

УДК 658.3:656.2
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПОТРЕБНОСТИ В СРЕДСТВАХ
ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В. В. БУРЧЕНКОВ, Д. С. ХЛЕБОВЕЦ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»
Гомель, Беларусь

Комплексное оснащение участков железных дорог приборами и системами технической диагностики предопределяет совместное использование устройств непрерывного и периодического контроля технического состояния ходовой части вагонов и локомотивов. Для этого на Белорусской железной дороге широко используются многофункциональные комплексы технических средств контроля подвижного состава на ходу поезда типа КТСМ-01Д и КТСМ-02. С их помощью в поезде определяются перегретые буксы вагонов и другие неисправности.

Потребное количество комплексов КТСМ-01Д и КТСМ-02 для участка железной дороги можно определить по динамике нагрева аварийной буксы в процессе движения поезда. Излом шейки оси колесной пары происходит при температуре 800–900 °С. Зная средний темп нагрева подшипников и установленное значение температуры настройки аппаратуры обнаружения перегретых букс, можно вычислить расстояние между пунктами контроля. При нагрузке на ось колесной пары 200–215 кН максимальный усредненный темп нагрева подшипника до излома равен 15 °С/мин. При существующих температурах настройки аппаратуры (не более 90–110 °С) максимальное расстояние не должно быть более 35–40 км. С увеличением нагрузки на ось (до 225–235 кН) темп нагрева подшипников значительно увеличивается и расстояние между пунктами контроля необходимо сократить до 25–30 км. Предложенная методика позволяет, исходя из длины участка железной дороги, подлежащего оснащению аппаратурой контроля буксовых узлов, определять потребность в периферийных средствах диагностики. Вместе с тем, кроме теплового контроля буксовых узлов и дефектов колес по кругу катания, необходим контроль технического состояния других узлов ходовой части вагонов.

Рассматривая номенклатуру контролируемых параметров подвижного состава и перспективные направления развития контрольно-диагностического оборудования, можно определять потребность в его количестве. Существует определенный норматив безотказной работы подвижного состава, определяющий допустимую норму отказа. Для того, чтобы эта норма соблюдалась при заданном времени безотказной работы, необходимо вводить промежуточный контроль через определенные интервалы времени. Используя статистические данные, можно вычислить эти интервалы между соседними процедурами осмотра подвижного состава. В этом случае подключаются экономические факторы, в частности, время простоя поезда t_k , необходимое для проведения текущего контроля. Если

удельная стоимость простоя $C_{np.yo}$ (руб./ч) известна, то можно определить цену простоя на контроле:

$$C_{np} = C_{np.yo} t_k. \quad (1)$$

Если применить более оперативное средство контроля, снижающее время простоя поезда t_k на время Δt_k , то достигаемый экономический эффект равен $\mathcal{E}_k = C_{np.yo} \Delta t_k$. Что в переводе на контроль N_T единиц подвижного состава равно:

$$\mathcal{E}_{KT} = N_T \mathcal{E}_k = N_T C_{np.yo} \Delta t_k. \quad (2)$$

Выражение (2) дает основание для выбора более совершенного (но более дорогостоящего) оборудования.

Рассмотрим вопрос насыщения железнодорожных предприятий технологическим контрольно-диагностическим оборудованием. Нормативной документацией предусмотрено три вида работ: технические осмотры (ТО), текущие ремонты (ТР) и капитальные ремонты (КР). При этом на время проведения ТР или КР подвижная единица изымается из оборота, а ТО выполняется в пределах графика движения во время стоянок или при формировании поездов. Целесообразность применения технических средств контроля во время ТО диктуется, прежде всего, требованиями безопасности движения и безостановочной работы транспортного конвейера. В пунктах остановок необходимо иметь средства первичного технического контроля ответственных узлов подвижного состава, которые сокращают процедуру контроля и повышают его достоверность (например, бесконтактные измерители температуры с фотокамерой и лазерным целеуказателем фирмы «Raitek»). Необходимое количество $N_{кп}$ таких приборов определится выражением:

$$N_{кп} = N_{по} \cdot n_0, \quad (3)$$

где $N_{по}$ – количество пунктов осмотра; n_0 – число осмотрщиков на этом пункте.

Аналогично можно определить потребное количество другого контрольно-диагностического оборудования. Если время поезда в пути равно T_d , то число пунктов контроля за время его движения $N_{пк}$ определится формулой:

$$N_{пк} = T_d / T_k. \quad (4)$$

Из выражения (4) можно определить минимальное количество средств технического контроля и диагностики $N_{тдк}$ для обеспечения технологии обслуживания подвижного состава:

$$N_{тдк} > S \cdot N_{пк}, \quad (5)$$

где S – минимально необходимый комплект контрольно-диагностического оборудования на пункте осмотра, гарантированно обеспечивающий следование подвижного состава на закрепленном участке.

Оценка реального оснащения пункта технического осмотра ПТО контрольно-диагностическим оборудованием основана на сведениях о средствах технического контроля и диагностирования по типам узлов и элементов подвижного состава, подлежащих диагностированию и по количеству диагностируемых узлов.