

тете ведется активная работа над созданием и внедрением системы дистанционного обучения (СДО) и защита информации является одной из основных задач. Для такой системы необходим сбалансированный подход: избыточная защита ведет к удорожанию и усложнению эксплуатации, в то время как пренебрежение базовыми мерами создает неприемлемые риски компрометации.

К числу критически важных уязвимостей относятся недостатки в механизмах аутентификации и управления сессиями. Основными проявлениями их являются использование слабых паролей и отсутствие многофакторной аутентификации для пользователей с повышенными привилегиями. В качестве мер по снижению рисков предлагается ввести минимальные требования к сложности паролей, хранить пароли с помощью современных адаптивных алгоритмов хеширования, внедрить многофакторную аутентификацию для администраторов и ответственных ролей, а также обеспечить корректные настройки cookie (HttpOnly, Secure) и политики истечения сессий.

Серьезные риски связаны с проблемами управления доступом, когда пользователи получают права, не соответствующие их роли. Решением являются внедрение централизованной авторизации по принципу наименьших привилегий, обязательная серверная проверка прав для критичных запросов и регулярный аудит системы доступа.

Высокую критичность имеют SQL-инъекции, последствия которых является выполнение произвольного кода и полный компрометацию данных. Надежная защита от этого вектора атак строится на трех китах: повсеместное применение параметризованных запросов (или ORM), строгая валидация входных данных и их корректное экранирование.

Утечка чувствительных данных – еще одна значимая категория рисков. Были замечены случаи передачи данных без шифрования, хранение резервных копий без защиты и избыточное хранение персональной информации. В качестве контрмер рекомендовано применять TLS для всех каналов передачи, шифровать важные данные, маскировать и минимизировать хранение персональных данных, а также внедрить политики управления логами и резервными копиями с учетом сроков хранения и процедур безопасного удаления.

Использование устаревших или уязвимых компонентов также отмечено как типичная проблема. Библиотеки и плагины со старыми версиями легко становятся вектором атак. Для этого необходимо вести учет зависимостей, регулярно сканировать проект на известные уязвимости и оперативно обновлять компоненты с проверкой совместимости.

К числу важнейших практик обеспечения безопасности относится регистрация действий и мониторинг. При их отсутствии инциденты могут оставаться незамеченными длительное время. Рекомендуется настроить централизованный сбор логов, внедрить мониторинг аномалий и оповещений, а также разработать регламент реагирования на инциденты.

Авторами было отмечено, что для СДО в университете оптимальным является набор мер, предоставляющий наилучшее соотношение риска к стоимости:

- обязательное шифрование каналов связи (TLS);
- безопасное хранение паролей и управление сессиями;
- проверка прав доступа на сервере;
- регулярное сканирование зависимостей и базовый механизм логирования с оповещениями.

В дополнение к техническим мерам рекомендуется интегрировать процессы тестирования безопасности (статический и динамический анализ, периодическое тестирование безопасности и анализ конфигураций) в цикл разработки, ведь безопасность должна быть непрерывным и эволюционным процессом, а не разовой задачей.

УДК 656.257.073

## **ОПОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИЕЙ НА БАЗЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЦ «НЕМАН»**

*Ф. Е. САТЫРЕВ, В. Н. ЛИТВИН*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В рамках работ по оптимизации структуры оперативного управления перевозочным процессом, внедрению на железной дороге современных информационных технологий, эффективному исполь-

зованию энергетических ресурсов, снижению себестоимости перевозок, а также рациональному использованию кадрового потенциала дороги Конструкторско-технический центр на протяжении нескольких лет внедряет на полигоне дороги диспетчерскую централизацию «Неман» (ДЦ «Неман»).

Система ДЦ «Неман» – это комплекс технических и программных средств, обеспечивающих удалённый контроль и управление устройствами СЦБ (станционной централизации и автоблокировки).

Удаленный контроль состояния устройств СЦБ в реальном времени позволяет оперативному персоналу, участвующему в организации перевозочного процесса, оценивать объективную поездную обстановку, а удаленное управление устройствами СЦБ обеспечивает централизованное управление станциями полигона ДЦ (управление стрелками, сигналами, вспомогательными объектами).

В рамках полигона ДЦ контроль и управление может осуществляться с любого оборудованного рабочего места, заданного станциями полигона.

ДЦ «Неман» – это единый полигон, где любой оперативный персонал может просматривать заданное подмножество станций, а также управлять ими при конфигурировании соответствующих полномочий.

На Белорусской железной дороге развивается технология «опорных станций», то есть с какой-либо станции в дневное время осуществляется управление ближайшими станциями, а в ночное время эти станции передаются поездному диспетчеру. Комплекс технических средств «Неман», на базе которого создана микропроцессорная система ДЦ «Неман», позволяет реализовать данную технологию, которая наиболее эффективна при замене устаревшей системы СКЦ (станционной кодовой централизации) на ДЦ «Неман».

Для реализации проекта замены СКЦ на ДЦ «Неман» опорная станция включается в диспетчерский круг. В данной конфигурации управление исполнительной станцией первоначально осуществляется по системе СКЦ. Технические изменения на опорной станции включают полный демонтаж устройств СКЦ, удаление органов управления и отображения информации, относящихся к исполнительной станции, и монтаж специализированного АРМ. На исполнительной станции проводится более радикальная модернизация: демонтируются не только устройства СКЦ, но и традиционные органы управления (пульт-табло дежурного по станции), которые заменяются автоматизированным рабочим местом ДСП, выполненным на базе стандартных решений ДЦ «Неман».

В состав оборудования опорной и исполнительной станций включены следующие функциональные узлы (рисунок 1): по 2 комплекта компьютеров ДЦ (используются системные блоки в промышленном исполнении), которые включены в локальную сеть передачи данных; система автоматического резервирования оборудования линейного пункта; автоматизированные рабочие места ДСП; автоматизированные рабочие места дежурного электромеханика; блоки телеуправления и телесигнализации ДЦ «Неман» на стивах в помещении релейной; блоки телеуправления и телесигнализации ДЦ «Неман» в ТШ для собственных нужд; пульт ответственных команд; релейные схемы увязки ЭЦ станции с ДЦ «Неман» по альбому ГТСС № 419997-00.

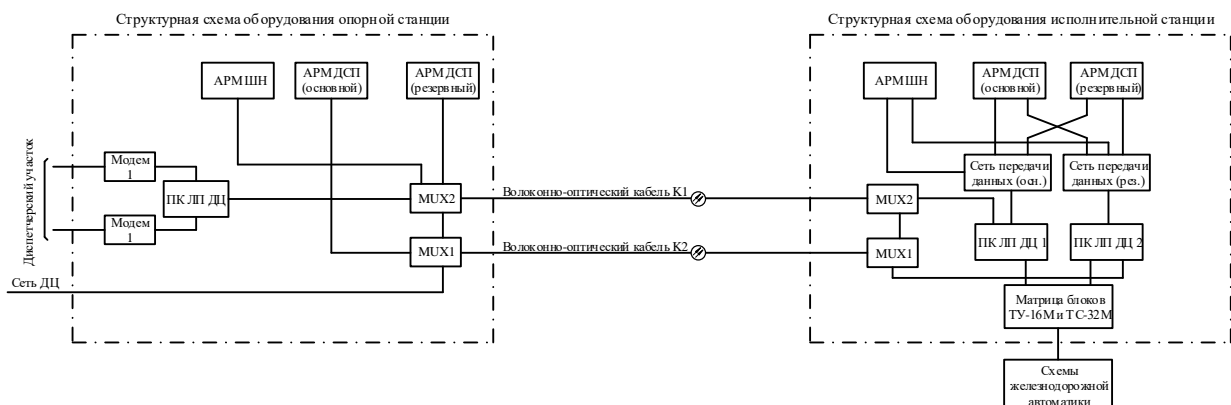


Рисунок 1 – Структурная схема оборудования опорной и исполнительной станций

Оборудование передачи данных, основное компьютерное и серверное оборудование ДЦ «Неман» размещается в проектируемых телекоммуникационных шкафах ТШ ЛП, которые устанавливаются в релейных помещениях станций. Телекоммуникационный шкаф ТШ ЛП предназначен для централизованного размещения и электропитания (в случае отсутствия на станции бесперебойного напряжения) оборудования линейного пункта, а также является коммутационным узлом локальной вычислительной сети линейного пункта ДЦ «Неман». Емкость шкафа рассчитана таким образом, что позволяет разместить как коммутационные устройства, так и активное оборудование. Конфигурация шкафа подобрана так, что обеспечивает удобства монтажа и обслуживания в процессе эксплуатации оборудования передачи данных. Контроль микроклимата внутри шкафа осуществляется с помощью вентилятора с терморегулятором. Необходимость кондиционирования помещения определяется проектом.

Для обеспечения отказоустойчивости линейного комплекта оборудования системы ДЦ «Неман» при выходе из строя одного из компонентов системы, а также для автоматического переключения с активного комплекта оборудования на пассивный в случаях отказа устройства сопряжения Ц32М, отказа источника бесперебойного питания; неработоспособности одного из компьютеров комплекта предусматривается автоматическое горячее резервирование устройств оборудования линейного пункта ДЦ «Неман» (АРОЛП), основанное на дублировании компьютера, ИБП, Ц32М. Также в системе предусмотрено переключение комплектов по команде ДНЦ с центрального поста ДЦ и непосредственное переключение на линейном пункте по нажатию кнопки.

#### Список литературы

- 1 Технические решения по проектированию ИШДЖ.420000-01-01 Автоматизированное рабочее место дежурного по станции на базе типовых решений диспетчерской централизации «Неман»: изменение 1. – Минск: КТЦ Бел. ж. д., 2023. – 35 с.
- 2 Технические решения по замене СКЦ на систему ДЦ «Неман» для управления ЭЦ ст. Гришаны и Лучеса 070439-ПЗ. – Минск: УП «Белжелдорпроект» Бел. ж. д., 2005.

УДК 625.1:004.942

### АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ

*М. М. СОКОЛОВ, А. Г. ХОДКЕВИЧ, К. В. ПЕТРАКОВА*

*Омский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация*

Классический подход к проектированию рельсовых цепей предполагает расчет параметров источника питания, направленный на обеспечение корректной работы путевого приемника во всех эксплуатационных режимах работы РЦ. Основная задача таких расчетов – определить значения напряжения и мощности источника питания, которые будут гарантировать, что в нормальном режиме ток, доходящий до реле, будет достаточным для его срабатывания и удержания даже при минимальном сопротивлении изоляции, в шунтовом – снизится ниже порога отпускания якоря, а в контрольном – исключит ложное срабатывание при аварийных состояниях. При решении данной задачи анализируются значения входных сопротивлений питающего и релейного концов, для получения которых учитывались характеристики типовой аппаратуры, применяемой как на питающем конце, так и на релейном, а также сопротивление рельсов, длина участка и сопротивление изоляции. Несмотря на то, что в расчете берут во внимание возможные изменения в процессе эксплуатации влияющих факторов, таких как колебания напряжения сети или постепенное ухудшение изоляции, он ориентирован на путевого приемник с дискретным выходным сигналом «свободно/занято», что не позволяет установить точные причины в случае выдачи информации о занятом путевом участке: было ли это наложение шунта, обрыв рельсовой нити или критическое снижение сопротивления изоляции. Если же измерять значение входного сопротивления питающего конца и сравнивать с расчетными значениями, то можно получать актуальные данные о текущем состоянии цепи и состоянии изоляции.