

Аналогом КСИИ в Республике Беларусь являются критически важные объекты информатизации (КВОИ). По имеющимся данным Белорусская железная дорога, являясь владельцем микропроцессорных системы управления на железнодорожном транспорте, не отнесла данные объекты информатизации к КВОИ.

УДК 656.254

## ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ МПЦ

К. А. БОЧКОВ, А. Н. КОВРИГА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Система электрической централизации стрелок и сигналов (ЭЦ) относится к «долгоживущим» объектам техники, так как эксплуатируется в течение 25 лет и более. Потребность в новой системе возникает при постепенном накоплении объективных и субъективных обстоятельств, связанных с совершенствованием методов и способов управления технологическим процессом управлением движения поездов и маневровой работы на станциях. С одной стороны, это недостаточность функции, реализуемых существующими системами, и изменение параметров перевозочных процессов, к которым эти системы трудно адаптируются, а с другой стороны – развитие техники, позволяющее при небольших затратах совершенствовать и развивать функциональные возможности систем. Кроме того, важным является фактор морального и физического старения устройств в системах и несоответствие их современному уровню развития науки и техники.

Совершенствование релейных систем ЭЦ, связанное с унификацией, расширением функциональных возможностей, повышением надежности и безопасности, модернизацией питающих установок и др., привело к увеличению расхода реле на одну централизованную стрелку с 24 до 150–180 в новых системах ЭЦ-И, ЭЦ-К. В свою очередь, это вызвало увеличение необходимых площадей постов ЭЦ и дополнительный расход электроэнергии. Все это, наряду с моральным и физическим старением, свидетельствует об исчерпании возможностей дальнейшего совершенствования релейных систем.

Общепризнанной альтернативой релейным системам ЭЦ являются микропроцессорные системы централизации стрелок и сигналов (МПЦ). В настоящее время разработчики и производители МПЦ предлагают для внедрения целый ряд таких систем. При этом возникает необходимость выбора и технико-экономического обоснования внедрения тех или иных систем МПЦ как отечественного, так и зарубежного производства.

Проведение технико-экономического обоснования внедрения МПЦ на основе подходов, используемых для релейных ЭЦ, невозможно, поскольку, во-первых, МПЦ и релейные системы существенно отличаются по принципу построения и сравниваемой базой при внедрении, во-вторых, для технико-экономического обоснования оборудования станций системами релейных ЭЦ было достаточно таких показателей как пропускная способность станций и производительность труда станционных работников. В технико-экономических расчетах при внедрении МПЦ взамен релейных ЭЦ эти показатели использоваться не могут.

В докладе показано, что в этих случаях требуется принимать во внимание такие преимущества МПЦ, как:

- повышение надежности и безопасности за счет увеличения глубины резервирования;
- расширение функциональных возможностей по организации движения поездов за счет использования программно-аппаратных средств МПЦ;
- приспособленность к удобному интегрированию в верхние уровни управления;
- расширение возможности применения систем мониторинга диагностики и самодиагностики.

Важно также учитывать стоимость жизненного цикла МПЦ, в том числе стоимость сопровождения, связанную с ремонтом, совершенствованием по расширению функциональных возможностей и внедрению новых, более эффективных технологических схем оперативного управления.

Следует обращать внимание на принцип интеграции в системе МПЦ – вертикальный или горизонтальный. При этом предпочтительнее выбирать вариант с горизонтальным принципом интегра-

ции систем, поскольку при необходимости замены аппаратных средств в течение жизненного цикла имеется возможность использования, например, аппаратно - и программно- совместимых промышленных компьютеров других производителей.

Таким образом, при выборе и технико-экономическом обосновании обновления на железной дороге систем электрической централизации на основе микропроцессорной техники для достижения реальных результатов в ближайшей перспективе должны учитываться новые критерии. Системам МПЦ, как и релейным ЭЦ в прошлом, в течение всего жизненного цикла потребуется постоянное совершенствование в отношении использования самой современной элементной базы и для выполнения изменений и дополнений, вносимых заказчиком – железной дорогой. Реализация новых функциональных возможностей МПЦ, а также и изменение технологических схем оперативного управления должны проводиться с обязательным подтверждением их технико-экономической эффективности. Все это совместно с требованиями информационной безопасности программного обеспечения и кибербезопасности является доказательством целесообразности использования дороге МПЦ отечественных разработок и производства.

УДК 656.259.12

## ИСПЫТАНИЯ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ТОНАЛЬНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ НА НАЛИЧИЕ ГАРМОНИК И ИНТЕРГАРМОНИК

К. А. БОЧКОВ, П. П. РУБАНИК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время в ОАО «РЖД» находится на рассмотрении отраслевой стандарт «Устройства электропитания железнодорожной автоматики и телемеханики. Технические требования», в котором к устройствам электропитания предъявляется требование функциональной безопасности в части появления и превышения нормированного уровня гармоник и интергармоник в диапазоне частот от 400 до 800 Гц. В связи с этим становится актуальной разработка методики проведения испытаний источников бесперебойного питания, от которых могут питаться и тональные рельсовые цепи, на наличие гармоник и интергармоник выходного напряжения питания переменного тока.

В научно-исследовательской лаборатории «Безопасность и ЭМС технических средств» БелГУТа была разработана методика испытаний и проведены испытания опытного образца источника бесперебойного питания (ИБП) серии SM производства российской компании ООО «Штиль Энерго». Испытания заключались в том, что во время функционирования ИБП проверялись наличие и уровень гармоник и интергармоник напряжения питания переменного тока 50 Гц на выходной шине резервированного питания, от которой питаются тональные рельсовые цепи 400–800 Гц и схемы их кодирования.

К выходной шине резервированного питания ИБП во время испытаний подключалась нагрузка в виде комплекта тональных рельсовых цепей, работающего на частоте 580 Гц. Данная нагрузка в виде одного комплекта тональных рельсовых цепей была выбрана исходя из наихудших условий помехозащищенности, так как весь уровень напряжения помех приходился на одну тональную рельсовую цепь, а не распределялся между несколькими. К путевым генератору и приемнику тональной рельсовой цепи вместо рельсовой линии подключался ее физический эквивалент (рисунок 1) для шунтового режима, который хорошо зарекомендовал себя во время испытаний.

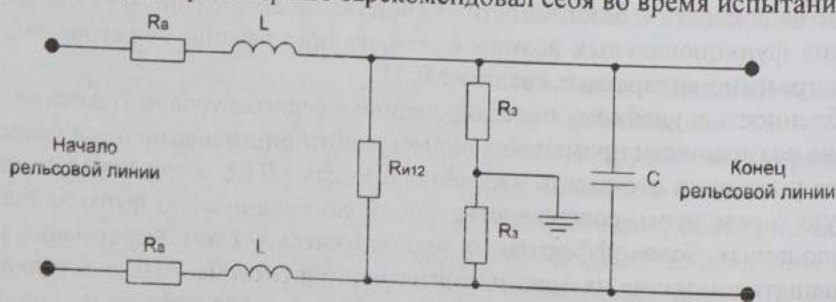


Рисунок 1 – Физический эквивалент рельсовой линии