

ступности и т. п.). Такие аппаратные и программные закладки поставляются вместе с аппаратно-программным комплексом и носят скрытый характер. Зачастую стандартными средствами администрирования обнаружить такие закладки невозможно. Но, помимо специально внедренных закладок, в аппаратно-программных комплексах неизбежно присутствуют ошибки как в логике работы микросхем, так и в исполняемом программном коде, которые могут привести к не менее опасным последствиям.

Вместе с тем, в Республике Беларусь системы управления железнодорожным транспортом, в том числе системы ЖАТ с использованием IT-технологий, согласно указа Президента Республики Беларусь № 486 классифицируются как критически важные объекты информации (КВОИ).

Все перечисленное выше указывает на то, что при использовании информационных систем в процессе обеспечения безопасности движения поездов задача оценки их информационной безопасности становится одной из важнейших. Целесообразно организовать выявление во встраиваемых компьютерных системах автоматизации процессов управления железнодорожным транспортом уязвимых мест закладок и возможных ошибок, действие которых может привести к наихудшим последствиям. Такое выявление может производиться с помощью группы экспертов, пытающихся встать на место злоумышленников, внедряющих закладки. Помимо этого, система защиты должна быть организована таким образом, чтобы информационная безопасность системы автоматизации процессов управления железнодорожным транспортом не нарушалась при появлении ошибки или внедрении закладки. Развитие информационных технологий не стоит на месте. Поэтому необходимо разрабатывать и использовать четкие адаптивные регламентированные действия по контролю ответственных команд, поступающих на систему автоматики и телемеханики. При этом любое возможное удаленное воздействие на систему управления или запрос информации с нее могут быть произведены только после подтверждения ответственного работника в оперативном режиме.

УДК 625.151.34

## КРИТЕРИИ ВЫБОРА СИСТЕМЫ МПЦ

К. А. БОЧКОВ, А. Н. КОВРИГА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

При выборе и сравнении систем МПЦ потребитель (железная дорога) должен учитывать следующие факторы:

*Стоимость системы* – основной показатель, определяющий конкурентоспособность разработки. При выборе системы МПЦ дорога-заказчик должна учитывать не только единовременные затраты на аппаратные и программные средства, но и затраты, связанные со всем жизненным циклом системы: адаптация к нормативно-техническим требованиям, эксплуатация и система обслуживания, гарантийное и постгарантийное сопровождение, обучение персонала и т. д.

*Надежность системы* определяет показатели безопасности движения поездов на станциях и готовности к работе в нештатных ситуациях. При этом показатели надежности и безопасности определяются структурой системы МПЦ (ее логическими схемами надежности и безопасности). Анализ опыта эксплуатации систем МПЦ и тенденции развития микропроцессорных систем управления, критичных к безопасности, показывают, что такие системы должны иметь резервирование на всех уровнях, а для повышения безопасности движения поездов на станциях МПЦ должны дополняться развитыми системами самодиагностики и подсистемами поддержки принятия решений ДСП при нештатных ситуациях.

*Степень зависимости от изготовителя и собственника ПО.* Системы МПЦ относятся к средствам длительной эксплуатации. В то же время исключительные права разработчика на программное обеспечение создает угрозу полной зависимости от компании-разработчика в вопросах обслуживания, ремонта. При определении степени зависимости от изготовителя следует также учитывать принадлежность прав интеллектуальной собственности и принятую идеологию построения аппаратной части МПЦ. Преимущественным для потребителя является использование изготовителем горизонтального принципа интеграции при производстве МПЦ. Этот принцип основан на использовании COTS-технологий (Commercial off-the-shelf), т. е. берутся хорошо освоенные на рынке серийно производимые аппаратно и программно совместимые изделия и компоненты и используются при создании встраиваемых систем управления. Применение же ранее широко используемого принципа вертикальной интеграции, когда изделия и компоненты встраиваемых систем управления производятся исключительно одним производителем, неизбежно ведет к полной зависимости потребителя на все время жизненного цикла МПЦ. Более того, производитель в дальнейшем диктует свои условия по цене и срокам поставки необходимых изделий при их дальнейшей эксплуатации. Поскольку системы МПЦ относятся к стратегическим объектам, организацию движения поездов на сети железных дорог, то использование зарубежных систем МПЦ, построенных по принципу вертикальной интеграции, противоречит принципам экономической безопасности страны.

*Стратегическое значение систем ЖАТ в обеспечении экономической и национальной безопасности государства.* Этот фактор требует обеспечения помимо экономической безопасности и выполнения требований информационной безопасности. Составляющая программного обеспечения в современных аппаратно-программных комплексах МПЦ достигает 70–80 %. Системы управления поездов на станциях относятся согласно нормативным документам Российской Федерации и Республики Беларусь к критически важным объектам информатизации. При этом в соответствии с требованиями концепции национальной безопасности в таких системах должно использоваться программное обеспечение отечественных разработчиков.

*Полнота и сложность адаптации систем* иностранного производства с учетом национальных особенностей (технологии организации поездной работы). Например, использование отличного от принятого на железной дороге порядка установки маршрутов на станции, способа отображения поездной ситуации на АРМ ДСП и другие отличия вызывают дополнительные затруднения в адаптации эксплуатационного персонала. Различия в правилах эксплуатации выдвигают перед промышленностью средств СЦБ проблему обеспечения экономической эффективности систем централизации новых поколений. Адаптация МПЦ к условиям конкретной железной дороги требует больших затрат. Специалисты компании-разработчика должны сначала детально ознакомиться с правилами эксплуатации. При этом даже очень опытные специалисты, не имевшие ранее опыта работы в условиях железной дороги-заказчика, зачастую наталкиваются на неизвестные им ранее функции. Специалистам требуется длительное время для изучения национальных правил эксплуатации, которые в дальнейшем им необходимо реализовать в системе централизации. Этот процесс обычно весьма трудоемок и его нельзя недооценивать.

*Возможность дальнейшего совершенствования систем ЖАТ.* Как показывает длительный опыт эксплуатации систем централизации, они постоянно совершенствуются и развиваются в направлении повышения надежности, расширения функциональных возможностей и т. д. Использование систем иностранного производства, в частности программного обеспечения, ограничивает эти возможности. В то же время представленные на рынке электронные компоненты становятся недоступными уже через несколько лет. В результате технического развития на рынок регулярно выходят новые, все более мощные компоненты, а прежние снимаются с производства.

Системы МПЦ, как правило, входят составной частью в комплексные проекты автоматизированных систем управления движением поездов на станциях. Поэтому при выборе систем необходимо учитывать их совместимость и возможность дополнения подсистемами электропитания постов ЭЦ и других объектов станции, подсистемами диагностики и мониторинга напольных устройств, увязки с переездной сигнализацией, контрольно-габаритными устройствами, пожарной сигнализацией и другими объектами, определяемыми конкретными проектными решениями.

Указанные факторы и показатели должны учитываться при приобретении систем ЖАТ иностранных разработчиков и производителей. Кроме того, они же и другие факторы должны приниматься во внимание при разработке и продвижении на мировые рынки и систем собственной разработки.

УДК 656.25

## ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ ИМПУЛЬСА ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО РАЗРЯДА И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИМПУЛЬСА ПРЕДНАМЕРЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

*К. А. БОЧКОВ, Н. В. РЯЗАНЦЕВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*Д. В. КОМНАТНЫЙ*

*Гомельский государственный технический университет им П. О. Сухого, Республика Беларусь*

В настоящее время в составе электромагнитной обстановки (ЭМО) на месте эксплуатации микроэлектронной аппаратуры ЖАТ могут оказаться сверхширокополосные электромагнитные импульсы преднамеренного воздействия (ЭИПВ). Это импульсы электромагнитного поля высокой амплитуды, малой длительности порядка единиц наносекунд и напряженности электромагнитного поля от 5 до 10 кВ/м. Преднамеренные электромагнитные воздействия являются новым фактором угроз безопасности критически важных объектов информатизации. Об этом свидетельствует активизация исследований, проводимых по данному направлению в России, Китае, США. Это подтверждается и требованиями ГОСТ Р 52863-2007 «Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Испытания на устойчивость к намеренным силовым электромагнитным воздействиям». В России системы железнодорожной автоматики и телемеханики нормативным документом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ФСТЭК отнесены к ключевым системам информационной инфраструктуры (КСИИ). В Республике Беларусь такие объекты согласно Указу Президен-