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 Датарадио 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

С 1991 ГОДА РОДНИК СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР

Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) угольного разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация». Часть 2

Настоящая статья является продолжением серии 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 первым материалом из данной серии публикаций можно ознакомиться в № 5 журнала «ИСУП» за 2013 год.

ЗАО «НПП «Родник», г. Москва

Основные цели проекта

Проект создания автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСОДУ ГТК) «Иртыш» направлен на обеспечение поступательного развития предприятия, повышение его конкурентоспособности и достижение заданных экономических показателей за счет коренной модернизации системы управления производством, организации надежного централизованного управления технологическим процессом на основе объективных инструментальных данных и контроля результатов работ с минимальным участием человека. Основной научно-технической целью проекта явилось обеспечение внедрения новых и совершенствования применяемых технологических процессов на основе использования современных решений в области автоматизированного управления с применением спутниковой навигации и технологических радиосетей обмена данными. Экономической целью – снижение себестоимости добычи и транспортировки угля за счет сокращения эксплуатационных затрат, повышения производительности труда персонала и оборудования без существенного увеличения их численности. Основной социальной целью – повышение безопасности выполняемых работ и улучшение условий труда за счет оптимизации численности персонала, выполняющего свои функциональные обязанности непосредственно в разрезе, и объективной оценки результатов работ.

Создание и развертывание системы должно обеспечить:

- повышение эффективности использования оборудования горнотранспортного комплекса и увеличение его производительности (повышение коэффициента использования грузоподъемности, производительности и мощности транспортных средств, увеличение интенсивности эксплуатации, повышение качества взрывоподготовки, координации работы выемочно-погрузочного и транспортного оборудования) за счет автоматизации и централизации процесса диспетчерского управления;
- экономию ресурсов при достижении необходимых объемов производства (снижение удельного расхода электроэнергии, горюче-смазочных материалов, запчастей и других расходных материалов) за счет объективного контроля использования горнотранспортного оборудования (ГТО) в процессе его эксплуатации и оптимизации технологических карт;
- повышение безопасности работ за счет контроля за соблюдением установленных маршрутов и параметров движения горнотранспортного оборудования, предупреждения нарушений и своевременного оповещения персонала в нештатных ситуациях;
- улучшение использования трудовых ресурсов и укрепление трудовой и технологической дисциплины за счет инструментального контроля времени и продолжительности выполнения всех технологических операций, автоматизации сбора и обработки информации, контроля качества выполнения работ на основе объективных данных в реальном масштабе времени.

Дополнительными задачами при создании АСОДУ ГТК «Иртыш» стали: совершенствование процесса диспетчерского управления на предприятии и улучшение информационного обеспечения и процессов поддержки принятия производственно-хозяйственных решений, автоматизация процессов управления с использованием современной микропроцессорной техники, формирование единого информационного пространства и современной информационной инфраструктуры в интересах функционирования основных технологических комплексов.

Путь к основной цели проекта лежит через достижение локальных целей технологии и организации производства:

- выполнение плановых заданий на смену с предписанной надежностью, организацией сбалансированного взаимодействия техники на операциях погрузки, транспортировки и разгрузки, обеспечением устойчивости и ритмичности транспортных потоков в условиях случайных отклонений от нормального хода производственного процесса;
- сокращение необходимого количества оборудования и механизмов за счет повышения их готовности и максимального использования в течение смены;
- сокращение расхода материалов, горюче-смазочных материалов и электроэнергии на единицу продукции за счет уменьшения количества используемого оборудования и механизмов и обеспечения их рациональной эксплуатации;
- повышение коэффициента использования экскаваторов и локомотивосоставов за счет уменьшения их простоев во взаимном ожидании, а также за счет своевременной регистрации отказов и восстановления;
- повышение качества управления объектами за счет оперативного информирования управляющего персонала о ходе протекания технологического процесса;
- повышение эффективности труда производственного и управляющего персонала за счет принятия оптимальных решений на основе своевременной и точной информированности о результатах выполнения основных технологических операций, а также на основе планирования и прогнозирования хода работ.

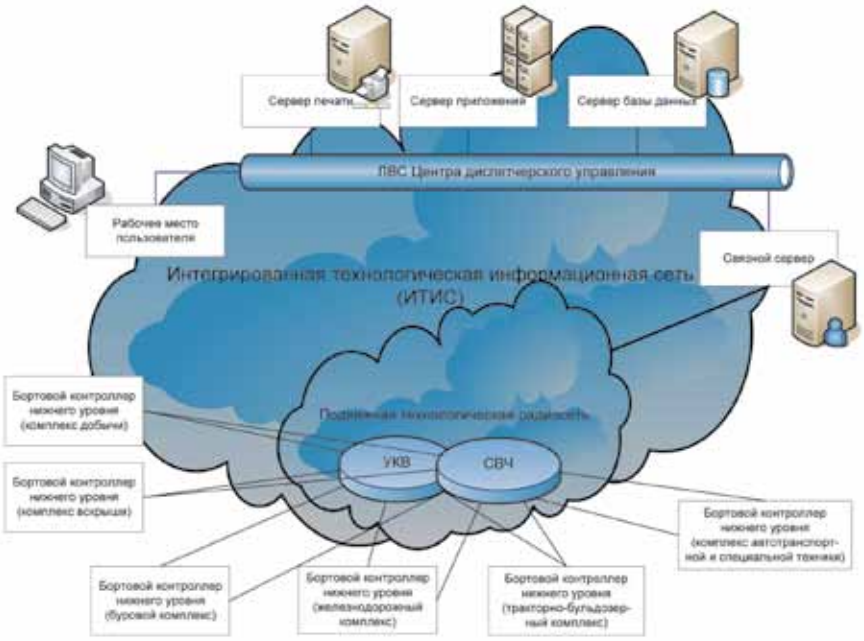

Рис. 1. Упрощенная схема информационно-связной инфраструктуры АСОДУ ГТК «Иртыш»

Упрощенная схема информационно-связной инфраструктуры АСОДУ ГТК «Иртыш» представлена на рис. 1.

Критерии оценки достижения целей проекта

В процессе разработки проекта руководством разреза «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация» были определены следующие критерии оценки достижения целей создания АСОДУ ГТК «Иртыш»:

- увеличение объемов производства (добыча угля, отработка вскрыши), снижение себестоимости продукции;
- повышение ритмичности и устойчивости технологического процесса, уменьшение числа смен, характеризующихся невыполнением установленных плановых заданий;
- увеличение коэффициента использования технологического оборудования;
- повышение производительности погрузочного и транспортного оборудования;
- повышение производительности труда производственного персонала;
- улучшение экономических показателей горнотранспортных и других работ на разрезе (уменьшение затрат на единицу производимой продукции);
- снижение непроизводительных расходов;
- повышение готовности погрузочного и транспортного оборудования за счет непрерывного контроля технического состояния и оперативного планирования планово-предупредительных ремонтов и своевременного обеспечения запчастями и расходными материалами.

Основные автоматизированные функции АСОДУ ГТК «Иртыш»

С внедрением АСОДУ ГТК «Иртыш» разрез «Восточный» получил современную информационно-связную инфраструктуру, способную обеспечить автоматизацию технологического процесса добычи угля. Первый этап реализации системы предполагал автоматизацию работы горнотранспортного оборудования, занятого на вывозе вскрышной породы и включающего в себя карьерные самосвалы, локомотивосоставы и одноковшовые экскаваторы (рис. 2 и 3) в разрезе и отвалах. Его выполнение позволило решить следующие основные функциональные задачи:

- автоматический сбор объективных данных о функционировании ГТО и персонала в масштабе времени, близком к реальному;

Рис. 2. Горнотранспортное оборудование на разрезе «Восточный»: ковш карьерного экскаватора

- автоматизированный контроль работы оборудования в режиме реального времени;
- подготовка данных для автоматизации процесса диспетчерского управления;
- объективный контроль перемещения вскрышной породы из разреза в отвалы;
- отображение текущего размещения и состояния горнотранспортного оборудования и инфраструктуры разреза;
- контроль скорости, маршрутов и графиков движения;
- распознавание отклонений в работе и генерация сигналов тревог.

Автоматический сбор объективных данных о функционировании ГТО и персонала в масштабе времени, близком к реальному

Средства АСОДУ ГТК «Иртыш» в автоматическом режиме собирают данные о местоположении оборудования, временных составляющих цикла «погрузка – транспортировка – разгрузка», передают их в диспетчерский пункт и регистрируют в базе данных для последующей обработки. Предусмотрена возможность ручного ввода дополнительной информации диспетчерами, машинистами экскаваторов и локомотивосоставов, водителями самосвалов.

Автоматизированный контроль работы оборудования в режиме реального времени

Система обеспечивает контроль и анализ работы оборудования на основе непрерывно поступающих инструментальных данных с мобильного и стационарного оборудования (текущее время, идентификационный номер в системе, местоположение, параметры движения, состояние, характер использования).

Вся информация о работе горнотранспортного оборудования поступает в объединенный центр диспетчерского управления (ОЦДУ). На дисплеях операторов ОЦДУ отображается текущая информация о распределении, местоположении и состоянии ГТО, включая:

- текущее местоположение ГТО с отображением разреза на электронном ситуационном плане;
- распределение по экскаваторам (точкам погрузки);
- распределение по пунктам разгрузки;
- оперативное состояние (порожний, на погрузке, на разгрузке, в движении с грузом, на стоянке, в аварийном состоянии, на перерыве);
- вид груза (с какого горизонта вскрыша);
- текущая производительность каждого экскаватора, локомотива, самосвала в течение смены;
- ход выполнения основных производственных показателей.

Информация, которая не может быть собрана инструментальными средствами, вводится в систему в ручном режиме. Предусмотрена возможность контролируемой ручной корректировки информации, при которой диспетчер имеет возможность внести окончательные данные для расчетов в ручном режиме с регистрацией времени и ответственного за внесенные изменения.

Подготовка данных для автоматизации процесса диспетчерского управления

Диспетчерское управление добычным и вскрышным комплексом обеспечивает возможность гибкого изменения производственных заданий в процессе выполнения работ в зависимости от реально складывающейся обстановки. Принятый в АСОДУ ГТК «Иртыш» порядок автоматизированного управления транспортным оборудованием позволяет осуществлять динамическое перераспределение по объектам ГТО, пунктам погрузки и выгрузки с минимизацией простоев и обеспечением необходимой интенсивности использования оборудования. Система предусматривает оптимизацию графиков работ по утвержденным критериям. Подготовленные средствами АСОДУ ГТК графики представляются диспетчерам ОЦДУ для принятия окончательного решения и выбора наиболее целесообразного, по мнению специалиста, варианта использования ГТО. На первом этапе реализации системы осуществлен сбор объективных данных о параметрах работы ГТО, необходимых для оценки действующей системы

Рис. 3. Горнотранспортное оборудование на разрезе «Восточный»: локомотивосоставы

управления и выработки направлений по ее оптимизации. Следует отметить, что получение вышеуказанных данных с необходимой степенью детализации оказалось возможным только в результате внедрения функции автоматического мониторинга работы с использованием современных средств спутниковой навигации.

Система включает в себя подсистему обеспечения принятия решений на основе встроенной нормативно-справочной информации и сведений из геолого-технологической базы данных.

Объективный контроль перемещения вскрышной породы из разреза в отвалы

Контроль перемещения вскрышной породы производится на основе объективных данных о параметрах работы ГТО, позволяющих формализовать технологический процесс и надежно идентифицировать составляющие его операции, включая операции погрузки и разгрузки, которые служат основой для оперативного учета объемов вскрышной породы, перемещаемой из разреза в отвалы самосвалами и локомотивосоставами. Определенные средствами системы временные параметры, касающиеся выполнения отдельных операций, уточняются данными автоматизированного обмена информацией между операторами ГТО и могут быть введены или скорректированы диспетчером в случаях, когда они отсутствуют или являются неполными.

Диспетчеры ОЦДУ имеют возможность контролировать распределение горнотранспортного оборудования по экскаваторам на погрузке и пунктам разгрузки, учитывая количество выполненных рейсов (циклов «погрузка – разгрузка»), массу вывезенной из разреза вскрыши, тип горной породы (с какого горизонта), общее количество рейсов автомобильного и железнодорожного транспорта за смену или заданный период. Данные представляются применительно к экскаваторам на погрузке и на пунктах разгрузки (самосвалы разгружаются в приемные бункеры двух камнедробилок (рис. 4), а разгрузка локомотивосоставов производится в тупиках двух отвалов).

Система хранит оперативный архив данных за 30 календарных дней и воспроизводит данные по отработанным сменам в полном объеме. Архивные данные используются для анализа аварийных ситуаций и обучения.

Отображение текущего размещения и состояния горнотранспортного оборудования и инфраструктуры разреза

Отображение информации, касающейся технологического процесса, производится на индивидуальных мониторах операторов ОЦДУ и широкоформатном групповом мониторе в алфавитно-цифровом и графическом виде с автоматической генерацией сигналов тревог и использованием принятых правил отображения данных, включая цветовое (зеленый цвет – нормальное состояние, желтый – переходное, красный – аварийное). Алфавитно-цифровая информация представляется в виде таблиц, панелей и консоли диспетчера, графическая – в виде электронного ситуационного плана и индивидуальных графиков, относящихся к работе соответствующего диспетчера.

На широкоформатном групповом мониторе отображается электронный ситуационный план, включающий данные о дорожной сети, линиях электропередачи, элементах системы водоотлива, границах разреза и отвалов, объектах инфраструктуры разреза, а также текущем положении горнотранспортного оборудования. Дополнительно на широкоформатный дисплей выводится информация с любого рабочего места диспетчера ОЦДУ, а также данные действующей на разрезе системы видеонаблюдения.

Широкоформатный групповой дисплей представляет собой видеостену, состоящую из 20 жидкокристаллических дисплеев размером 46" и позволяющую отображать произвольные данные с их сменой в автоматическом или ручном режимах. В системе предусмотрено отображение динамически обновляемой постоянной (электронный ситуационный план) и периодически изменяемой (данные от различных диспетчеров и подсистем АСОДУ ГТК) информации. Управление работой видеостены и выбор данных для текущего отображения на ней производятся с выделенного рабочего места оператора ОЦДУ.

Контроль скорости, маршрутов и графиков движения

Контроль скорости, маршрутов и графиков движения подвижного горнотранспортного оборудования производится на основе инструментальных данных, поступающих в систему в автоматическом режиме

с заданной периодичностью. Периодичность представления данных может быть установлена в процессе работы индивидуально для каждой единицы ГТО в зависимости от конкретных условий. Возможности развернутой на разрезе «Восточный» в рамках реализации АСОДУ ГТК «Иртыш» информационно-связной инфраструктуры и технологической радиосети обмена данными позволяют производить сбор навигационной информации с произвольной периодичностью, но не чаще раза в секунду. Принятые в системе задержки в поступлении данных составляют от нескольких до нескольких десятков миллисекунд, что обеспечивает нормальное функционирование программных средств, предназначенных для обеспечения автоматизированного диспетчерского управления и оптимизации технологических процессов, с учетом реально складывающейся обстановки.

Скорость перемещения подвижного ГТО контролируется в реальном масштабе времени с учетом принятых ограничений для сети железнодорожных путей и автомобильных дорог, а также вида горнотранспортного оборудования. В случае превышения заданного ограничения в скорости движения бортовой терминал оператора ГТО генерирует сигнал тревоги в виде звукового сообщения и индикации на мониторе. Факт нарушения скоростного режима фиксируется в базе данных для дальнейшего использования при подведении итогов работы.

Маршрут движения для каждой подвижной единицы ГТО формируется средствами системы на основании плана работ и с учетом его текущих изменений. Контроль маршрута движения производится с целью исключения ошибочного перемещения самосвала или локомотивосостава на погрузку, разгрузку или в пункт выполнения технологических операций.

Выполнение графика работ производится автоматически на основе заданных параметров, определенных технологическими картами и единым технологическим процессом.

Распознавание отклонений в работе и генерация сигналов тревог

В АСОДУ ГТК «Иртыш» реализуется автоматическое распознавание отклонений в работе, которое основывается на непрерывном контроле времени выполнения операций погрузки и разгрузки, перемещения между пунктами погрузки и разгрузки, а также выполнения технологических операций и предусмотренных графиком работ простоев для каждой единицы ГТО. Строгая формализация выполняемых операций и разработанные специалистами разреза нормативные показатели позволяют выявлять отклонения в работе в масштабе времени, близком к реальному. Это позволяет диспетчеру своевременно реагировать на происходящие события и существенно сокращает простои из-за сбоев в работе.

В случае выявления отклонения система автоматически генерирует сигнал тревоги, который доводится по каналам интегрированной технологической информационной сети до всех заинтересованных пользователей в соответствии с принятыми разграничениями ответственности. Разграничение ответственности в системе выполнено с учетом имеющихся возможностей пользователей по реагированию на соответствующие возникающие отклонения.

Таким образом, современная автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления горнотранспортным комплексом разреза позволяет реализовать надежную и гибкую схему управления технологическим процессом добычи и транспортировки полезных ископаемых, обеспечив рост производственных показателей и повышение безопасности выполняемых работ. Современные системы данного типа, использующие последние достижения в области информационных технологий, средств обмена данными и навигации, являются эффективным способом повышения производительности труда и сокращения себестоимости продукции. Внедрение таких систем может быть рекомендовано в качестве одного из ключевых направлений технического перевооружения горнодобывающих предприятий.

Н. Э. Арипходжаев, вице-президент по коммерческим вопросам и развитию,
В. Г. Токарев, вице-президент по трансформации бизнеса,
АО «Евроазиатская энергетическая корпорация», Республика Казахстан,
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

Рис. 4. Панорама циклично-поточного вскрышного комплекса на разрезе «Восточный»