

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО- ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ

Н. Э. АРИПХОДЖАЕВ,
К. Т. Н.

В. Г. ТОКАРЕВ,

В. В. ПРИВАЛОВ,

С. А. МАРГАРЯН,

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
ПРЕЗИДЕНТА АО «ЕЭК»
А. А. РУСТАМБАЕВА



В статье на примере горнотранспортного комплекса угольного разреза «Восточный» (Экибастузский район, Республика Казахстан) раскрываются основные принципы и особенности создания современных автоматизированных систем управления для открытых разрезов. Описаны основные подходы к реализации оперативно-диспетчерского управления промышленным железнодорожным и автомобильным транспортом при выполнении задач по транспортировке горной породы и угля на примере реально создаваемой интегрированной системы, охватывающей все основные технологические комплексы предприятия. Статья предназначена для руководителей и технических специалистов предприятий горнодобывающей промышленности и электроэнергетики.

НЕОБХОДИМОСТЬ МОДЕРНИЗИРОВАТЬ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ

Состояние и результаты эксплуатации горнотранспортного комплекса (ГТК) 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 представляют 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 является залогом успешного функционирования и развития предприятия. Она немислима без всесторонней автоматизации процессов сбора и обработки объективных данных о состоянии производства и результатах производственной деятельности, необходимых как для принятия оперативных решений, так и для определения перспективных направлений развития предприятия.

Создание и совершенствование автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) требует постоянного внимания со стороны руководства предприятия, последовательных финансовых вложений и доступа к современным технологиям в самых разных областях. Однако все усилия по ее созданию и совершенствованию абсолютно обоснованы, поскольку современная система управления — единственный инструмент, позволяющий 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.

Так что же предусматривает модернизация системы управления? Во-первых, необходимо расширение ее функциональных возможностей, упрощение рабочих алгоритмов, повышение надежности и оперативности управле-

ния, чтобы снизить затраты 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) АСОДУ ГТК, 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 является неотъемлемой составной частью общей информационной системы предприятия.

В процессе создания АСОДУ ГТК решается целый ряд сложнейших задач управления. Наиболее трудными являются разработка и внедрение новых алгоритмов управления, которые используют инструментальные данные для оценки состояния объекта в масштабе времени, близком к реальному. При этом передача данных в систему осуществляется по каналам ИТИС. Данная задача должна решаться в тесном взаимодействии специалистов соответствующих подразделений заказчика и разработчика системы.

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АСОДУ ГТК

АСОДУ ГТК — современная высокоинтегрированная комплексная автоматизированная система управления, охватывающая практически все технологические комплексы угольного разреза «Восточный». Она обеспечивает сквозное диспетчерское управление технологическим процессом на всех этапах, начиная со вскрышных работ и заканчивая отгрузкой угля потре-

бителям. 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 автоматизированных систем диспетчерского управления, обеспечивающих оптимизацию процессов добычи и транспортировки горной породы и угля, 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, поскольку без нее эффективная организация технологического процесса добычи и транспортировки оказывается просто невозможной.

Экономический результат от внедрения АСОДУ ГТК обеспечивается ростом эффективности¹ применения отдельных видов горнотранспортного оборудования, что в значительной степени определяется уровнем автоматизации каждого из производственных комплексов и степенью интеграции системы управления этими комплексами. После ввода системы в эксплуатацию снижается совокупная стоимость владения ГТК, в результате чего сокращается себестоимость работ при увеличении добычи и реализации угля.

ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ АСОДУ ГТК

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

- В связи с усложнением и расширением масштабов технологических процессов последовательное развитие предприятий горнодобывающей промышленности на настоящем этапе невозможно без внедрения современных автоматизированных систем

¹ Под эффективностью понимается свойство автоматизированной системы, характеризующее степень достижения целей, поставленных при ее создании (ГОСТ 34.003-90).



оперативно-диспетчерского управления. Практический опыт показывает, что в результате работы этих систем общая производительность труда на предприятии возрастает на 10–23%.

- Обеспечение автоматического сбора объективной информации о функционировании горнотранспортного оборудования, необходимой для стратегического планирования и оценки результатов работы предприятия. Получение данной информации с сопоставимой достоверностью, точностью, детализацией и объемом другими средствами 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 опе-

ративного реагирования на происходящие изменения, в первую очередь, поддержания плановых объемов добычи угля без кардинального увеличения численности персонала и горнотранспортного оборудования. 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 автоматизированной системы управления.

- Установка радиотехнических комплексов на тракторно-бульдозерной технике обеспечивает сокращение холостой работы минимум на 10%, что влечет увеличение срока ее службы, снижение износа, уменьшение затрат на эксплуатацию и содержание.
- Внедрение мониторинга работы автотракторной техники приведет к снижению 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.

- Автоматизация и упрощение процессов управления позволит существенно повысить производительность труда персонала, связанного с использованием системы (диспетчеры, дежурные по станциям, операторы ГТО), за счет упрощения процедур управления. В результате может быть увеличена пропускная способность дорожной сети и исключены простои оборудования и персонала по техническим причинам не менее чем на 2%². Ритмичность в работе основного ГТО (добыча и вскрышные работы) должна варьировать в пределах 5% от плана.
- Получение детальной информации о техническом состоянии ГТО в реальном масштабе времени приведет к сокращению нормативных резервов запасных частей для ремонта и восстановления горнотранспортного оборудования не менее чем на 3% за счет организации ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию.
- Организация ремонтно-восстановительных работ по текущему техническому состоянию позволит увеличить коэффициент использования автотракторной техники не менее чем на 6%.
- Контроль содержания дорожной сети и режимов эксплуатации оборудования на основе полученных с помощью средств АСОДУ ГТК данных обеспечит снижение эксплуатационных расходов на автотракторной технике до 20% за счет сокращения простоев и повышения коэффициента ее использования.
- Объективный контроль технического состояния ГТО позволит повысить коэффициент технической готовности погрузочной техники на 3,5%, коэффициент технической готовности бульдозеров, занятых на горно-капитальных работах, — на 15%.
- Контроль выполнения технологических карт в реальном масштабе времени и использование средств спутниковой навигации

² Данный расчетный показатель подтвержден результатами практического внедрения Микропроцессорной системы управления устройствами сигнализации, централизации и блокировки (МСУ СЦБ) на станции Фестивальная. 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 снежных маршрутов движения через все станции.

- приведет к повышению их качества и сокращению объемов работ, связанных с переделкой ранее выполненных средствами тракторно-бульдозерного комплекса, не менее чем на 25%.
- Использование средств спутниковой навигации позволит повысить качество буровзрывных работ и практически исключить ошибки при разметке точек для бурения скважин. В результате будет повышено качество данного вида работ, улучшена фрагментация породы, сокращены объемы дополнительных взрывных работ и повышена их безопасность. Улучшение фрагментации породы позволит сократить выходы из строя транспортного оборудования в результате погрузки крупных обломков и сократить трудоемкость работ по экскавации.
 - Применение средств спутниковой навигации обеспечит сокращение трудозатрат и времени выполнения работ, связанных с подготовкой площадок для погрузочного оборудования, на 25%.
 - Использование средств спутниковой навигации в дифференциальном режиме приведет к сокращению времени и трудозатрат, связанных с точным определением точек для бурения, на 40%.
 - Внедрение системы позволит повысить безопасность 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.
 - Введение контроля режимов работы автотракторной техники и содержания дорожной сети приведет к увеличению срока эксплуатации шин на карьерных самосвалах до 20%.
 - Информирование операторов ГТО на борту обеспечит сокращение количества аварий, связанных с повреждением подвижным горнотранспортным оборудованием линий электро-

передачи и связи, а также подземных коммуникаций, и сокращение расходов, связанных с их восстановлением.

- Внедрение системы автоматического контроля опасного сближения приведет к сокращению количества аварий, связанных с опрокидыванием горнотранспортного оборудования и наездами карьерных самосвалов.
- Применение средств спутниковой навигации, обеспечивающей надежную привязку ГТО к техническим зонам, позволит сократить ошибки при формировании складов, связанных с заполнением штабелей углем несоответствующей марки, и снизит расходы в результате таких ошибок.
- Установка средств спутниковой навигации на борту подвижного ГТО практически исключит ошибки, связанные с нарушением границ зон выполняемых работ и заданных уровней заглабления, полностью исключит затраты на оборудование для маркировки рабочих зон и работы по его установке и демонтажу, обеспечит сокращение объемов работ и трудозатрат маркшейдерской службы, связанной с маркировкой рабочих зон, на 90%.
- Автоматизированный сбор детализированной навигационной информации приведет к сокращению трудозатрат маркшейдерской службы, связанных с проектированием и контролем состояния дорожной сети, не менее чем на 20%.
- Оснащение железнодорожной техники средствами АСОДУ ГТК обеспечит снижение аварийности на ж/д транспорте, связанной со сходами локомотивоставов из-за нарушения норм и правил эксплуатации. Таким образом, будут исключены расходы, связанные с ликвидацией последствий аварий.
- Ввод в эксплуатацию системы оповещения локомотивных бригад повысит безопасность перевозок железнодорожным транспортом и исключит аварии с человеческими жертвами во время работы на железнодорожном полотне ремонтных бригад.



- Автоматизированный сбор навигационной информации, включающей данные о профилях трасс, обеспечит повышение качества дорожной сети и оптимизацию уклонов дорог с целью снижения износа горнотранспортного оборудования в результате необоснованно частого переключения передач и пробуксовки.
 - Внедрение АСОДУ ГТК, обеспечивающей объективный контроль работы персонала и оборудования, приведет к повышению трудовой и технологической дисциплины и строгому соблюдению техники безопасности при выполнении работ в разрезе и на технических площадках.
- Таким образом, создание современной автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным оборудованием разреза 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 угля с применением современных достижений в области информационных технологий и средств связи с целью сохранения конкурентоспособности предприятия на длительный период времени. ●