

УДК 656.212

*Денис Ломотько
Татьяна Шляхова*

СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Для повышения уровня переработки вагонопотоков на дороге были сооружены сортировочные станции. Повышением уровня автоматизации технологического процесса сортировочных станций является внедрение комплексной системы автоматических устройств для расформирования поездов на горках сортировочных станций на микропроцессорах. Данная система обеспечивает автоматическое управление стрелками, вагонными замедлителями и горочными локомотивами.

Для підвищення рівня переробки вагонопотоків на залізниці були споруджені сортувальні станції. Підвищенням рівня автоматизації технологічного процесу сортувальних станцій є впровадження комплексної системи автоматичних пристроїв для розформування поїздів на гірках сортувальних станцій на мікропроцесорах. Дана система забезпечує автоматичне управління стрілками, вагонними сповільнювачами і гірковими локомотивами.

To improve processing of car traffic on the railway were built sorting stantsii. Povysheniem level of automation of the process of marshalling yards is to introduce a comprehensive system of automatic devices for the dissolution of trains on the roller coaster yards on microprocessors. This system provides automatic control arrows, car retarders, and hump locomotives.

Ключевые слова: сортировочные станции, горочная автоматическая централизация, маневровые локомотивы, комплексная система автоматизированного управления сортировочной станции.

Железные дороги, развиваясь, быстро образовали разветвленную сеть железных дорог. Потребовалось отправлять вагоны не только на близлежащие станции, но и на более отдаленные, расположенные на разных направлениях. Для этого в узловых точках сети стали сооружать сортировочные станции, основное назначение которых – переработка вагонопотоков, т.е. расформирование и формирование поездов. Для выполнения этих работ сортировочная станция имеет специальные пути и маневровые средства, составляющие сортировочный комплект (систему), включающий, как правило, парки приема, сортировки, отправления и сортировочные устройства.

© Ломотько Д. В., Шляхова Т. Е., 2011

Историю развития сортировочных станций можно разделить на несколько наиболее характерных этапов, отличающихся качественными изменениями. Первый этап длился от возникновения сортировочных станций до конца прошлого столетия, второй – до конца второй мировой войны, третий продолжается в настоящее время. В каждом из перечисленных этапов, особенно в последнем, также можно выделить периоды наиболее интенсивного развития сортировочных станций. Техника и технология переработки вагонопотоков особенно интенсивно совершенствовалась в странах Западной Европы (Германия, Франция, Великобритания) и США, а на последнем этапе – также в Японии. Большой вклад в проектирование и развитие сортировочных станций внесли специалисты железных дорог России и других республик бывшего СССР.

В первом периоде развития сортировочных станций расформирование составов и направление отцепов на пути, соответствующие их назначению, осуществлялись, как правило, на горизонтальных путях, расходящихся веерообразно от одного общего (вытяжного) пути с помощью стрелочных переводов. Сначала этот процесс осуществлялся методом осаживания, затем стали применять подталкивание. При этом группы вагонов отцеплялись от подталкиваемого маневровым локомотивом состава, а затем, после затормаживания этого локомотива, отделялись от него и двигались по инерции по нужным маршрутам.

Поворотным моментом в развитии сортировочных станций стало применение сортировочных горок, определившее технологию переработки вагонопотоков на многие десятилетия вперед. Сортировочные горки разной производительности имеют все страны с развитым железнодорожным транспортом. Хотя прошло уже более 120 лет с начала их строительства, но лучшего решения в ближайшей перспективе не просматривается.

Первоначально, когда сортировка велась на горизонтальных путях, вагоны тормозились деревянными рычагами (вагами), которые подкладывал под колеса тормозильщик. Такое торможение было возможно на низких скоростях. На уклоне вагоны двигались значительно быстрее, и ваги уже не обеспечивали нужный темп сортировки и безопасность маневров.

Работа по совершенствованию тормозных средств привела к созданию в 1857 г. в Германии устройства, отличающегося компактностью, универсальностью, эффективностью, нашедшего впоследствии широчайшее распространение на всех железных дорогах мира. Этим устройством явился ручной тормозной башмак, укладываемый на рельс перед движущимися вагонами и оказывающий значительное тормозное воздействие при наезде на него колеса.

В настоящее время наиболее распространенной является сборная металлическая конструкция башмака, состоящая из полоза толщиной 6 – 8 мм и колодки высотой 120 – 125 мм, соединенной с полозом двумя заклепками.

Наряду с торможением такие башмаки стали повсеместно применять также для закрепления вагонов и составов на путях, что особенно актуально в условиях постепенного совершенствования буксового узла колесных пар вагонов и улучшения их ходовых свойств. Применение систем непрерывного (в Англии, Австрии, КНР) автоматического регулирования сортировки вагонов, которые разрабатываются особенно интенсивно в последнее десятилетие, позволяет перейти на качественно новый этап сортировочной работы, характеризующийся почти полным устранением повреждений вагонов в условиях роста объемов их переработки.[1]

В целях повышения перерабатывающей способности горки разработан и применен комплекс телемеханических и автоматических устройств, в который входят: блочная горочная автоматическая централизация (БГАЦ-ЦНИИ), горочная автоматическая централизация с контролем роспуска (ГАЦ-КР), система автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (АРС), горочное программно-задающее устройство (ГПЗУ-В) с использованием видеотерминального устройства (дисплея) «Видеотон-340», автоматическое задание скорости роспуска состава с горки (АЗСР-ЦНИИ), телеуправление горочным локомотивом (ТГЛ).

Новым направлением автоматизации технологического процесса сортировочных станций является внедрение комплексной системы автоматических устройств для расформирования поездов на горках сортировочных станций на микропроцессорах (КГМ-РИИЖТ). Данная система обеспечивает автоматическое управление стрелками, вагонными замедлителями и горочными локомотивами.

Применяемая в настоящее время блочная система ГАЦ может работать в следующих режимах:

программном автоматическом, при котором до роспуска состава с горки с помощью накопителя производится предварительный набор маршрутов на все отцепы состава поезда. Корректировка или добор маршрутов возможны в процессе роспуска состава.

ГАЦ на крупных станциях является одним из элементов комплекса устройств, используемых для автоматизации сортировочных процессов на горках. К ним относятся системы для торможения скатывающихся с горки вагонов, для автоматического регулирования скорости скатывания отцепов, для телеуправления горочными локомотивами и др. Ведутся большие разработки по совершенствованию оборудования этих устройств и по передаче функций ГАЦ, АРС и других типовых вычислительных машин.[2]

Основные принципы, положенные в основу комплексной системы автоматизированного управления сортировочной станцией (КСАУ СС), включали в себя: расширение зоны автоматизации до размеров всей станции; модульный принцип построения системы, обеспечивающий ее функциональный состав по требованию заказчика; создание малолюдной и безбумажной технологии обработки составов на автоматизированных станциях; создание информационной платформы для ведения динамической модели сортировочного процесса в масштабе реального времени и объединение информационно-планирующего и управляющего уровней в единую систему.

Уровень железнодорожной автоматики интегральной системы АСТРА СС – КСАУ СП обеспечивает управление горочными стрелками, сигналами, замедлителями, маневровыми локомотивами, указателями количества вагонов, упорами для закрепления составов и компрессорными установками на сортировочной станции.

Постовой контроллер подсистемы собирает информацию с приборов ЭЦ (МПЦ) о поездной ситуации на станции, аналогичную информации, индицируемой на табло ЭЦ, дополняет ее сообщениями локомотивных устройств о скорости и направлении движения подвижных единиц, а также данными о закреплении и осмотре составов, поступающими от соответствующих напольных устройств, ИПУ СС или вводимыми дежурными по станции со своих АРМов. Динамическая модель, поддерживаемая ГАЛС Р, описывает местоположение и перемещения

подвижных единиц на путях и парках станции, фазы обработки составов и их временные границы. Данные слежения индицируются на мониторах АРМов ДСП ГАЛС Р и регистрируются протоколами работы подсистемы.

Сведения об основных изменениях в поездной ситуации и смене технологических операций передаются ИПУ СС для планирования и расчёта показателей работы станции, ведения вагонной модели объекта управления.

Маршрутные задания в зоне ГАЛС Р выделяются постовым контроллером, адресуются конкретному локомотиву, кодируются и передаются по радиоканалу его бортовому контроллеру.

Работа радиоканала борт – пост организована по асинхронному протоколу и обеспечивается в радиусе не менее 5 км от центра управления. Цикл обмена при одновременной работе до 16 локомотивов осуществляется за 2 секунды. Телеграмма о маршрутном задании содержит адрес локомотива и полное описание маршрута (сигналы, стрелки, длины участков). Такой принцип позволяет локомотивам работать на любой станции. Настраивается на объект только частота обмена. В ответной телеграмме локомотивных устройств указываются текущая скорость и пройденный путь, направление и режим движения, результаты контроля бдительности машиниста и диагностические сообщения.

Маршруты надвига и роспуска дополняются командами о показаниях горочного сигнала, расчетном значении скорости, виде маршрута (основной, предварительный или попутный надвиг, роспуск, осаживание, маневры), номере вершины горки. Эта же информация выводится на монитор машиниста в дополнение к сообщениям о текущих значениях скоростей, позиции контроллера и расстоянии до конца маршрута.

Скорость роспуска рассчитывается контроллером вершины горки на основе сортировочного листка, выдаваемого ИПУ. Листок может быть предварительно откорректирован дежурными по горке на управляющем АРМе. При определении скорости осуществляется предварительное моделирование скатывания отцепов с учётом их собственных параметров, характеристик маршрутов и заполнения путей сортировочного парка. Результаты расчёта реализуются путём передачи заданных значений скорости на бортовой контроллер синхронно с ходом роспуска.

Синхронизация скорости состава с физическим потоком отцепов осуществляется контроллером вершины горки КВГ по сигналам отделения отцепа от состава. Соответствие фактического количества вагонов в отцепе заданному проверяется на контрольном участке с помощью счётчиков осей и радиотехнического датчика РТДС, фиксирующего отделение отцепа от состава.

Горочный комплекс представлен в КСАУ СС двумя подсистемами – горочной автоматической централизацией с ведением накопления вагонов (ГАЦ МН) и устройством управления прицельным торможением (УУПТ).

Основной режим функционирования этого комплекса – автоматическое управление стрелками и замедлителями при возможности ручной коррекции с горочного пульта.

Аппаратно-программные средства управляющего горочного комплекса поддерживают более развитые модели движения отцепов, определяемых по их инвентарным номерам и результатам поосного взвешивания вагонов на весомерном участке, расположенном перед головной стрелкой ГАЦ МН.

Для управления замедлителями тормозных позиций в подсистеме УУПТ используется общая с ГАЦ МН динамическая модель процесса скатывания

отцепов. Это обеспечивает комплексное управление с учетом требований по вытормаживанию и соударению вагонов, а также их разделению на горке и в сортировочном парке.

Принципиальное отличие УУПТ от предшествующих систем АРС состоит в возможности прямого управления соленоидами оттормаживания От и торможения Т с обратной связью по датчику давления, устанавливаемому непосредственно на столе управляющей аппаратуры замедлителей. Поэтому алгоритм функционирования УУПТ рассчитан на применение плавных адаптивных режимов торможения, обеспечивающих энергосбережение, сохранность вагонов и грузов, снижение износа тормозных шин замедлителей. Позволяет отслеживать движение каждого отцепа от момента выхода из парковой тормозной позиции и до точки соударения. Это дает возможность определить свободную длину каждого пути и длину «окон» между отцепами, находящимися на путях сортировочного парка. Такая информация достаточна для организации обратной связи по управлению замедлителями II и III тормозных позиций, повышающей качество прицельного торможения и заполняемость путей сортировочного парка с возможностью безопасного проталкивания. Кроме того, по данным скатывания вагонов контролируется профиль путей подгорочного парка.

Функционирование горочного комплекса КСАУ СС автоматизирует процедуру накопления вагонов в сортировочном парке. Счетчики осей спускной части горки обеспечивают контроль за манёврами и автоматическую регистрацию перестановок вагонов с оперативной передачей в ИПУ СС. В частности, становится возможным автоматическая подготовка сортировочного листка для повторного роспуска. Существенно увеличивается безопасность технологического процесса. Взаимодействие подсистем ГАЛС Р – ГАЦ МН – УУПТ исключает задание маршрута отцепа на путь, занятый горочным локомотивом, или торможение последнего в замедлителях, исключает взрез стрелки при маневрах или маневровый маршрут с угрозой бокового удара из-за негабарита, а также враждебные маршруты при одновременном проведении роспуска и маневров на горке.

Контрольно-диагностический комплекс (КДК), встраиваемый в управляющие подсистемы КСАУ СС, регистрирует отказы оборудования и программного обеспечения, выявляет предотказное состояние устройств, обеспечивает непрерывность функционирования путем внутренней реконфигурации систем при отказах, формирует и архивирует протоколы работы подсистемы. КДК позволяет перейти от регламентных к ремонтно-восстановительным методам обслуживания устройств. Результаты работы КДК выдаются на рабочее место электромеханика (АРМ ГАЦ или СКДТ) и могут транслироваться диспетчеру дистанции ШЧД.

КДК впервые предоставляет возможность получить совмещенные во времени данные о работе устройств СЦБ, скоростном режиме работы локомотивов и действиях оперативного персонала станции и машинистов. При необходимости КДК позволяет воспроизвести поездную ситуацию за выбранный отрезок времени.

Подсистема автоматизированного управления компрессорной станцией (КСАУКС) обеспечивает поддержание давления в пневмосети при минимальном количестве работающих компрессоров и их равномерной наработке. В рамках АСТРА СС основным вариантом автоматизации принято использование компрессорных установок со встроенной автоматикой.[3]

Объективные условия трансформационных процессов в развитии Украины обуславливают ее направленность на динамичное вхождение в мировую

экономическую систему и, прежде всего, в экономической интеграции с ведущими западноевропейскими государствами. Этот процесс, безусловно, приведет к росту товарообменных операций между сторонами, которые работают вместе. С другой стороны, геостратегическое расположение Украины позволяет ей быть выгодным мостом для транзитных перевозок товаров и пассажиров между государствами Европы, Азии и Ближнего Востока. Одной из определяющих систем, обеспечивающих грузовые и пассажирские перевозки по территории Украины, является транспортная система, к которой в рыночных условиях предъявляются высокие требования по качеству, регулярности и надежности транспортных связей, сохранности грузов и безопасности перевозок пассажиров, скорости и стоимости доставки.

В соответствии с Концепцией реструктуризации украинских железных дорог (одобрена Советом Укрзалізничці – протокол 5 от 24 апреля 1997, утверждена решением Коллегии Министерства транспорта Украины – протокол 14 от 18 июня 1997 г.), Программы информатизации, а также директивы ЕС 91 / 440 и Постановления Кабинета Министров Украины № 821 от 04.08.97 г. в современный период внедряются работы по выбору путей адаптации технического оснащения и разработки новых средств автоматизации и усовершенствования технологии расформирования составов поездов в условиях повышения перерабатывающей способности сортировочных горок на железнодорожных станциях .

Стратегия перераспределения сортировочной работы с целью ее концентрации на сортировочных станциях является мощным инструментом стабильности функционирования железнодорожного транспорта. Реализация ее позволит железным дорогам обеспечить более эффективную обработку вагонопотоков, увеличить перерабатывающую способность сортировочных горок, сократить энергетические затраты и простои вагонов, тем самым снизить эксплуатационные расходы.

Основной элемент оборота грузового вагона – это время нахождения на технических станциях. Расформирование составов – один из элементов транзитного вагона с переработкой. Сокращение времени выполнения операций по расформированию составов поездов на технических станциях – важнейший фактор ускорения оборота вагона и доставки груза.

Эффективное решение данной проблемы заключается в комплексной автоматизации перевозочного процесса, одной из подсистем которой является система комплексной автоматизации сортировочных горок, а именно операций надвигов и роспуска в процессе расформирования составов. Сокращение времени расформирования составов и повышения перерабатывающей способности сортировочных горок достигается при оптимизации процессов надвигов и роспуска.[4]

Вывод

Рассмотренные средства повышения уровня автоматизации сортировочных устройств обеспечивают выполнение требований безопасности маневровой работы на железнодорожной станции. Повышают эффективность функционирования сортировочной станции, в частности – рациональнее используются маневровые локомотивы. Создают информационную платформу для оптимизации управления станцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. *История создания железных дорог.* <http://rrh.agava.ru/history/chapter11.htm>.
2. *Железные дороги.* <http://yo31.ru/railway/devices-communication-on-railway/727-gorochnaja-avtomaticheskaja-centralizacija.htm/>.
3. *Евразия вести.* Международное информационно-аналитическое обозрение. <http://www.eav.ru/pub11.php?publid=2004-11a1>.
4. *Совершенствование технологии работы технических средств сортировочных станций на основе ресурсосбережения.* <http://disland.info/catalog/52334.htm/>