



Ш. К. ВАЛИЕВ,
канд. тех. наук, декан заочного факультета, доцент кафедры «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» УрГУПС

История и направления развития станционных систем железнодорожной автоматики

В первые годы существования железных дорог управление стрелками и сигналами на станциях осуществлялось вручную, а их замыкание – с помощью специальных замков с переносными ключами (ключевая зависимость). Эти системы, а также системы электроколючей сигнализации, механических централизаций разных видов в свое время сыграли значительную положительную роль. С середины 30-х гг. XX века началось массовое внедрение систем электрической централизации (ЭЦ).

В настоящее время на сети железных дорог России системами ЭЦ оборудовано около 136 тысяч стрелок, что составляет 75 % от их общего количества. В основном это системы релейной электрической централизации, где в качестве элементной базы используются специализированные реле – так называемые реле I класса надежности. В течение последних 60 лет развитие этих систем происходило по следующим направлениям:

1) повышение пропускной способности горловин станций за счет посекционного размыкания и маршрутного управления;

2) типизация схем ЭЦ с целью упрощения проектирования, строительства и обслуживания (ЭЦ

блочного типа и с индустриальной системой монтажа);

3) повышение безопасности движения поездов (усложнение алгоритмов размыкания маршрутов, исключение перевода стрелок при кратковременной потере шунта и т. п.);

4) расширение функциональных возможностей (кодирование станционных путей, установка маршрутов по ложно занятым секциям, ограждение путей при осмотре составов, оповещение монтеров пути и др.);

5) увязка с системами диспетчерского контроля, диспетчерского управления и диагностики.

В первых системах ЭЦ выполнялось маршрутное размыкание и раздельное управление стрелками и сигналами. В усовершенствованной электрической централизации УЭЦ для повышения пропускной способности реализовано посекционное размыкание.

С 1960 года внедряется блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ), автоматизирующая установку маршрутов при нажатии начальной и конечной кнопок. Система нашла применение на станциях с числом стрелок более 30 и значительной поездной и маневровой работой. Примерно 70 % всей аппаратуры БМРЦ разме-

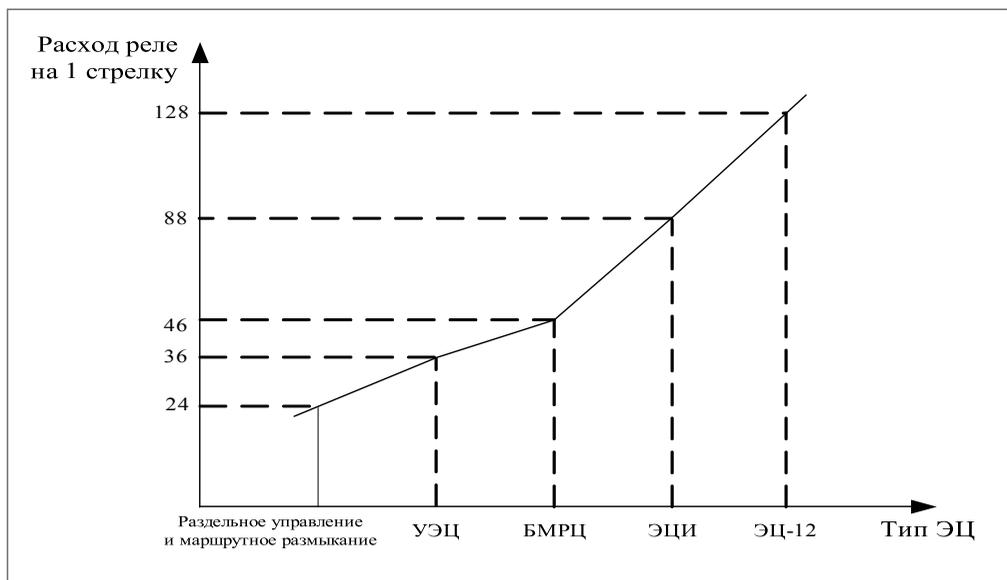
щается в функциональных блоках. Это позволяет упростить проектирование, сократить сроки монтажных работ, улучшить ремонтпригодность.

В электрической централизации с индустриальной системой монтажа ЭЦИ усовершенствован алгоритм размыкания маршрутов, появилось накопление маршрутов, что дало возможность применять ее на станциях любого размера.

На промежуточных станциях с количеством стрелок до 20 с небольшой маневровой работой при любых видах тяги рекомендовалась для проектирования электрическая централизация ЭЦ-12. Эта система существует в шести модификациях: ЭЦ-12, ЭЦ-12-80, ЭЦ-12-83, ЭЦ-12-90, ЭЦ-12-2000, ЭЦ-12-2003.

Отказаться от строительства капитальных зданий постов ЭЦ на станциях однопутных участков с количеством стрелок до 20 стало возможным благодаря появлению контейнерной электрической централизации. Идея стыкования контейнеров без боковых стенок положена в основу разработки электрической централизации в транспортабельных модулях ЭЦ-ТМ.

Совершенствование систем ЭЦ в указанных выше направлени-



ях сопровождалось увеличением числа реле на одну централизованную стрелку (см. рисунок).

Представленная зависимость отражает ситуацию, когда релейные системы исчерпали себя для расширения функциональных возможностей. Кроме того, информационное обеспечение дежурного по станции за последние 60 лет не изменилось, а электромеханик получил только дополнительное оборудование для обслуживания. Столь стремительное увеличение числа реле на стрелку влечет за собой существенное удорожание систем, а также необходимость расширения зданий постов ЭЦ.

Вместе с тем релейные системы обладают целым рядом положительных свойств:

- высокая устойчивость к электромагнитным помехам, грозовым перенапряжениям и экстремальным климатическим воздействиям;
- высокие показатели безопасности;
- наглядность схем.

Все это является серьезным аргументом для того, чтобы полностью не отказываться от реле, а использовать их в сочетании с микропроцессорной элементной базой, которая откроет новые возможности, такие как:

- непрерывное протоколирование действий эксплуатационного персонала по управлению объектами и всей поездной ситуацией на станциях и прилегающих перегонах;

- более высокий уровень надежности за счет дублирования многих узлов;

- наличие встроенного диагностического контроля состояния аппаратных средств централизации и объектов управления и контроля;

- значительно меньшие габариты оборудования и, как следствие, в 3–4 раза меньший объем помещений для его размещения;

- автоматизация управления путем формирования маршрутных заданий на предстоящий период;

- накопление маршрутов как по принципу очереди, так и по времени исполнения;

- простота сопряжения с информационными системами вышестоящего уровня планирования перевозочного процесса.

Релейно-процессорные системы (РПЦ) удачно сочетают в своей структуре микропроцессоры на уровне наборной группы и реле I класса надежности в схемах, обеспечивающих безопасность. В системах РПЦ сокращение числа реле на одну стрелку достигает 30–40%. Кроме этого показателя значитель-

но уменьшается площадь служебно-технических помещений поста ЭЦ, упрощается процесс управления за счет кардинального изменения информационного обеспечения дежурного по станции. Среди релейно-процессорных централизаций можно выделить три основные разработки: ЭЦ-МПК (ЦКЖТ ПГУПС совместно с НИЛ

КСА УрГУПС) — внедрена на 53 станциях с общим количеством стрелок более 1200, ТУМС (ВНИ-ИАС) и система Ростовского государственного университета путей сообщения.

Дальнейшее снижение числа реле достигается путем применения микропроцессорных централизаций стрелок и сигналов (МПЦ), в которых все логические зависимости, в том числе обеспечивающие безопасность, возложены на вычислительную технику. Среди эксплуатируемых микропроцессорных систем можно выделить следующие: МПЦ-2 – разработка Института «Гипротрансигнализация»; Ebilock-950 шведской фирмы Bombardier; ЭЦ-ЕМ, созданная ОАО «Радиовионика»; МПЦ-МПК, разработанная ЦКЖТ ПГУПС и НИЛ КСА УрГУПС.

Таким образом, на нынешнем этапе при выборе системы ЭЦ не следует применять морально устаревшие релейные системы. Вышеизложенные обстоятельства определили в мировой практике стратегическое направление совершенствования ЭЦ на основе использования вычислительной техники и внедрение только релейно-процессорных и микропроцессорных систем.