БАБКИН
Михаил Евгеньевич,
ОАО «РЖД», Юго-Восточная дирекция инфраструктуры, начальник отдела технической диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики Воронежской дистанции СЦБ, Россия, г. Воронеж

СТДМ – ГАРАНТИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Сегодня уже трудно представить себе работу хозяйства автоматики и телемеханики без средств системы технической диагностики и мониторинга (СТДМ). Практически любые действия, будь то расследование сбоев или отказов в работе устройств рельсовых цепей, стрелок, системы автоблокировки, планирование работ по обслуживанию технических средств или реконструкция объектов, начинаются с анализа данных СТДМ или ДК. Информация этих систем принимается в качестве неопровержимого аргумента в спорах со специалистами смежных хозяйств при расследовании причин задержек поездов и выяснении причин инцидентов в Дирекции инфраструктуры и других дирекциях. Основным преимуществом СТДМ все же является не только способность объективного расследования отказов технических средств, но и возможность предотвратить их негативные последствия.

На Юго-Восточной дороге центр диагностики и мониторинга функционирует на основе системы технической диагностики и мониторинга АСДК разработки ООО «Сектор». Средства этой системы внедрены на основных направлениях дороги – это участки Ряжск – Чертково главного хода и Уразово – Кривозёровка широтного хода, а также участки Клюква – Наумовка и Кочетовка – Ртищево. В общей сложности системой диагностики и мониторинга охвачены 133 станции (54 %) и более 1,8 тыс. км автоблокировки – это 60 % полигона дороги.

Значительная часть перегонов (470 км) и 33 станции оборудованы устройствами системы АПК-ДК. Все эти участки включены в ДЦ «Сетунь», но, к сожалению, в систему технической диагностики и мониторинга они не включены.

Участок Ефремов – Елец – Старый Оскол длиной 270 км оснащен ДЦ «Минск», устройства верхнего уровня подключены к ДЦ «Сетунь». Почти на всем участке, кроме разъезда 434 км, отсутствуют системы ДК, перегонные устройства контролируются с помощью ЧДК. Единственный участок дороги (2 станции и 3 перегона), на котором имеется увязка с отличными от АСДК системами, – это участок Журавка – Миллерово. Он построен в обход Украины в 2017 г. и оборудован последней версией системы АПК-ДК.

Карта участков дороги, оборудованных системами ДК и ДЦ, представлена на рис. 1.

Увязка между АПК-ДК и СТДМ реализована через специальный программно-аппаратный шлюз обмена данными. Дискретная и аналоговая информация о состоянии объектов и параметры контроля поступают с дорожного сервера АПК-ДК. Задача по дальнейшей обработке этих данных, в том числе с помощью подсистемы логического контроля маршрутных и немаршрутных перемещений и состояния станционных и перегонных рельсовых цепей, полностью реализована на программных алгоритмах СТДМ АСДК. Вся передаваемая от АПК-ДК информация обрабатывается и выводится для контроля в СТДМ без потерь.

В 2011 г. на дороге введено в опытную, а спустя три года в постоянную эксплуатацию программное обеспечение комплекса задач КЗ «Мониторинг». С целью своевременного выявления и устранения предотказных состояний устройств ЖАТ был создан отдел технической диагностики и мониторинга, который вошел в штат Воронежской дистанции СЦБ. В нем работают руководитель отдела и четыре технолога. Для технологов отдела оборудованы рабочие места АРМ ШДМ, для инженеров по мониторингу дистанций СЦБ – АРМ ШЧДМ, входящие в КЗ «Мониторинг» АСДК.

На рабочих местах технологов также установлены программы ГИД «УРАЛ» и АС-АПВО, с помощью которых они ведут наблюдение за поездной обстановкой, ходом устранения текущих отказов и технологическими окнами. В перспективе необходима увязка этих программ с СТДМ. Благодаря продуманной стыковке и реализации программной обработки информации удастся сократить многочисленные тревожные сообщения системы. Они формируются во время работ, выполняемых специалистами хозяйств автоматики и телемеханики, пути, дирекции ремонта пути, Трансэнерго и др. в рамках технологических окон.

В результате появится возможность отделить эти сообщения от тревожных сообщений, формирующихся в случае отклонений в работе устройств ЖАТ при текущей эксплуатации. Однако такие сообщения целесообразно не просто отфильтровывать и «убирать» из поля зрения технологов, а информативно выделить в «окне неисправностей» с возможностью сортировки при помощи фильтров. Для того, чтобы контролировать соблюдение эксплуатационным штатом технологии, соответствующих инструкций и правил при выполнении плановых и внеплановых работ, необходимо дополнительно ввести в штат дистанций СЦБ технолога-распорядителя работ, который бы согласованно взаимодействовал с инженером по мониторингу, диспетчером дистанции СЦБ и эксплуатационным штатом.

Для эксплуатационного штата следует также предусмотреть возможность вручную вводить информацию, т.е. оперативно быстро и просто делать на мнемосхемах АРМов ШН, ШЧД, ШЧДМ так называемые пометки устройств, на которых будет выполняться внеплановая работа по согласованию с дежурным по станции. Это позволит контролировать эти работы и тем

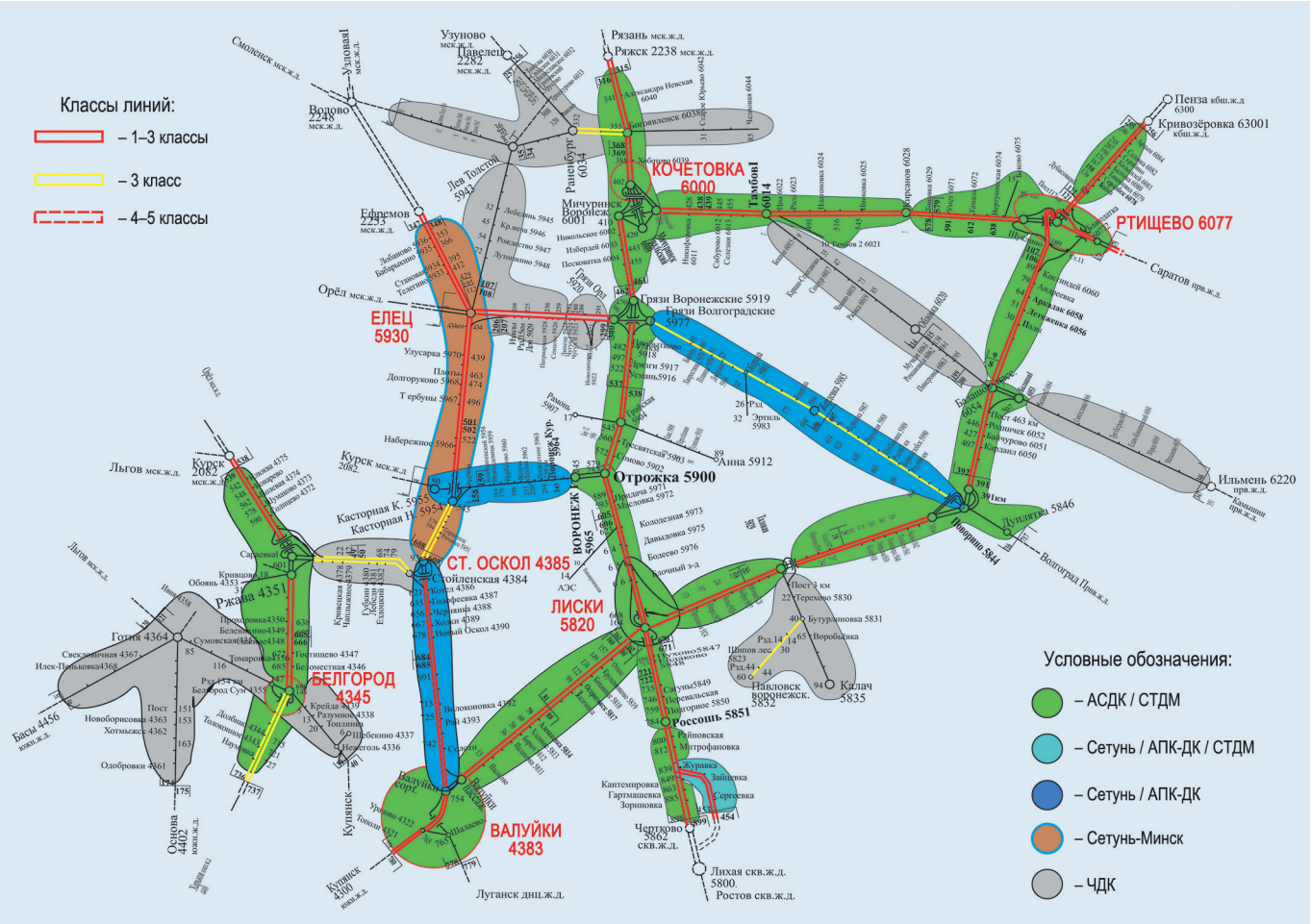

РИС. 1

самым предупреждать опасные нарушения, вызванные несоблюдением персоналом технологического процесса.

Наибольшая доля предотказных состояний приходится на рельсовые цепи, стрелочные переводы, станционные светофоры, кабели и устройства автоблокировки. Предотказы рельсовых цепей формируются по результатам работы подсистемы логического контроля и измерений напряжения на обмотках путевых реле или приемниках ТРЦ,

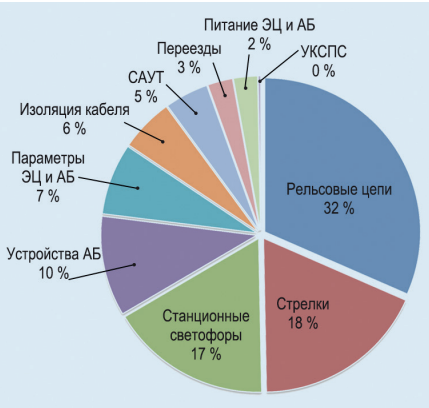

РИС. 2

стрелочных переводов – на основе измерений времени перевода и сообщений подсистемы логического контроля, станционных светофоров – с учетом информации о наличии питания и целостности нитей ламп, кабелей – по результатам контроля изоляции с помощью СЗИ, а устройств автоблокировки – качества электроснабжения, состояния нитей ламп, реле ИВГ-КРМ, а также измерений напряжения на фидерах питания и путевых реле.

Диаграмма распределения предотказных состояний технических средств ЖАТ за 11 месяцев 2020 г. представлена на рис. 2. Диаграмма распределения предотказных состояний устройств, сформированных по вине разных хозяйств за 11 месяцев 2020 г., представлена на рис. 3. Большая доля предотказов (36 %) выявлена по хозяйству пути. При этом в разные периоды эта часть может достигать 50 % и более.

Как видим, система диагностики, которая разрабатывалась для хозяйства автоматики и телемеханики, используется всеми инфраструктурными хозяйствами и не только. Уже нет сомнений в ее востребованности, особенно для решения поставленной в ОАО «РЖД» задачи повышения производительности труда в хозяйствах ЦДИ и дирекции по энергообеспечению. Но, к сожалению, сегодня развитие средств диагностики и мониторинга приостановлено. Ни одно из хозяйств не проявляет активной позиции в их дальнейшем развитии.

За последние три года развитие диагностики шло в основном на программном уровне. В первую очередь оно было направлено на совершенствование алгоритмов подсистемы логического контроля на станциях и перегонах, а также

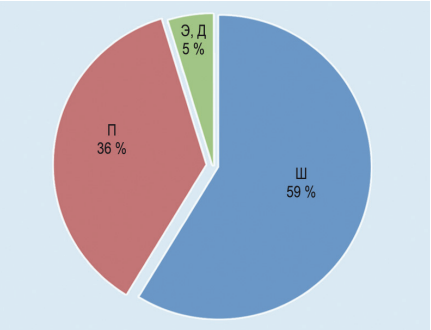

РИС. 3

алгоритмов обработки принимаемой с перегонных и станционных устройств информации.

В частности, были разработаны следующие программные алгоритмы:

контроля состояния извещающего о приближении поездов реле ИП (под током или без) в зависимости от наличия поездов на близлежащих блок-участках перегона;

слежения перегонной подсистемы логического контроля индикации состояния ключей-жезлов;

слежения перегонной подсистемы логического контроля показаний лампочек контроля занятости/свободности перегонов (контроль на пульте-табло ДСП);

логической обработки информации, позволяющей повысить качество и достоверность диагностики и контроля устройств ЖАТ, с целью облегчения работы технологов отдела при выявлении действительно значимых предотказных состояний.

В 2019 г. была реализована перегонная модель логического контроля рельсовых цепей. Ранее этот контроль осуществлялся только на станциях. Благодаря внедрению этой модели существенно расширились возможности системы, использование которых совместно с измеренными на путевых реле параметрами позволило выявить много недостатков в работе устройств. С помощью подсистемы логического контроля выявляется около 30 % предотказных состояний. После внедрения системы оставалось еще много вопросов, связанных с ее работой, но совместными усилиями сотрудников отдела и разработчиков удалось многое решить. В настоящее время выявляемость основных состояний рельсовых цепей (логическая занятость/свободность) приблизилась к 100 %.

Конечно, у подсистемы еще достаточно много недочетов, которые нужно устранить. Например, необходима дальнейшая проработка алгоритмов контроля рельсовых цепей при передвижениях подвижных единиц по неустановленному маршруту, а также разработка алгоритмов контроля работы схем зависимостей, таких как переход на запрещающий огонь при логической занятости рельсовой цепи в установленном маршруте или потери контроля положения стрелки в заданном маршруте и др.

Многое было сделано и в сопутствующих частях программного обеспечения СТДМ. Так, по предложениям технологов отдела существенно расширены функции пользователя при работе с «черным ящиком», доработаны формы справок, расширен интерфейс программы в части работы с неисправностями. Эти и другие усовершенствования позволили повысить производительность труда сменного инженера-технолога и инженера по мониторингу дистанций СЦБ. Силами эксплуатационного штата дистанций были выполнены работы по дополнительному включению в контроль системой АСДК измерений напряжения на обмотках реле Ж, а также по включению в контроль реле ИП, разрезных точек и др.

Как известно, эффективность СТДМ напрямую зависит от технического состояния устройств нижнего уровня – модулей и датчиков системы ДК, которая служит источником информации для СТДМ. К сожалению, с каждым годом их состояние становится все более неудовлетворительным. Много единиц оборудования уже вышло из строя, а новое приобретается в небольшом объеме и на общую ситуацию практически не влияет.

Введенные в эксплуатацию ранее устройства диспетчерского контроля существенно устарели физически и морально. На 112 станциях дороги система ДК эксплуатируется по 15–20 лет, на 36 – по 10 и более лет. Соответственно, объем получаемой в настоящее время информации о состоянии объектов, в том числе и измеренных электрических параметров, далеко не полный. По сути, с большинства «старых» станций передается только дискретная информация. По этой причине нет возможности развивать и совершенствовать систему технической диагностики и мониторинга. Решить вопрос повышения информативности и достоверности тревожных сообщений возможно путем модернизации устройств диспетчерского контроля.

Основной функцией технологов отдела является постоянный поиск отклонений в работе устройств СЦБ с использованием инструментов удаленного контроля и диагностики, предоставляемых СТДМ. Однако системе требуется дальнейшее функциональное развитие, применение современных программных и технических средств. И, прежде всего, в этом заинтересованы специалисты хозяйства автоматики и телемеханики.

В настоящее время требуется внедрение технологии автоматизированного технического обслуживания, расширение перечня контролируемых работ технического обслуживания и контролируемых устройств, внедрение устройств систем ДК на новых станциях и перегонах. В перспективе планируется оборудование средствами системы ДК участка Лобаново – Елец, модернизация действующего оборудования на участке Ртищево – Кочетовка и станции Отрожка.

Сегодня одной из первоочередных задач является вывод информации от АПК-ДК в КЗМ АСДК на участках дороги, оборудованных данной системой (см. рис. 1). Здесь расположено почти 15 % станций дороги. Эта «стыковка» позволит существенно расширить диагностируемый полигон. Следовательно, удастся уменьшить количество отказов как по вине хозяйства автоматики и телемеханики, так и смежных хозяйств, и повысить уровень безопасности движения. Проектом эта работа была запланирована еще на третьем этапе строительства дорожного центра технической диагностики и мониторинга, но из-за отсутствия финансирования пока отложена.

По этой же причине уже давно прекращены работы, связанные с реализацией контроля работ по графику технического обслуживания и ремонта устройств СЦБ. В момент открытия центра были реализованы только две работы: проверка станционных рельсовых цепей на шунтовую чувствительность и проверка стрелок на плотность прижатия остряка к рамному рельсу. Но в настоящее время даже они не контролируются автоматизированно СТДМ из-за отсутствия информационной увязки с работами в системе ЕК АСУИ, а также недостаточной проработки алгоритмов в КЗ «Мониторинг».

Разработчики системы готовы подключить к системам ДК и СТДМ часть работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ для контроля. Это даст возможность контролировать их выполнение через СТДМ, но снова возникает проблема финансирования.

В заключение стоит отметить, что несмотря на многочисленные трудности со своей основной задачей (обеспечением контроля устройств ЖАТ и недопущением опасных отказов) СТДМ успешно справляется. Это имеет большое значение для устойчивой работы технических средств ЖАТ.