

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ ЭКСКАВАТОРОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Г.А. Попов, Д.И. Карамышев (ООО "ВИСТ Групп")

Описана бортовая система контроля экскаваторов (БСКЭ) и входящая в нее информационно-диагностическая система (ИДС) экскаватора, разработанные специалистами ООО "ВИСТ Групп". Показаны основные пути развития функциональности ИДС, приведена ее структурная схема.

В настоящее время на горнодобывающих предприятиях все более широко внедряются АСУ процессами добычи и транспортировки горной массы. Такие системы позволяют оптимизировать транспортные потоки с учетом целого комплекса различных параметров, создать систему объективного мониторинга процессов добычи и транспортировки. Первоначальной задачей разработки систем этого типа являлась оптимизация работы транспортных цехов. Но опыт их эксплуатации показал, что помимо этого необходимо также контролировать весь комплекс добывающей техники. Тогда и только тогда можно оптимизировать схемы вывоза горной массы с учетом реальной производительности конкретных единиц горнодобывающей техники в каждый момент времени. По этому пути и пошли многие компании, разрабатывающие системы управления горным транспортом.

Тем не менее, данную АСУ целесообразно использовать не только для организации транспортных потоков, но и для автоматического контроля ряда параметров, прогнозирующего диагностирования и вывода полученной информации на дисплей, который входит в состав информационно-диагностической системы (ИДС) экскаватора.

Экскаваторы являются одной из важнейших составляющих горнодобывающего комплекса. Незапланированный простой даже одной машины может стать причиной существенных нарушений выполнения плана работ предприятием в течение достаточно длительного периода. Ежегодно горнодобывающие предприятия затрачивают огромные средства на эксплуатацию, ремонт, техническое обслуживание экскаваторного парка. При этом большое значение имеет не только структура этих затрат, но и соотношение их с производительностью. Следовательно, на определенном этапе на производстве возникает задача сокращения простоев экскаваторного парка с одновременным повышением коэффициента использования оставшихся единиц техники и обеспечения их технической готовности. Для решения задачи своевременности и качества технического обслуживания и ремонта экскаваторов необходимо иметь полную и объективную информацию об эксплуатации оборудования.

В целях повышения технического уровня работы экскаваторов типа ЭКГ и ЭШ специалистами ООО "ВИСТ Групп" разработана бортовая система контроля экскаваторов (БСКЭ), предназначенная для автоматического контроля ряда параметров узлов и агрегатов.

Оснащение экскаваторов системой БСКЭ позволяет повысить технологичность транспорта за счет следующих функциональных возможностей:

- безошибочное определение навигационных параметров пунктов погрузок;

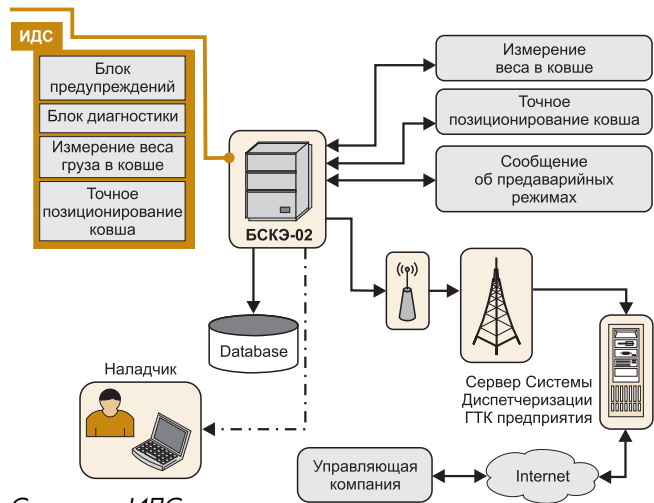
- разгрузка диспетчерских служб;
- автоматизация ряда ТП предприятия;
- осуществление оперативного управления парком машин;
- формирование статистики о техническом состоянии экскаваторов, ремонтах и прочих простоях за любой прошедший период;
- осуществление учета расхода электроэнергии по ЭКГ, учета числа нагруженных/выгруженных ковшей, массы перегруженного материала, машинного времени работы экскаватора
- автоматическое направление автосамосвалов системой диспетчеризации за счет создания схемы движения транспорта с учетом производительности и состояния экскаваторов.

По результатам проведенного на различных предприятиях опроса в состав БСКЭ были включены следующие функции:

- автоматическое определение наличия или отсутствия питающего напряжения 6кВ, напряжения 0,4кВ, основных электрических сигналов НКУ экскаватора;
- автоматическое определение текущего состояния всех приводов, определение уровня потребляемой мощности;
- автоматический контроль положения высоковольтного разъединителя и вакуумного контактора;
- контроль зазора центральной цапфы и углов наклона экскаватора;
- измерение параметров первичной питающей электросети 6кВ, 50Гц.

На Качарском горно-обогатительном комбинате и разрезах компании "СУЭК" специалистами ООО "ВИСТ Групп" были проведены работы по внедрению автоматизированной системы диспетчеризации горно-транспортного комплекса "КАРЬЕР". В рамках выполнения этих работ экскаваторы различных производителей, типов, годов выпуска были оснащены БСКЭ.

Учитывая опыт эксплуатации БСКЭ можно определить возможные направления дальнейшего развития систем этого типа. Так современная система должна выполнять информационно-технологические функции, функцию мониторинга технического состояния машины, а также функцию ведения информационного обмена с другими системами экскаватора. Создание такой системы возможно только в тесном сотрудничестве предприятий-производителей экскаваторов, систем управления и систем сбора и обработки технологической информации. Анализ потребностей горнодобывающих предприятий показал необходимость технологий, позволяющих контролировать циклы работы экскаваторов, время простоев



Структура ИДС

и работы оборудования. Помимо этого необходимо осуществлять контроль наиболее нагруженных узлов.

С точки зрения производителя актуальной является задача создания ИДС, предоставляющей данные для "прогнозирующей" диагностики. Получение информации от такой системы позволит улучшить работу сервисных служб и сократить время простоев машины. Основные контрольные и диагностические параметры экскаватора должны выводиться на дисплей ИДС и передаваться в сервисные службы предприятия, а при работе с новыми машинами и в сервисные службы завода-производителя. При этом необходимо обеспечить хранение информации на борту машины в энергонезависимой памяти и возможность ее передачи (желательно постоянно-оперативной) на борт карьера. Вывод информации на дисплей в кабине экскаватора позволит машинисту контролировать работу машины, а передача информации службам сервиса – анализировать ее работу и состояние отдельных узлов. Одновременно система должна собирать и предоставлять информацию со всех систем экскаватора (систем управления приводами, системы централизованной смазки и т.д.) (рисунок).

Информационно-технологическая часть ИДС экскаватора должна обеспечивать:

- измерение, вычисление и хранение (в том числе и при снятом первичном питании) технологической и технической информации о работе экскаватора;
- хранение (в том числе и при снятом первичном питании) списка всех аварийных сообщений о работе оборудования с указанием времени и даты информации;
- формирование и вывод на монитор ИДС (в удобном для пользователя виде) учетной и диагностической информации о работе экскаватора. Вывод информации может выполняться как по запросу, так и автоматически, исходя из текущей рабочей ситуации;
- диалог машиниста с системой;
- учет времени наработки электрического и механического оборудования;
- ручной ввод необходимой информации по заданию режима работы, исходных данных;

- расчет времени полезной работы по экскавации, вспомогательной работы, передвижения и простоев;
- учет потребленной ЭКГ активной и реактивной энергии;
- измерение времени с начала смены и ведение календаря;
- сбор, обработка, хранение текущей информации о работе ЭКГ, позволяющей отслеживать динамику изменения всех основных параметров;
- определение и счет циклов экскавации;
- взвешивание груза в ковше (наполняемость ковша);
- определение положения экскаватора в карьере;
- передача информации на внешний носитель.

Информационно-техническая (диагностическая) часть ИДС экскаватора должна обеспечивать:

- проведение автономных тестовых проверок аппаратуры ИДС для поддержания ее в работоспособном состоянии;
- контроль передаваемой в ИДС информации о работе датчиков на достоверность, формирование и выдача сигнала "Отказ";
- контроль предельного уровня диагностируемых параметров с отображением на экране и подачей звукового сигнала;
- предупреждение по анализу информации о текущем состоянии механического и электрического оборудования, о возможных аварийных ситуациях;
- контроль температур нагрева подшипников моторных валов и электромашин главных электроприводов, масла в циркуляционной системе механизма поворота;
- контроль потоков охлаждающего воздуха электродвигателей главных приводов;
- контроль давления воздуха в пневмосистеме;
- контроль наличия потоков масла в циркуляционной системе механизма поворота;
- контроль работы автоматической системы смазки;
- контроль уклона экскаватора (крен, дифферент) и зазора центральной цапфы;
- определение вибрации подшипниковых узлов;
- передача данных в систему диспетчеризации карьера.

Благодаря модульной конструкции ИДС новой системой можно оборудовать как экскаваторы нового поколения, разрабатываемые компанией "ИЗ-КОРТЭКС" ("Ижорский завод"), так и уже существующие машины.

Таким образом, можно сказать, что бортовая система контроля состояний экскаватора позволяет существенно повысить эффективность использования отдельной машины и всего парка предприятия. Помимо этого применение данной системы позволяет оптимизировать процесс управления технологическими работами, ведение автоматизированного учета выполненных работ, а также повысить дисциплину персонала. Результатом значительного сокращения затрат, связанных с простоями горно-транспортного оборудования, является рост производительности предприятия.

*Попов Г.А. – руководитель проектов, Карамышев Д.И. – инженер ООО "ВИСТ Групп".
Контактный телефоны: (495) 975-22-17, 975-33-94. [Http://www.vistgroup.ru](http://www.vistgroup.ru)*