными кожухами, а передача информации от них производится по специальным кабелям (КПИ).

Возле видеокамер устанавливаются узкоориентированные световые прожекторы таким образом, чтобы обеспечить освещение дисков колёс в перекрёстном свете, что устраняет появление бликов.

Устройство видеоконтроля УВК ПС работает следующим образом:

При подходе вагона со скоростью 10 км/ч к позиции контроля (ПД) с центрального процессора (ЦП) поступает команда на включение видеокамер и начинается цифровая видеозапись изображений контролируемых поверхностей. Далее видеосигналы поступают в центральный процессор ЦП, где анализируются по специальному алгоритму. Принцип работы алгоритма программы обработки видеосигналов основан на построении гистограмм распределения яркости и контрастности при сравнении дефектной и бездефектной поверхностей колёс. Обнаружив дефект, центральный процессор ЦП выдаёт звуковой сигнал тревоги, и фиксируется номер вагона и колёсной пары.

Выводы

Такой контроль на ходу поезда может быть достаточно эффективным, поскольку выполняется цифровой видеозаписью, способной фиксировать дефекты не хуже человеческого глаза, но является более быстросействующей. При использовании такого способа контроля человек выводится из опасной зоны, а также обеспечивается статистический учет обнаруженных неисправностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галиев И.И. Визуально-оптический контроль колёсных пар. М., Вагоны и вагонное хозяйство, 2006, № 2, с .34-37.
2. Соколов М.М., Третьяков А.В., Морчиладзе И.Г. Контроль динамики железнодорожного подвижного состава. М, ИБС-Холдинг. 2007, 358 с.

УДК 529.011

Жайсан Иса Жақсылық – магистрант (Алматы, КазАТК)

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ЦИСТЕРНЫ С ЖИДКОСТЬЮ

Как известно, продольные колебания цистерн с жидкостью оказывают существенное влияние на их устойчивость в процессе движения.

Рассмотрим продольные колебания цистерны, аналогично поперечным колебаниям. Для этого введём инерционную систему координат, связанную с котлом $O_1X_1Z_1$ и находящуюся в плоскости невозмущённой поверхности $O_1X_1Z_1$ (рисунок 1). Движение жидкости относительно подвижной системы $O_1X_1Z_1$ будет определяться функциями $q_n(t)$, а продольное движение системы «котёл-жидкость» координатой $x(t)$. Тогда гидродинамическая задача формулируется следующим образом, необходимо найти потенциал абсолютных скоростей $\varphi_a(x, z, t)$ - частиц жидкости в котле цистерны, движущейся со скоростью \dot{x} . Так как исследуется поступательное движение цистерны, потенциал скоростей абсолютного движения будет иметь вид [1]:

$$\varphi_a = \varphi + \dot{X}(t)x_1, \tag{1}$$

где \dot{X} - скорость котла цистерны в продольном направлении.

Функция $\varphi(x_1, z_1, t)$ удовлетворяет уравнению Лапласа

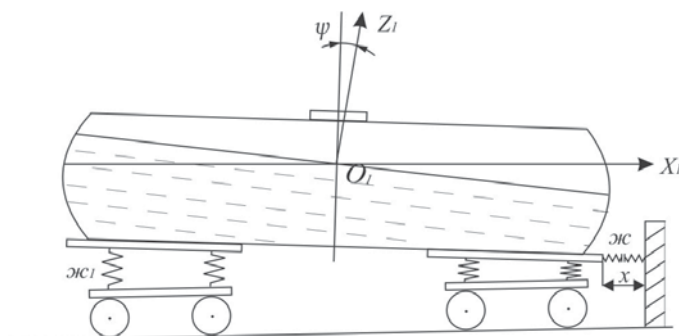


Рисунок 1. Расчётная схема цистерны