

5 *Обучение и повышение осведомлённости.* Адвокатам, работающим с государственными структурами, необходимо постоянно повышать свою осведомлённость в области кибербезопасности и защиты данных. Государственные заказчики также должны обеспечивать обучение своих сотрудников и адвокатов правильным методам обращения с конфиденциальной информацией и практическими навыками в этой области.

6 Цифровые подписи, метаданные, методы стеганографии и «невидимая маркировка» могут обеспечить определение достоверности, истории происхождения документа или выявить канал утечки.

7 *Использование модели доступа* на основе ролей.

Заключение

Обеспечение адвокатской тайны в условиях работы с государственными органами требует тщательного подхода к техническим аспектам информационной безопасности. Современные технологии, используемые для передачи и обработки данных, должны быть надёжно защищены от несанкционированного доступа. Только так возможно сохранить доверие клиентов и гарантировать соблюдение правовых норм при оказании юридической помощи.

Важной задачей является постоянное улучшение систем защиты информации, а также повышение уровня осведомлённости всех участников процесса. Совокупность технических и организационных мер позволит минимизировать риски утечки адвокатской тайны и обеспечить надёжную защиту конфиденциальной информации.

Список литературы

1 **Акинина, Н. Ю.** Проблемы соблюдения адвокатской тайны / Н. Ю. Акинина // Вестник Югорского государственного университета. – 2015. – Вып. 1 (36). – С. 95–98.

2 **Пилипенко, Ю. С.** Адвокатская тайна: теория и практика реализации : автореф. дис. ... д-ра юрид. наук / Ю. С. Пилипенко. – М., 2009. – 56 с.

3 Научно-практический комментарий к Федеральному закону от 21 ноября 2011 г. № 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации» (постатейный) [Электронный ресурс] / М. Л. Баранов [и др.] ; под ред. Ю. А. Дмитриева. – М., 2012. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>. – Дата доступа : 09.09.2024.

УДК 625.161

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ ИЗВЕЩЕНИЯ О ПРИБЛИЖЕНИИ К ПЕРЕЕЗДУ

А. М. ТРУНАЕВ

*Ростовский государственный университет путей сообщения, г. Ростов-на-Дону,
Российская Федерация*

Системы переездной железнодорожной сигнализации – это сложные автоматизированные системы с непрерывным рабочим процессом и последовательной структурой. По требованиям безопасности при неисправности системы разрешающее показание светофора должно перекрываться на запрещающее [1]. Пока не будет устранена неисправность, переездные устройства перекрывают движение через переезд, что является одной из причин простоя автотранспорта перед переездом. Поезд на участке приближения отсутствует, а автотранспортные средства простаивают перед закрытыми переездными устройствами. Другой более распространённой причиной является заблаговременное закрытие переездных устройств при приближении поезда к переезду, при уменьшенном скоростном режиме поезда по участку. Это следствие несовершенства систем формирования извещения.

Существующие системы оповещения о приближении поезда можно разделить на дискретные и координатные. Преимуществами дискретных систем оповещения являются простота и надёжность. К недостаткам относятся:

– наличие кабелей для подключения устройств оповещения (в большинстве случаев);

– включение заградительных сигналов без учета скорости и ускорения (торможения) поезда. Это часто влечет за собой преждевременное закрытие железнодорожного пути и автомобильного переезда, что в свою очередь приводит к длительным остановкам движения автотранспорта на переездах. Это является источником неоправданного стресса водителей, который часто перерастает в

проезд через закрытый сигнал на переезде [2]. Увеличение скорости движения по участку приближения также приводит к увеличению времени простоя транспортных средств. В большинстве случаев скорость движения поездов на указанном участке ниже расчетной, поэтому время простоя автотранспорта увеличивается многократно. При приближении автомобиля к переезду водитель видит, что включены заградительные устройства и он может простоять дольше обычного (до 40 минут) или попытаться пересечь переезд по запрещающему сигналу заградительного светофора. Это может привести к авариям с подвижным составом и сходам с рельсов.

Преимущество системы координатного оповещения заключается в том, что время простоя автомобиля (2–4 минуты) сокращается в разы, что снижает психологическую нагрузку на владельца транспортного средства [3].

Таким образом, становится очевидной необходимость совершенствования автоматических систем предупреждения о приближении к переезду на основе новых принципов определения приближения поезда с учетом как координат, так и характера его движения.

Вопросами разработки новых методов подачи извещения занимались такие ученые, как Мохонько В. П., Герус В. Л., Федухин. А. В., Никитин А. Б. Несмотря на значительный вклад ученых и практиков, работающих по направлению формирования информации о приближении поезда к переезду, вопрос включения заградительных устройств с учетом скорости и координаты поезда на участке извещения требует дальнейших исследований.

Анализом механических вибраций в рельсовой линии занимались авторы [4–6], которые определили, что при движении поезда по железнодорожному пути возникают вынужденные колебания, анализируя которые, можно определить координату поезда, направление движения, скорость на конкретном участке пути. Колебательные процессы, происходящие в рельсовом полотне при движении подвижной единицы по нему, имеют сложный частотный характер. Чтобы получить на выходе системы необходимую информацию о наличии или отсутствии поезда на определенном участке пути, требуется акселерометр с широкими возможностями по преобразованию колебаний рельса в электрических сигнал. Полученную информацию можно использовать в процессе формирования извещения на железнодорожных переездах как дополнительную и корректирующую.

С 2000-х годов локомотивы в странах СНГ оснащаются системами КЛУБ-У, КУРС-Б и другими, а также спутниковыми навигационными системами, которые определяют координату, скорость, направление движения поезда. Эту информацию передают по радиоканалу и собирают в едином центре управления (ЦУ) в реальном масштабе времени [7].

Благодаря внедрению современных микропроцессорных систем обработки сигнальной информации в реальном масштабе времени и возможности концентрирования информации в едином ЦУ можно получить достаточное количество информации о месте положения поезда, которая может использоваться как дополнительная информация для формирования извещения о приближении поезда к переезду. Это позволит сократить время простоя автотранспорта до времени закрытия заградительных устройств переезда.

Рельсовые цепи являются основным и гарантированным источником дискретной информации о подаче сигнала для закрытия заградительных устройств. При этом в процесс формирования извещения можно добавить корректирующую информацию о моменте начала включения заградительных устройств:

– первым и основным дополнительным источником информации являются механические колебания рельса, возникающие при движении поезда, которые можно детектировать от любой подвижной единицы;

– второстепенным дополнительным источником можно использовать информацию из ЦУ, от локомотивов, оборудованных координатными системами локомотивной сигнализации.

При использовании всех трех источников алгоритм работы переезда может выглядеть следующим образом. После занятия поездом участка извещения, рельсовая цепь подает сигнал для анализа информации о местоположении поезда из дополнительных источников. Специальное программное обеспечение начинает анализ характера движения поезда (на основе дополнительной информации) учитывая скорость поезда, координату и характер движения. Исходя из наилучших сценариев развития ситуации, принимает решение о закрытии заградительных устройств.

При таком комплексном подходе анализа информации о характере движения возможна полная остановка поезда на некотором участке пути в границах участка формирования извещения, что

очень актуально при формировании извещения от станционных устройств, особенно при манёвровой работе в зоне участка извещения. Это позволит не закрывать заградительные устройства на переезде, если маневровые работы не предусматривают пересечение переезда. Внедрение новых способов формирования извещения повысит пропускную способность автотранспорта, снизит нервозность водителей при пересечении переездов и вследствие этого снизит аварийность.

Список литературы

- 1 Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи : учеб. : в 2 ч. Ч. 1 / А. В. Горелик [и др.] ; под ред. А. В. Горелика. – М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 272 с.
- 2 Белоногов, А. С. Анализ безопасности на железнодорожных переездах. / А. С. Белоногов, А. Е. Тарасова // Наука и образование транспорту. – 2015. – № 1. – С. 115–118.
- 3 Тарасов, Е. М. Анализ состояния безопасности движения и мероприятия по повышению безопасности на железнодорожных транспортных пересечениях / Е. М. Тарасов, Г. М. Третьяков, А. Г. Исайчева // Вестник транспорта Поволжья. – 2015. – № 5. – С. 85–90.
- 4 Бибиков, С. В. Алгоритмы и устройства системы оповещения о приближении поезда по виброакустическим колебаниям рельса : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.01 / С. В. Бибиков. – СПб., 2015. – 160 с.
- 5 Радковский, С. А. Моделирование колебаний железнодорожного рельса при воздействии на него подвижной вертикальной динамической нагрузки / С. А. Радковский, А. М. Трунаев, В. Д. Пойманов // Сб. науч. тр. Донецкого института железнодорожного транспорта. – Донецк : ДонИЖТ, 2016. – Вып. 43. – С. 4–9.
- 6 Коган, А. Я. Колебания рельса при движении по нему переменной нагрузки / А. Я. Коган // Вестник ВНИЖТ. – 1968. – № 1. – С. 7–11.
- 7 Кудина, А. А. Анализ локомотивных систем безопасности, проблем эксплуатации и перспектив модернизации / А. А. Кудина, В. А. Кудиенко, А. А. Онищенко // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. – 2021. – Т. 1. – С. 188–193.

УДК 656.25

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВА ОТКАЗОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ *FMECA*-АНАЛИЗА УСТРОЙСТВ СЖАТ

С. Н. ХАРЛАП, Е. П. ЛИТВИНОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Современные микроэлектронные системы железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ) в обязательном порядке проходят процедуру доказательства функциональной безопасности. Основным методом доказательства безопасности, рекомендованным стандартами, служит анализ видов, последствий и критичности отказов (*Failure Mode Effects and Criticality Analysis – FMECA*) [1].

FMECA анализ включает в себя этапы определения критериев отказов, видов отказов, их имитации в различных режимах работы, анализ последствий отказов и расчет вероятности возникновения опасных отказов [2]. Высокая сложность современных микроэлектронных устройств, большое количество элементов, значительное число имитируемых отказов превращает анализ видов, последствий и критичности отказов в сложную задачу, требующую высокой квалификации исполнителей. Кроме того, ярко выраженный рутинный характер анализа требует выполнения ряда мероприятий, направленных на снижение вероятности возникновения систематических ошибок, связанных с человеческим фактором. В то же время *FMECA*-анализ имеет четкую последовательность выполнения отдельных операций, что делает возможной автоматизацию его проведения.

Выполнение *FMECA*-анализа микроэлектронных систем принято разделять на следующие этапы:

1 Анализ документации и нормативных документов и формирование общих критериев опасных отказов для всей системы.

2 В случае высокой сложности микроэлектронной системы выполняется ее разбиение на функциональные блоки с дальнейшей трассировкой общих критериев опасных отказов для всей системы на уровень функциональных блоков с составлением критериев опасных отказов для каждого блока. Данный этап может выполняться несколько раз.

3 Моделирование отказов электронных компонентов каждого функционального блока.