АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом "Иртыш"

Часть 1

С.Маргарян, главный конструктор
ЗАО "НПП "Родник" / serge@rodnik.ru

УДК 621.396.2:658.514, DOI: 10.22184/2070-8963.2017.67.6.62.66

Представлены основные принципы создания АСОДУ для открытых разрезов и описаны подходы к реализации оперативно-диспетчерского управления промышленным транспортом, задействованным на транспортировке горной породы.

Настоящая статья открывает серию публикаций, посвященных созданию интегрированной автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ) горнотранспортным комплексом (ГТК) "Иртыш", первоначально создававшейся для угольного разреза "Восточный" (Экибастузский район, Республика Казахстан). Статья рассчитана на специалистов технологической связи, руководителей и технических специалистов предприятий горнодобывающей промышленности, промышленного железнодорожного транспорта и электроэнергетики.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Разрез "Восточный" – уникальное угледобывающее предприятие, отрабатывающее часть Экибастузского каменноугольного месторождения. Производственная мощность предприятия – более 20 млн т каменного угля в год (ограниченная по вскрышным работам и путевому развитию отгрузочной станции), пусковая мощность при строительстве – 30 млн т в год.

Параметры разреза "Восточный"

Показатель	Значение
1. Размеры разреза по поверхности, м:	
длина	3 200
ширина	1 800
2. Размеры разреза по дну, м:	
длина	2 000
ширина	200
3. Глубина, м	175
4. Производительность разреза по углю, тыс. т/год	17 980
5. Объем отработки вскрыши, тыс. м ³ /год	25 000

На предприятии впервые в мировой практике при наклонном залегании угольных пластов с ограниченной горизонтальной мощностью спроектирована и внедрена поточная технология добычи угля с конвейерным транспортом на поверхностный технологический комплекс.

Наряду с добычей угля производится и его переработка перед отправкой потребителям (усреднение по качеству).

ВВЕДЕНИЕ

Состояние и результаты эксплуатации горно-транспортного комплекса предприятия оказывают решающее влияние на его экономические показатели и напрямую зависят от эффективности системы управления ГТК. Вместе с тем, совершенствование системы управления и автоматизация процесса добычи и транспортировки горной породы и угля представляет собой технически сложный и трудоемкий процесс, напрямую связанный не только с эффективностью работы предприятия, но и с обеспечением необходимого уровня безопасности выполняемых работ. Эффективная система управления ГТК, являющаяся залогом успешного функционирования предприятия, немыслима без всесторонней автоматизации процессов сбора и обработки объективных данных о ходе технологических процессов и результатах производственной деятельности, необходимых как для принятия оперативных решений, так и для определения перспективных направлений развития.

Создание и совершенствование АСОДУ ГТК требует постоянного внимания со стороны руководства предприятия, последовательных финансовых вложений и доступа к современным технологиям в различных областях знаний. Все усилия по ее созданию и совершенствованию являются абсолютно обоснованными, поскольку современная система управления является единственным инструментом, позволяющим не только собрать объективные данные о состоянии технологических процессов, задействовании людских и материальных ресурсов, необходимых для контроля функционирования и развития предприятия, но и обеспечить их рациональное использование.

Модернизация системы управления должна предусматривать расширение ее функциональных возможностей, упрощение рабочих алгоритмов, повышение надежности и оперативности управления, снижение затрат на его организацию и осуществление. Это может быть достигнуто за счет внедрения современных информационных технологий и применения передовых решений в области сбора, обработки, хранения и анализа данных, алгоритмов оперативного и диспетчерского управления подвижными объектами, спутниковой навигации,

проводных и беспроводных средств обмена данными. Важным инструментом для выполнения данной задачи становится интегрированная технологическая информационная сеть (ИТИС), способная создать единое информационное пространство для обеспечения функционирования стационарного и подвижного горнотранспортного оборудования (ГТО). ИТИС включает в себя средства проводной и беспроводной технологической связи и обмена данными. Такая сеть представляет собой техническую основу для обеспечения органичного и последовательного развития системы управления в процессе ее эксплуатации и неотъемлемой составной частью общей информационной системы предприятия.

Наиболее сложной с технической точки зрения задачей, которая должна быть решена в процессе создания АСОДУ ГТК, является разработка и внедрение новых алгоритмов управления, использующих возможности современных средств оценки состояния и результатов работ на основе объективных инструментальных данных, получаемых с помощью средств автоматизации и передаваемых по каналам ИТИС в масштабе времени, близком к реальному. Данная задача должна решаться в тесном взаимодействии специалистов соответствующих подразделений заказчика и разработчика системы.

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АСОДУ ГТК "ИРТЫШ"

"Иртыш" представляет собой современную высокоинтегрированную комплексную автоматизированную систему управления, охватывающую

практически все технологические комплексы угольного разреза. Она обеспечивает сквозное диспетчерское управление технологическим процессом на всех этапах, начиная с вскрыши и заканчивая отгрузкой угля потребителям. АСОДУ ГТК управляет разнородным ГТО, включая железнодорожный и автомобильный транспорт, как единым комплексом транспортировки вскрышной породы, и предусматривает внедрение с параллельной модернизацией технической базы ГТК, что определяет ее уникальность для горнодобывающей отрасли.

По оценке ведущих отраслевых специалистов, внедрение АСОДУ, обеспечивающих оптимизацию процессов добычи и транспортировки горной породы, является наиболее перспективным, а во многих случаях единственно возможным средством повышения производительности труда в горнодобывающей промышленности. На крупных предприятиях наличие такой системы является обязательным условием, без нее эффективная организация процессов добычи и транспортировки оказывается просто невозможной.

Экономический эффект от внедрения АСОДУ ГТК обеспечивается ростом эффективности* применения отдельных видов ГТО, что в значительной степени определяется уровнем автоматизации каждого из производственных комплексов и степенью интеграции системы управления этими комплексами. Основные экономические эффекты достигаются в результате снижения совокупной стоимости владения ГТК и обусловленной этим сокращением себестоимости производства, а также увеличением объемов добычи и реализации угля.

С внедрением АСОДУ ГТК ожидается получение перечисленных ниже технико-экономических результатов:

- рост общей производительности труда на предприятии на 10-23%;
- обеспечение автоматического сбора объективной информации о функционировании ГТО, необходимой для стратегического планирования и оценки результатов работы предприятия. Получение данной информации другими средствами с сопоставимой достоверностью, точностью, детализацией и объемом практически невозможно. Трудозатраты, связанные с необходимостью сбора, предварительной обработки, анализа и использования данной информации могут быть сокращены на 90% при одновременном росте эффекта от ее использования;
- сохранение конкурентоспособности и доходности предприятия в условиях колебаний конъюнктуры рынка может быть обеспечено только за счет оперативного реагирования на происходящие изменения, в первую очередь, поддержания плановых объемов добычи угля без кардинального увеличения численности персонала и ГТО. Реализация данного принципа невозможна без внедрения эффективной системы управления предприятием, использующей объективные данные о ходе и результатах выполнения технологических процессов, связанных с добычей и транспортировкой угля, которые могут быть получены только от АСОДУ ГТК;
- сокращение холостой работы минимум на 10% за счет установки радиотехнических комплексов на тракторно-бульдозерной технике, что влечет увеличение срока ее службы, снижение износа, уменьшение затрат на эксплуатацию;

* Под эффективностью понимается свойство автоматизированной системы, характеризующее степень достижения целей, поставленных при ее создании (ГОСТ 34.003-90).

- снижение затрат на эксплуатацию оборудования (запасные части, трудозатраты и ГСМ) на 8,3% на каждую добытую тонну угля за счет организации эффективного диспетчерского управления, контроля режимов работы и ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию;
- существенное повышение производительности труда персонала, связанного с использованием системы (диспетчеры, дежурные по станциям, операторы ГТО) за счет упрощения процедур управления. В результате может быть обеспечено увеличение пропускной способности дорожной сети и исключение простоев оборудования и персонала по техническим причинам не менее чем на 2%*. Ритмичность в работе основного ГТО должна варьировать в пределах 5% от плана (планирование и исполнение запланированного);
- сокращение нормативных резервов запасных частей для ремонта и восстановления ГТО не менее чем на 3% и увеличение коэффициента использования автотракторной техники не менее чем на 6% за счет организации ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию;
- снижение эксплуатационных расходов на автотракторной технике до 20% за счет сокращения простоев и повышения коэффициента ее использования в результате контроля содержания дорожной сети и режимов эксплуатации оборудования на основе полученных с помощью средств АСОДУ ГТК данных;
- повышение коэффициента технической готовности погрузочной техники на 3,5%, коэффициент технической готовности бульдозеров, занятых на горно-капитальных работах, на 15% за счет объективного контроля технического состояния ГТО;
- повышение качества выполнения работ и сокращение их объемов, связанных с переделкой ранее выполненных средствами тракторно-бульдозерного комплекса, не менее чем на 25% за счет контроля выполнения технологических карт в реальном масштабе времени и использования средств спутниковой навигации;

* Данный расчетный показатель подтвержден результатами практического внедрения микропроцессорной системы управления устройствами сигнализации, централизации и блокировки (МСУ СЦБ) на одной станции. После внедрения МСУ СЦБ объем транспортировки вскрышной породы через станцию вырос в среднем на 6%. Данный показатель может быть улучшен после внедрения МСУ СЦБ на других станциях и обеспечения оптимизации графиков с учетом формирования сквозных маршрутов движения через все станции.

- повышение качества буровзрывных работ и практическое исключение ошибок при разметке точек для бурения скважин за счет использования средств спутниковой навигации. В результате повышается качество данного вида работ, улучшается фрагментация породы, сокращаются объемы дополнительных взрывных работ и повышается их безопасность. Улучшение фрагментации породы позволяет сократить выходы из строя транспортного оборудования в результате погрузки крупных обломков и ведет к сокращению трудоемкости работ по экскавации;
 - сокращение трудозатрат и времени выполнения работ, связанных с подготовкой площадок для погрузочного оборудования, на 25% в результате применения средств спутниковой навигации;
 - уменьшение времени и трудозатрат, связанных с точным определением точек для бурения, на 40% за счет использования средств спутниковой навигации в дифференциальном режиме (с повышенной точностью);
 - повышение безопасности работ в разрезе за счет улучшения планирования дорожной сети, увеличения надежности функционирования горнотранспортного оборудования, сокращения объемов работ, выполняемых персоналом в опасных зонах, обеспечения дистанционного управления оборудованием, создания эффективной системы оповещения и контроля;
 - увеличение срока эксплуатации шин на карьерных самосвалах до 20% в результате введения контроля режимов работы автотракторной техники и содержания дорожной сети;
 - сокращение количества аварий, связанных с повреждением подвижным горнотранспортным оборудованием линий электропередачи и связи, а также других наземных и подземных коммуникаций и снижение расходов, связанных с их восстановлением, за счет информирования операторов ГТО на борту;
 - снижение количества аварий, связанных с опрокидыванием горнотранспортного оборудования и наездами карьерных самосвалов благодаря внедрению системы автоматического контроля опасного сближения;
 - сокращение ошибок при формировании складов добываемых полезных ископаемых, связанных, например, с заполнением штабелей углем несоответствующей марки и сокращение расходов в результате таких ошибок за счет применения средств спутниковой навигации, обеспечивающей надежную привязку ГТО к техническим зонам;
 - практическое исключение ошибок, связанных с нарушением границ зон выполняемых работ и заданных уровней заглубления, полное исключение затрат на оборудование для маркировки рабочих зон и работы по его установке и демонтажу, сокращение на 90% объемов работ и трудозатрат маркшейдерской службы, связанных с маркировкой рабочих зон, благодаря установке средств спутниковой навигации на борту подвижного ГТО;
 - сокращение трудозатрат маркшейдерской службы, связанных с проектированием и контролем состояния дорожной сети, не менее чем на 20% за счет автоматизированного сбора детализированной навигационной информации;
 - снижение аварийности на железнодорожном транспорте, связанной со сходами локомотивосоставов по причинам нарушения норм и правил эксплуатации и исключение расходов, связанных с ликвидацией последствий аварий;
 - повышение безопасности перевозок железнодорожным транспортом и исключение аварий с человеческими жертвами, связанных с выполнением работ на железнодорожном полотне ремонтными бригадами за счет ввода в эксплуатацию системы оповещения локомотивных бригад;
 - улучшение качества дорожной сети и оптимизация уклонов дорог с целью снижения износа горнотранспортного оборудования в результате необоснованно частого переключения передач и пробуксовки благодаря автоматизированному сбору навигационной информации, включающей данные о профилях трасс;
 - повышение трудовой и технологической дисциплины и строгое соблюдение техники безопасности при выполнении работ в разрезе и на технических площадках за счет обеспечения объективного контроля работы персонала и оборудования.
- Таким образом, создание современной автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления ГТК позволяет заложить прочную основу для последовательного развития горнодобывающего предприятия в соответствии с перспективными планами, разрабатываемыми на основе объективной и полной информации о реализации используемых технологических процессов. Такая система обеспечивает поэтапную модернизацию технологического процесса добычи с применением современных достижений в области информационных технологий, средств спутниковой навигации и связи с целью сохранения конкурентоспособности предприятия на длительный период времени. ■