



АВЕРКИЕВ
Сергей Аркадьевич,
ООО «Сектор», главный инженер,
Россия, Санкт-Петербург

ООО «Сектор» является одним из ведущих разработчиков аппаратно-программных средств диспетчерского контроля и технической диагностики состояния устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, а также занимается их развитием, внедрением и сопровождением. С начала 90-х годов разработки компании внедряются на дорогах ОАО «РЖД» и на предприятиях промышленного железнодорожного транспорта. Устройства диспетчерского контроля и технической диагностики СТДМ АСДК оснащены более 200 станций и 2,5 тыс. км участков Юго-Восточной, Южно-Уральской, Северо-Кавказской, Горьковской и других дорог. В этом году коллектив отмечает свой 30-летний юбилей.



191119, г. Санкт-Петербург,
ул. Боровая д. 32, Лит. А,
пом. 40Н, ком. 5
Тел.: +7 (812) 493-33-95
E-mail: prog.sector@mail.ru
www.sector-spb.ru

Реклама

СТДМ АСДК: ПРОБЛЕМЫ, ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

■ Основным полигоном применения и развития СТДМ АСДК является Юго-Восточная дорога. Дорожный центр мониторинга устройств ЖАТ функционирует с применением комплекса задач «Мониторинг» СТДМ АСДК. Это одна из трех типовых программ, принятых в ОАО «РЖД» для дорожных центров ТДМ устройств ЖАТ.

В период подготовки к вводу в эксплуатацию в 2014 г. и в дальнейшем при эксплуатации комплекса задач «Мониторинг» на базе СТДМ АСДК специалисты предприятия совместно с эксплуатационным штатом решали довольно широкий круг задач, общих для всех систем ТДМ. Они были связаны не только с функциональным развитием СТДМ, вариантами оснащения устройствами СТДМ участков дорог разных классов, но и с организацией сопровождения и облуживания ПО и технических средств СТДМ с привлечением организации-разработчика. Решались также задачи включения оснащенных другими системами ТДМ участков дороги в состав полигона, контролируемого дорожным центром мониторинга.

При разработке, развитии, формировании исходных данных для проектирования СТДМ одной из основных проблем является выбор оптимальной структуры и состава аппаратно-программных средств. Необходимо найти компромисс между полнотой и глубиной диагностики с учетом функциональных возможностей СТДМ (числа и качества контролируемых и измеряемых дискретных и аналоговых сигналов) и стоимостью оборудования, программного обеспечения, проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ для конкретных участков (объектов) дорог различных классов.

Такой выбор не менее важен и при планировании (начиная с этапа разработки) обновления (замены) аппаратуры на участках, где эксплуатируются устаревшие или выработавшие свой ресурс устройства СТДМ. Например, на Юго-Восточной дороге более

1,5 тыс. км кодовой автоблокировки оснащены устройствами диспетчерского контроля ДК-М. Большая часть этих устройств установлена еще в начале 2000-х гг. и, разумеется, устарела не только морально, но и физически.

В связи с этим деятельность предприятия ведется в двух направлениях. Первое связано с разработкой нового контрольно-диагностического комплекса (КДК-СУ) для объектов, где требуется контролировать и измерять максимальное число параметров устройств ЖАТ: сигнальных установок кодовой автоблокировки; входных светофоров ЭЦ; устройств переездной и пешеходной сигнализации. По сравнению с устройствами ДК-М и аналогами других производителей этот комплекс обладает гораздо большими возможностями и может передавать информацию в любую типовую СТДМ верхнего уровня. Протокол передачи данных утвержден Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ.

Кроме того, улучшены эксплуатационные свойства аппаратуры, особенно в части устойчивости передачи данных диагностики при изменении характеристик линии связи, как правило, линии ДСН, и воздействии помех. В декабре 2019 г. комплекс принят в постоянную эксплуатацию на Октябрьской дороге.

Второе направление касается начатой в 2020 г. разработки упрощенного варианта исполнения перегонной части аппаратуры КДК-СУ



Контроллер, входящий в состав КДК-СУ, устанавливаемый в релейном шкафу

для участков, на которых действуют морально и физически устаревшие устройства ДК-М, или для новых объектов, где не требуется контролировать и измерять большое количество параметров устройств ЖАТ. Применение этой аппаратуры позволит минимизировать монтаж и снизить стоимость оснащения или переоснащения участка. По сравнению с аппаратурой ДК-М эти устройства будут иметь ряд преимуществ, характерных для КДК-СУ: устойчивость к изменениям параметров линии связи (особенно линии ДСН), по которым передается информация с контролируемых объектов путем автоматической подстройки уровня сигналов передачи данных;

расширенный перечень контролируемых и диагностируемых параметров устройств АБ, в том числе на участках автоблокировки с ТРЦ; повышенная точность измерений;

меньшее время доставки диагностической информации в дорожные центры ТДМ устройств ЖАТ;

открытость интерфейса передачи данных о состоянии устройств и поездном положении с внешними системами СТДМ.

Проблемы технического диагностирования и мониторинга не раз обсуждались на страницах журнала «АСИ». В частности, поднимался вопрос о необходимости формирования требований к СТДМ с учетом особенностей конкретного объекта, были даны предложения по составу минимальных требований к «полноценной» СТДМ устройств ЖАТ [1]. Специалисты ООО «Сектор» эти предложения поддерживают, однако такого рода требования должны быть сформулированы и в нормативных документах по СТДМ ЖАТ.

На сегодняшний день, например, в технических требованиях к СТДМ устройств ЖАТ отраслевого стандарта [2] нет требований к полноте контроля информации для объектов. Вероятно, это не вопрос уровня стандарта, но, наверное, можно разработать регламент полноты контроля состояний устройств и измерений параметров средствами СТДМ для объектов разной классности по аналогии с регламентом оснащения дистанций СЦБ средствами технологического обеспечения. Это позволит составить программу приведения участ-

Белгородский регион		
ЩЧ-11	Перегон Бируч-Палатовка	СУ6
Время	Объект	Событие
06.05.2020 16:29:19 [00:00:15]	СУ6	ЛК: Предположительно, потеря контроля занятости блок-участка <...>
06.05.2020 16:29:34 [00:00:15]	СУ6	ЛК: Восстановление занятости блок-участка <...> после потери контроля
Параметры неисправности		
Прошло с первого события	18 дней 02:07:34	
Прошло с последнего события	17 дней 07:55:05	
Принял ШДМ5 Бровченко, 07.05.2020 04:49:05		
Причина неисправности		
Неисправность диагностирована		
Кратковременное появление информации по отсутствию сигнала или модуляции по всем сигнальным установкам перегонов Палатовка-Бируч-Хлевцево. Сообщено ШНС Бойко, ШН АСДК		
Ответственная организация		
Предполагаемое время устранения		
Кому передано		
Когда передано		
Виновная организация		
Кто устранил		
Время устранения		
k07		
Обновить		
Завершить		
Дополнительно...		
Закрыть окно		

Идентификатор инцидента в ЕК АСНИ: 2807634

Карточка неисправности, сформированная функцией (алгоритмом) логического контроля ПО КЗМ

ков дорог к этому регламенту по аналогии с другими программами приведения устройств к требованиям нормативных документов. В идеале, такая программа должна быть подкреплена финансированием, но если в сегодняшних условиях это нереально, такие регламент и программу можно будет применять при планировании разработок, модернизации СТДМ и капитального ремонта устройств инфраструктуры, а также при составлении исходных данных для проектирования в части СТДМ ЖАТ по любым титулам строительства.

Одна из важных задач, которую ставят перед разработчиками специалисты центра СТДМ Юго-Восточной дороги, – это совершенствование алгоритмов ПО «Мониторинг». Фактически благодаря внедрению функций логической обработки информации реального времени о состоянии и параметрах устройств ЖАТ, использованию дополнительной актуальной информации о выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств, об «окнах», а также статистической обработке архивных данных увеличивается объем, повышается качество и достоверность диагностики устройств ЖАТ.

Разработчики постоянно совершенствуют алгоритмы ПО «Мониторинг». Для выполнения этой сложной и трудоемкой работы требуется разработка самих

алгоритмов, программ и методик испытаний доработанного ПО, написание функций ПО, установка и испытания ПО при включении дополнительных функций (алгоритмов) ПО в эксплуатацию.

Пути решения задачи по включению алгоритмов логического контроля в КЗ «Мониторинг» изложены в отраслевой инструкции [3]. Такие работы следует организовывать и выполнять в рамках совершенствующего сопровождения, которое согласно этой инструкции применяется для улучшения эксплуатационных характеристик прикладного ПО, включения новых функций, дополнительной индикации, диагностики и др. Работы должны вестись на договорной основе. Кроме того, утвержденные алгоритмы выявления предостказов должны быть официально направлены на дороги и разработчикам для применения и детализации с учетом особенностей ПО. К сожалению, ни один из этих вопросов пока не решен.

На практике предусмотренные этой инструкцией договоры на «совершенствующее» и другие виды сопровождения с разработчиком ПО не заключаются.

Узкие алгоритмы представлены в памятке [4] и могут использоваться только для разработки технических заданий на компоненты систем ТДМ устройств и систем ЖАТ. Таким образом, получается, что утвержденный «Классификатор отказов и предостказных состояний устройств ЖАТ, выявляемых средствами ТДМ с уровнями тревожности» существует, а каталог алгоритмов, по которым должны определяться эти состояния, нет.

Не менее важной задачей для специалистов центров мониторинга является дальнейшая автоматизация процесса контроля выполнения эксплуатационным штатом работ по техническому обслуживанию устройств ЖАТ. На Юго-Восточной дороге она частично реализована с помощью ПО «Мониторинг» СТДМ АСДК. Здесь контролируется выполнение проверок станционных рельсовых цепей на шунтовую чувствительность и стрелок на плотность прижатия остряка к рамному рельсу. Однако факты выполнения даже этих работ выявляются не всегда, поскольку в некоторых случаях электромеханики при проверках нечетко соблюдают заложенные в алгоритмах ПО процедуры.

Задача повышения надежности алгоритмов контроля выполнения работ эксплуатационным штатом (по графику технического обслуживания, замене или ремонту устройств, устранению неисправностей) и увеличения количества видов выявляемых работ сложна и для разработчиков ПО СТДМ, и для эксплуатационного штата, выполняющего работы по техническому обслуживанию, и для технологов ДДЦ ТДМ. Для развития ПО в этом направлении необходимо, в первую очередь, разработать типовую увязку ПО ЕК АСУИ с ПО «Мониторинг» и прежде всего передачу актуального суточного плана работ из ЕК АСУИ в ПО «Мониторинг». Возможно, проще и надежнее сделать в АРМ ШН и/или АРМ ШЧД «кнопку», нажав которую эксплуатационный персонал даст сигнал программе КЗМ о начале работы по ТО на объекте или группе объектов. Поток «лишних» сообщений может быть сведен к минимуму путем ограничения временного промежутка.

Кроме того, целесообразно реализовать увязку с ПО автоматизированной системы планирования и контроля выполнения технологических «окон» АС АПВО, разработать и утвердить в Управлении автоматики и телемеханики ЦДИ типовые алгоритмы выявления работ технического обслуживания, а также предусмотреть эти алгоритмы в соответствующих картах технологических процессов и в технико-нормировочных картах.

В начале 2000-х годов Юго-Восточная дорога была в числе первых на сети, где началось широкое внедрение современных микропроцессорных систем диспетчерского контроля (ДК-М) и технической диагностики (СТДМ АСДК). В настоящее время на дороге возникли проблемы, связанные с техническим обслуживанием аппаратуры этих систем и заменой устройств, введенных в эксплуатацию 15–20 лет назад. На ряде участков они физически и морально устарели, поэтому их целесообразнее не ремонтировать, а обновлять – заменять на более современные. Это даст возможность не только снизить затраты на их техническое обслуживание, но и повысить качество диагностики в системе ТДМ АСДК.

Следует отметить, что процедуры технического обслуживания

аппаратуры диагностики отражены в нормативных документах ОАО «РЖД». Работы, которые должен выполнять эксплуатационный штат, имеются в инструкции по техническому обслуживанию и ремонту [5]. Есть документы по сервисному обслуживанию микропроцессорных устройств ЖАТ [6, 7]. Таким образом, существуют регламенты не только порядка сопровождения ПО, но и технического обслуживания МПУ ЖАТ внешними организациями, предусматривающие обследование их состояния, выдачу заданий на развитие ПО, планирование, финансирование и выполнение работ на основе договорных отношений. На практике, к сожалению, разработчики СТДМ по соответствующим договорам не привлекаются.

Проблему замены морально и физически устаревших устройств СТДМ на фоне проблемы отставания темпов обновления устройств ЭЦ и АБ от темпов их старения решать сложнее. Но решать ее, наверное, можно постепенно в рамках реализации программ капитального ремонта устройств СЦБ, технологического обеспечения ЖАТ (как оборудования, не входящего в сметы стройки), а также по комплексным титулам строительства/модернизации участков. Главное, чтобы эта задача была в числе приоритетных для руководителей Управления, служб автоматики и телемеханики дорог, а также региональных дирекций инфраструктуры, так как системы диагностики устройств ЖАТ работают не только на хозяйство автоматики и телемеханики, но и на смежные хозяйства.

Кроме того, для дороги очень актуальна задача вывода информации о состоянии устройств на участках, оснащенных другими микропроцессорными системами в ПО «Мониторинг» СТДМ АСДК. Для ее решения не требуются затраты на оборудование и строительные-монтажные работы. Необходимо только адаптация ПО к соответствующим участкам. При проектировании дорожного центра СТДМ эту работу планировалось выполнить на третьем этапе строительства объекта. На ряде дорог ее выполняли на первых этапах создания и развития ДДЦ СТДМ. К сожалению, на Юго-Восточной дороге для этой цели средства не выделены до сих пор.

Очевидно, что за счет титуловстроек по отдельным станциям и перегонам этот вопрос решить невозможно. Следует формировать целевую программу развития ДДЦ СТДМ Юго-Восточной дороги хотя бы в части вывода информации в ПО «Мониторинг» СТДМ АСДК с участков, ранее оснащенных системами ДЦ и АПК-ДК. С учетом эффекта от выявления предотказов в дорожном центре мониторинга и их распределения по хозяйствам, в разработке такой программы должна быть заинтересована не только служба автоматики и телемеханики, но и Дирекция инфраструктуры в целом.

Несмотря на технические, организационные и финансовые проблемы, наше предприятие поддерживает тесный контакт со службой автоматики и телемеханики Юго-Восточной ДИ, достаточно плотно и конструктивно работает со специалистами дорожного центра диагностики, помогая дороге разрешить многие, в том числе и отраженные в статье проблемы. За двадцать лет сотрудничества совместными усилиями удалось найти решение многих вопросов и продолжить развитие на дороге системы ТДМ АСДК и комплекса задач «Мониторинг».

ЛИТЕРАТУРА

1. Знаменский К.Н. Проблемы технического диагностирования и мониторинга // Автоматика, связь, информатика. 2018. № 6. С. 18–20.
2. СТО РЖД 11.011-2017. Системы технического диагностирования и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Технические требования : утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2017 № 2799р. Доступ через СПС «Консультант-Плюс» (дата обращения 17.12.2020).
3. Инструкция по приемке в эксплуатацию и сопровождению программного обеспечения систем и устройств сигнализации, централизации и блокировки : утв. распоряжением ЦДИ от 15.11.2016 г. № ЦДИ-488р
4. Памятка ОСЖД Р 801/2. Каталог отказов и предотказных состояний устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), выявляемых средствами технической диагностики и мониторинга : утв. Комиссией ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 26.10.2017 г.
5. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 г. № 3168р (в ред. от 11.09.2020 № 1952/р. Екатеринбург : УралЮрИздат, 2020. 112 с.
6. Временные методические указания по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ : утв. распоряжением ЦДИ от 30.05.2018 № ЦДИ-563р.
7. Регламент взаимодействия между участниками процесса ТО : утв. документ Организация от 30.12.2017 г. № 2827.