

Список литературы

- 1 Kaspersky security bulletin 2016 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://securelist.ru/files/2016/12/Kaspersky-Security-Bulletin-2016_RUS.pdf – Дата доступа: 11.09.2017.
2. **Олифер, В.** Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. – 5-е изд. / В. Олифер, Н. Олифер. – СПб. : Питер, 2016. – 992 с.
3. **Бочков, К. А.** Модель внутреннего нарушителя информационной безопасности сети дистанции сигнализации и связи / К. А. Бочков, П. М. Буй, М. В. Лукашени // Проблемы и перспективы развития транспортных систем и строительного комплекса : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2013. – С. 109–110.

УДК 621.311

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЛИНИЙ ДПР С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ДОРОГАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Д. Р. ЗЕМСКИЙ

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна, Украина*

На железнодорожном транспорте, как и в промышленности, немалую роль играет оборудование, чувствительное к качеству электроэнергии, от которого зависит не только производственный процесс, но и безопасность работы персонала. Устройства СЦБ относятся к потребителям электроэнергии первой категории, что вызвано исключительной важностью системы автоматики и управления в вопросе обеспечения безопасности движения поездов. Следовательно, к надежности электроснабжения таких потребителей предъявляют высокие требования. Тем не менее, резервное питание устройств СЦБ осуществляется линиями ДПР («два провода – рельс»), которые уступают линиям продольного электроснабжения в области электромагнитной совместимости.

Отличительной особенностью линий ДПР является использование рельсов железнодорожного пути в качестве третьей фазы линии. Вследствие этого передача электроэнергии сопровождается дополнительным ухудшением ее качества, что проявляется в виде искажения синусоиды, несимметрии, колебаний и отклонения питающего напряжения в точке присоединения потребителей.

Провода линии ДПР, как и у линии продольного электроснабжения, размещены на опорах контактной сети и подвергаются сильному воздействию её электромагнитного поля. Наведенное в проводах напряжение, в случае электрификации железной дороги на переменном токе, имеет в своем составе гармонические составляющие, кратные 50 Гц. Наличие лежащей на земле фазы приводит к тому, что потенциал рельса, относительно земли, в отличие от потенциала двух размещенных на опоре проводов, остается практически неизменным вдоль всей длины сближения контактной сети и линии ДПР. В результате возникает смещение треугольника линейных напряжений у потребителя по отношению к треугольнику напряжений на шинах подстанции, что проявляется в виде несимметрии питающего напряжения. При большой несимметрии происходит значительное снижение мощности асинхронных двигателей, в частности стрелочных электроприводов.

Качество электроэнергии на шинах тяговой подстанции может ухудшаться из-за неравномерной загрузки фаз трансформатора, гармонического состава тягового тока, воздействия системы внешнего электроснабжения, интенсивности и режима работы электроподвижного состава. Кроме того, ток нагрузки нетяговых потребителей неравномерно распределяется по рельсам железнодорожного пути, что создает дополнительное мешающее воздействие на сигналы автоблокировки. Сильные помехи могут стать причиной отказов работы устройств СЦБ, оказавшихся под их воздействием.

К вышесказанному стоит добавить, что вследствие особенности подключения вводов тяговых подстанций переменного тока к системе внешнего электроснабжения, в большинстве случаев невозможно обеспечить двустороннее питание линий электроснабжения нетяговых потребителей. В результате этого эксплуатация линии ДПР, с позиции надёжности питания и потерь мощности в системе, имеет существенные недостатки по сравнению с аналогичной системой на дорогах постоянного тока.

В целом, неудовлетворительное качество питающего напряжения приводит к ухудшению условий работы нетяговых потребителей, подключенных к линии ДПР, вызывает дополнительные потери мощности, уменьшает срок эксплуатации оборудования.

Таким образом, возникает задача повышения эффективности и надёжности передачи электрической энергии потребителям, подключенным к линиям ДПР, что требует глубокого исследования влияния системы тяги на качество электрической энергии в смежной линии с учетом частичного вклада потребителей в ухудшение качества электроэнергии.

УДК 621.397

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

М. Р. ИВАШЕВСКИЙ, Н. В. ЯЦКИВСКИЙ, Я. Ю. МЯГКОВ
Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

В настоящее время широкое распространение в сферах обеспечения безопасности жизнедеятельности человека получили системы интеллектуального видеонаблюдения (СИВ). Проблема обеспечения безопасности особенно актуальна на железнодорожном транспорте. Тревожная статистика дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на переездах и других аварий на участках железных дорог со сложным рельефом заставляет внедрять специальные технические средства, способствующие предотвращению и минимизации последствий. Наиболее перспективными средствами повышения безопасности движения поездов являются системы интеллектуального видеонаблюдения (СИВ), которые включают в себя видеокамеры, установленные, например, на переездах, видеосервер, находящийся в диспетчерском центре управления, и каналы связи. Наличие в сервере функции видеоаналитики изображений, поступающих от видеокамер, позволяет осуществлять распознавание и классификацию опасных объектов на основании разработанных шаблонов.

Совместное использование систем интеллектуального видеонаблюдения с системой интервального регулирования поездов, например СИРДП, позволит решить главную задачу – повышение безопасности движения поездов. Однако системы СИВ имеют существенный недостаток: высокая вероятность ложного обнаружения, что может привести к необоснованным командам экстренного торможения и, как следствие, к негативным последствиям в виде задержек движения поездов. Причина ложных обнаружений – в недостаточно высоком качестве формирования цифрового видеосигнала, искажениях в линиях связи, несовершенных алгоритмах работы видеоаналитики. Поэтому одной из задач внедрения СИВ является оценка качества передачи видеосигналов и разработка путей снижения вероятности ложного обнаружения. Так, вероятность ложного срабатывания при распознавании опасных объектов зависит от характеристик оптоэлектронных средств и качества видеоаналитики, погрешностей в телекоммуникационных системах и применяемых в них информационных технологий передачи информации. Проблема ложных срабатываний постепенно решается путем совершенствования алгоритмов видеоанализа, способов линейного кодирования и модуляции, внедрения современных технологий проектирования и создания новых электронных средств (пикселей, фотоприемников). Последнее особенно важно, так как именно фотосенсоры видеокамер являются основным источником цифрового шума и главным фактором, определяющим качество передачи цифрового видеосигнала.

Как отмечено выше, результат распознавания образа в видеосервере СИВ зависит от многих факторов: качества формирования цифрового сигнала на передающей стороне (разрешения фотосенсора видеокамер, погрешностей цифрового преобразования, погодных условий, освещенности, посторонних источников света и т.д.), помех и искажений в линии связи, шумов фотоприемника и погрешностей интерполяции на приемной стороне, алгоритма распознавания. Большинство из этих факторов вызывают искажения видеосигнала, которые можно оценить в виде показателя качества приведенной к мощности полезного сигнала суммарной погрешности δ_c^2 . Общий вид приведенной суммарной погрешности δ_c^2 , определяющей качество передачи видеосигналов в цифровой форме, можно представить следующим образом:

$$\delta_c^2 = \delta_c^2 + \delta_{кв}^2 + \delta_{л}^2 + \delta_{ан}^2 + \delta_{н}^2, \quad (1)$$