

УДК 629.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ВОДЫ В РАСШИРИТЕЛЬНОМ БАКЕ ТЕПЛОВОЗА СЕРИИ 2М62УК

В. И. БАРАНОВСКИЙ, В. И. ЕФРЕМОВ
Белорусская железная дорога

В. В. НЕВЗОРОВ
Белорусский государственный университет транспорта

Целью работы является автоматизация контроля уровня воды в расширительном баке тепловоза серии 2М62УК.

В ходе модернизации тепловозов серии 2М62У была произведена замена дизеля 1Д на дизель 5ДГ26. При этом расширительный бак системы водяного охлаждения был поднят выше крыши тепловоза и визуальный контроль уровня воды по водомерному стеклу стал невозможен. Заводом-изготовителем дизелей 5ДГ26 (г. Коломна) была установлена электронная система автоматизированного регулирования воды и масла САРТ с обеспечением контроля уровня воды в расширительном баке. Однако в ходе эксплуатации модернизированного тепловоза 5ДГ26 были зафиксированы отказы в 80 % установленных систем контроля уровня воды. Отказ данной системы приводит к нарушению температурного режима дизеля, его перегрева и, как следствие, выход его из строя.

Для повышения надежности работы системы охлаждения дизеля предложена конструкция электронного контроля уровня воды в расширительном баке с использованием белорусских стандартных комплектующих. Питание блока контроля осуществляется от аккумуляторных батарей тепловоза 32ТН950 (65В). Установка данной системы производится в условиях депо. Предлагаемая автоматизированная система контроля уровня воды АСКВ-1 обладает достаточной надежностью и высокой работоспособностью, постоянно обеспечивает необходимой информацией локомотивную бригаду об изменениях уровня воды в системе охлаждения дизеля.

Широкое внедрение АСКВ-1, в случае выхода из строя существующей системы контроля уровня воды САРТ, позволит не только экономить большие финансовые средства на закупку дорогостоящих новых систем, но и улучшить работу системы охлаждения дизеля 5ДГ26 тепловоза 2М62УК.

УДК 620.179.16

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ

Н. Ю. БЕЛОНОГИЙ, О. В. ХОЛОДИЛОВ
Белорусский государственный университет транспорта

От состояния колесных пар во многом зависит безопасность движения поездов, т. к. отказы конструктивных элементов колесных пар (колеса, оси, буксовые подшипники, корпуса букс и т. п.) могут привести к тяжелым последствиям. Подвергающиеся значительным статическим и динамическим нагрузкам колесные пары требуют к себе повышенного внимания на всех этапах жизненного цикла.

Для выявления дефектов в процессе производства и ремонта колесных пар используется ультразвуковой (УЗ) неразрушающий контроль (НК). По сравнению с другими методами УЗ-дефектоскопия обладает такими достоинствами, как высокая чувствительность к наиболее опасным дефектам типа трещин и несправов,

большая производительность, возможность проводить контроль непосредственно на рабочих местах без нарушения технологического процесса, низкая стоимость контроля.

В настоящее время существуют различные способы УЗ-контроля осей колёсных пар вагонов. Так, в одном из них продольные УЗ-колебания излучают с поверхности торца и в той же точке принимают отраженные колебания. Недостатком способа являются помехи, возникающие из-за конструктивных особенностей оси, маскирующих отраженные от дефектов сигналы, низкая чувствительность, связанная с сигналами от дефектов малого размера, удаленных от точки ввода УЗ-колебаний на расстоянии >1700 мм.

В другом способе УЗ-колебания излучают с конической поверхности центрального отверстия оси. Недостатком способа является невозможность сплошного контроля изделия из-за ограниченности контролируемой зоны.

Зона контроля может быть расширена за счет того, что УЗ-колебания вводят через коническую поверхность центрального отверстия оси последовательно под разными углами ($37-70^\circ$) относительно ее образующей, вращают ось, принимают в процессе вращения отраженные дефектами эхо-сигналы. Недостатком этого способа является низкая производительность контроля из-за необходимости дополнительной обработки поверхности центрального отверстия.

Нами предлагается способ УЗ-контроля, который позволяет производить контроль осей колесных пар как с наличием напесованных деталей, так и без них, без проведения сложных подготовительных операций.

Контроль колесных пар без снятия напесованных деталей осуществляется путем введения во вращающуюся ось УЗ-колебаний под разными углами ввода относительно оси с помощью преобразователей и приема эхо-сигналов, по параметрам которых определяют качество оси. В отличие от известных, в предлагаемом нами способе преобразователи устанавливаются на цилиндрической поверхности предподступичной части оси и разворачивают относительно геометрической оси таким образом, что излучение первого преобразователя направляют в часть шейки оси, расположенную в зоне нахождения промежутка между двумя подшипниками; второго – в область галтели между предподступичной частью и шейкой оси, а отраженный сигнал принимают третьим преобразователем; излучение четвертого преобразователя направляют в часть оси, расположенную в зоне расположения внешней кромки ступицы; пятого – в часть оси, расположенную в зоне расположения внутренней кромки ступицы; излучение шестого направляют перпендикулярно геометрической оси. Первый и четвертый – шестой преобразователи являются совмещенными, с углами ввода, изменяющимися в диапазоне $0-60^\circ$, а углы разворота изменяются в диапазоне $0-60^\circ$.

При такой схеме расположения преобразователей прозвучивание оси происходит во всех направлениях с поверхности, образующая которой параллельна геометрической оси. Обычно при контроле оси такая поверхность используется для ввода колебаний в направлении, перпендикулярном оси, и, соответственно, область контроля определяется углом раскрытия пучка преобразователя, т. е. она очень узкая, и контроль может быть осуществлен только во время плановой проверки при освобождении оси от напесованных деталей.

В предлагаемом способе для установки преобразователей используется поверхность предподступичной части, которая всегда открыта для доступа. Ввиду того, что поверхность ввода не требует специальной обработки, время контроля одной оси сокращается.

Контроль оси со снятием напесованных деталей отличается от вышеописанного тем, что проводится при использовании свободной поверхности шейки оси. Вследствие этого блок преобразователей, расположенный на предподступичной части оси, разнесен по поверхности оси колёсной пары, причём используют все её части.

В отличие от известных способов, преобразователи предлагается устанавливать в резьбовую канавку, на цилиндрической поверхности шейки и предподступичной части оси. Контроль осуществляется путем введения во вращающуюся ось УЗ-колебаний под разными углами относительно оси с помощью преобразователей и приема эхо-сигналов. Комплект датчиков закрепляют на оси при помощи специального устройства-держателя таким образом, что излучение первого преобразователя направляют в область галтели между предподступичной частью и шейкой оси (также с его помощью проводят прозвучивание оси); второго – в часть оси, расположенную в зоне расположения внутренней кромки ступицы; третьего – в часть оси, расположенную в зоне нахождения внешней кромки ступицы; четвертого – в часть шейки оси; излучение пятого направляют перпендикулярно геометрической оси.

Все преобразователи являются совмещенными с углами ввода в диапазоне $0-50^\circ$. Прозвучивание происходит во всех направлениях, и контролируются все участки, в которых в процессе эксплуатации оси в материале возникают напряжения, приводящие к возникновению дефектов.

Данная схема предусматривает возможность УЗ-контроля колесных пар, при котором УЗ-колебания вводят во все части оси одновременно, что позволяет произвести контроль всей оси за один ее оборот и сократить время контроля.