

# ПЕРЕДАВАЯ ЭСТАФЕТУ...



## Guardian



## T-96SR



## Integra



Отлично зарекомендовавшие себя радиомодемы для технологических радиосетей удаленного сбора данных и управления. Широко применяются в ТЭК, в частности, в Газпроме и «Связьтранснефти».

На смену им приходит новый радиомодем **Guardian:**

- быстрый доступ к радиосети,
- передача информации без предварительной обработки и пакетирования,
- поддержка основных последовательных интерфейсов (RS-232/422/485),
- оперативная диагностика технического состояния,
- возможность работы в качестве ретранслятора.

**Радиомодем Guardian может использоваться совместно с радиомодемами Датардио T-Base/T-96SR и Integra или для их замены.**

**CalAmp**®

Официальный дистрибутор в России и странах СНГ,  
Тел.: +7 (499) 613-7001, [www.rodnik.ru](http://www.rodnik.ru)

С 1997 года  
**РОДНИК**  
СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

# Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация». Часть 3



Статья продолжает серию публикаций, посвященных созданию интегрированной автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» (Экибастузский район, Республика Казахстан), получившей наименование «Иртыш». В ней раскрываются основные принципы и особенности создания современных автоматизированных систем управления для открытых угольных разрезов и описаны основные подходы к реализации оперативно-диспетчерского управления промышленным железнодорожным и автомобильным транспортом при выполнении задач по транспортировке горной породы на примере реально создаваемой интегрированной системы, охватывающей все основные технологические комплексы предприятия. Статья рассчитана на руководителей и технических специалистов предприятий горнодобывающей промышленности и электроэнергетики. С предыдущими материалами из данной серии публикаций можно ознакомиться в № 5 за 2013 год и № 2 за 2014 год журнала «ИСУП».

ЗАО «НПП «Родник», г. Москва

## Общие сведения

В технологическом процессе добычи и транспортировки угля на разрезе «Восточный» задействованы семь железнодорожных станций, оснащенных устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). К началу реализации проекта по созданию автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) в железнодорожной сети применялась система централизации стрелок и сигналов, использовавшая в качестве основной элементной базы электромагнитные реле. Область управления движением поездов на станциях оставалась фактически свободной от компьютерных технологий, все основные технические решения и средства, применявшиеся на предприятии, были разработаны еще в конце прошлого века и к началу работы над проектом сильно устарели и практически полностью исчерпали свой ресурс. Основные функции управления движе-

нием осуществлялись по радиосети с помощью голосовой связи.

Процесс управления железнодорожными грузопотоками был построен на комбинации традиционной системы СЦБ и речевой радиосвязи. Такое взаимодействие часто вызывало несогласованность в действиях между диспетчерами на погрузке и поездными диспетчерами, машинистами электровозов и машинистами экскаваторов. Несогласованность в действиях не только ограничивала производственные возможности, но и не обеспечивала выполнения требований к безопасности технологического процесса. В связи с этим заказчик принял решение создать на предприятии современную микропроцессорную систему управления устройства-

ми сигнализации, централизации и блокировки (МСУ СЦБ).

## МСУ СЦБ железнодорожной станции Фестивальная

Железнодорожная станция Фестивальная задействована в пропуске между разрезом и отвалом локомотивосоставов, обеспечивающих вывоз вскрышной породы (основное назначение). Также здесь ведется прием и обработка хозяйственных грузов, обслуживание и ремонт подвижного состава. Характеристика станции в части развития системы СЦБ представлена в табл. 1.

После завершения проектирования на станции была развернута МСУ СЦБ, разработанная специалистами ОАО «ВИСТ Групп», которая представляет собой полнофункциона-

Таблица 1. Информация о железнодорожной станции Фестивальная разреза «Восточный»

Наименование станции	Количество стрелок	Из них спаренных	Количество счетных пунктов	Количество участков
Фестивальная	94	22	195	166



Рис. 1. Модернизированные стивы СЦБ



Рис. 2. Пульт управления МСУ СЦБ

нальную систему для железнодорожной станции, обеспечивающую оператора системы средствами безопасного и эффективного управления движением. Она позволяет поднять на качественно новый уровень управление движением железнодорожного транспорта и безопасность в районе станции, надежность и эффективность рабочего процесса, а также взаимодействие с соседними станциями.

Система представляет собой комплекс средств микропроцессорной техники, обеспечивающий выполнение функций автоматизированного рабочего места дежурного по станции (оператора системы) и устройств электрической централизации. Она разработана как составная часть АСОДУ ГТК и корпоративной информационной системы. При установке МСУ СЦБ традиционные постовые системы были заменены на современные программно-аппаратные средства, позволяющие свести к минимуму влияние человеческого фактора и повысить информированность операторов об обстановке на станции:

- стивов блочно-релейной маршрутизации и релейной системы управления стрелками от пульта дежурного был заменен полевой шиной с модулями УСО и программами управления маршрутов (рис. 1);
- пульт дежурного станионного поста был заменен контроллерами МСУ и мониторами (рис. 2);
- электропульт был заменен широкоформатным дисплеем коллективного пользования — видеостеной.

По сравнению с релейными системами централизации МСУ СЦБ обладает следующими основными преимуществами:

- оборудование системы имеет существенно меньшие габаритные размеры, что позволяет заменять системы централизации на действующих станциях без строительства новых постов электрической централизации (ЭЦ), а также оборудовать мобильные вагоны для эксплуатации в зоне проведения горновзрывных работ;
- обеспечивает более простое восприятие циркулирующей в ней информации, обладает современным интерфейсом взаимодействия, позволяющим осуществлять управление с использованием стандартной клавиатуры и мыши;
- потребляет значительно меньше энергии, что позволяет снизить эксплуатационные затраты и высвободить электрические мощности;
- требует более низких затрат на техническое обслуживание в процессе эксплуатации.

Кроме того, для развертывания МСУ СЦБ необходимо выполнение значительно меньшего объема строительно-монтажных работ по сравнению с релейными системами централизации.

#### Функциональные возможности

МСУ СЦБ предоставляет эксплуатационному и техническому персоналу полную информацию о состоянии устройств СЦБ на станции с возможностью автоматического экспорта этих данных в другие ин-

формационные системы предприятия, включая автоматизированную систему диспетчерского управления (АСДУ) и автоматизированную систему управления предприятием (АСУП). Она непрерывно регистрирует информацию о действиях эксплуатирующего систему персонала для последующего анализа.

Кроме того, МСУ СЦБ обладает набором технологических функций, реализуемых при вспомогательном режиме управления, который включается в случае возникновения отказов в устройствах СЦБ. В число этих функций входят:

- прокладка маршрута без открытия сигнала;
  - блокировка секций для исключения задания по ним маршрута;
  - постановка стрелок на макет при отсутствии контроля положения.
- В составе системы имеется расширенный набор функций для организации перевозочного процесса в режиме вспомогательного управления, в том числе:
- установка и снятие позывного подвижной единицы на секцию оператором вручную;
  - автоматическая подача позывного подвижной единицы с секции отправления на секцию прибытия при движении поезда по замкнутому маршруту;

- установка объектов учета простоя по станции (объекты погрузки и выгрузки, например погрузочные экскаваторы);
- установка кода груза для локомотивосоставов и его автоматическая смена объектами учета простоев;

► управление и контроль над всеми станционными системами, непосредственно не являющимися элементами системы централизации: обдува и обогрева стрелочных переводов, полива думпкаров и других технологических объектов, контроль над которыми возложен на оператора системы.

В составе МСУ СЦБ на станции Фестивальная внедрена система счета осей, которая фиксирует несанкционированный проезд при запрещающем показании светофора и передает информацию дежурному персоналу.

В основном режиме МСУ СЦБ предоставляет полную информацию о текущем состоянии всех объектов станции и поездной обстановке (состояние секций, причины их закрытия, предупреждения по секциям, позывные подвижных единиц, занимающих секции или участвующих в маршрутах). При движении поезда по маршруту и разделке последнего происходит автоматическое перемещение позывного единицы от секции отправления на секцию прибытия. При неисправности указанных устройств, а также при других неисправностях информация о состоянии секций, стрелочных переводов и светофоров позволяет прокладывать и отменять управляемые переезды с помощью электронной панели сигнальных кнопок во вспомогательном режиме. Кроме того, предусмотрена возможность устанавливать с рабочего места пользователя позывной подвижной единицы, предупреждения

и причины закрытия для движения участков пути, а для стрелочных переводов – проводить установку колпачков блокировки и неисправности.

В МСУ СЦБ реализован ряд принципиально новых функций централизации, не использовавшихся ранее:

1. Дополнительный уровень безопасности движения подвижных единиц, который обеспечивается за счет логического контроля занятости секций с помощью:

- запоминания позывного сигнала подвижной единицы: секция занята по ее прибытию (предусмотрено и ручное выполнение операции «прибытие подвижной единицы» на секцию, которая с этого момента будет контролироваться как занятая);
- нового состояния – «захвата» секции, который происходит на этапе прокладки маршрута;
- замыкания маршрута на этапах контроля и ожидания разделки.

2. Логический уровень наблюдения за занятостью секций обеспечен во всех проверках безопасности прокладки, контроля и разделки маршрутов и действует на равных правах с сигналами от путевых реле.

3. Осуществляется операция «исполнение маршрута», если возникает необходимость заменить автоматическую разделку маршрута: а) в случае переноса позывного подвижной единицы в маршрутах, имеющих в своем составе ложно занятые секции; б) для станций, на которых временно не работает система контроля занятости (в аварийном режиме).

4. Обеспечена визуализация передвижения по маршрутам и стоянок подвижных единиц с отображением позывных в диспетчерском круге и пиктограмм четырех видов, обозначающих различные типы железнодорожной техники.

5. При объединении МСУ СЦБ станций района или предприятия в единую вычислительную сеть операторы только наблюдают перемещение подвижных единиц без необходимости совершать какие-либо операции вручную. Позывные подвижных единиц передаются с секции на секцию, со станции через перегоны на другую станцию автоматически системой маршрутизации.

6. Осуществляется ручное управление прибытием и отбытием подвижной единицы на секцию станции путем выбора позывного из структурированных списков по видам подвижных единиц.

Предусмотрено выполнение следующих операций:

► формирования и расформирования составных поездов, имеющих на мнемосхеме специальную индикацию;

► управления установкой сетевых соединений с соседними станциями с обеспечением возможности полной или частичной автономной работы станции;

► совместного управления одним перегоном с двух станций и передачи позывного подвижных единиц, выполняющих движение по блок-участкам;

► ручной привязки объекта учета простоев к секции с выбором из спи-



ска, содержащего надпись, код груза и норматив простоя с индикацией на мнемосхеме. При этом МСУ при занятии секции технологическим локомотивосоставом автоматически фиксирует начало простоя и включит таймер, при превышении норматива предупредит оператора изменением цвета объекта и пиктограммой.

Таким образом, в результате внедрения МСУ СЦБ существенно расширились функциональные возможности оперативного управления движением при соблюдении всех требований в части безопасности, а каждодневная работа операторов существенно упростилась.

#### Результаты внедрения

Система позволила поднять качество организации движения поездов, сократить потери при перевозках, повысить производительность труда эксплуатационного и технического персонала. Кроме того, улучшились условия труда, повысилась информированность сотрудников, управляющих перевозками, и за счет этого в среднем на 3% снизились риски аварий и продолжительность нетехнологических простоев. Морально устаревшее станционное оборудование было заменено современным микропроцессорным, адаптированным к потребностям производства. В результате продолжительность годового объема работ, требующихся на восстановление и поддержание в работоспособном состоянии системы СЦБ, сократилась более чем на 200 часов.

Наиболее весомым эффектом от внедрения МСУ СЦБ стало по-

вышение пропускной способности станции, функционировавшей на пределе первоначально заложенных в нее возможностей. По оценке заказчика, средний ежемесячный объем вывоза вскрышной породы через станцию Фестивальная в первые шесть месяцев после внедрения МСУ СЦБ возрос на 1,9–6,9%, или на 410 тыс. м<sup>3</sup>, что эквивалентно добыче дополнительно 250 тыс. тонн угля без увеличения количества задействованных в перевозке локомотивосоставов.

#### Перспективы развития

Проектом создания АСОДУ ГТК предусматривается последовательное расширение уже развернутой МСУ СЦБ на оставшиеся станции и организация централизованного управления движением во всей сети.

Дополнительно предусмотрено проведение комплекса работ по ряду направлений, напрямую или косвенно связанных с развитием МСУ СЦБ, включая:

- ▶ внедрение автоматически формируемого графика исполненного движения для подвижного железнодорожного состава;
- ▶ установку управляемых по радиоканалу стрелочных переводов;
- ▶ трансляцию в реальном масштабе времени данных о текущем состоянии стрелочных переводов и светофоров на монитор машиниста;
- ▶ информирование машиниста о входе в зону выполнения дорожно-путевых работ;
- ▶ автоматическую трансляцию информационных сообщений о про-

следовании через станцию поездов по каналам громкоговорящей связи.

Ожидается, что в результате реализации проекта на предприятии будет создана и введена в эксплуатацию современная комплексная система управления перевозками и движением, которая позволит существенно расширить возможности всего технологического процесса добычи угля благодаря организации согласованного управления эксплуатацией железнодорожного и автомобильного транспорта. Значительная роль в решении этой задачи отводится созданию микропроцессорной системы управления устройствами сигнализации, централизации и блокировки – одного из наиболее перспективных средств совершенствования управления станциями промышленного железнодорожного транспорта.

Н. Э. Арипходжаев, к. т. н., вице-президент по коммерческим вопросам и развитию,  
В. Г. Токарев, начальник управления информационных технологий и связи,  
АО «Евроазиатская энергетическая корпорация», Республика Казахстан,  
В. Н. Коняхин, директор обособленного подразделения ОАО «ВИСТ Групп»,  
г. Москва,  
С. А. Маргарян, зам. генерального директора, главный конструктор,  
ЗАО «НПП «Родник», г. Москва,  
тел.: (499) 613-7001,  
e-mail: sales@rodnik.ru,  
www.rodnik.ru

▼ Угольный разрез «Восточный» ЕЭК: панорама

