

## БОРТОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЭКСКАВАТОРА

Описана бортовая система контроля экскаватора, разработанная «ВИСТ Групп» совместно со специалистами «ОМЗ Горное оборудование и технологии» и учеными Санкт-Петербургского горного института; в том числе структура системы, решаемые задачи, направления работы по развитию системы.

This article describes On-board Excavator Control System, which was worked out by «VIST Group» together with «OMZ Mining Equipment and Engineering» specialists and Saint-Petersburg State mining institute scientists: system structure, solvable tasks, the main lines of further system development.

Существенный элемент эффективности экскаватора – его ресурс. При условии правильной эксплуатации износ узлов и агрегатов техники происходит достаточно равномерно. Большое влияние на надежность экскаватора оказывает своевременность сервисного обслуживания машины ее производителем и людьми, эксплуатирующими ее в забое.

Как правило, простой даже одного из экскаваторов наносит предприятию ощутимые убытки. В таких условиях особое значение приобретает своевременное и качественное обслуживание, быстрая поставка запасных частей и устранение неисправностей.

Самые частые простои вызваны выходом из строя электромашин главных приводов, выход из строя муфты переключения, а также отказы механизма напора. При наличии обменного фонда такие простои можно ликвидировать оперативно.

В последнее время наблюдается увеличение случаев разрушения ключевых элементов металлоконструкций экскаваторов, влекущих длительные простои и необходимость долгосрочного ремонта техники. Однако такие случаи довольно редки и чаще наблюдается разрыв центральной цапфы. Возможно, в будущем подобных инцидентов будет больше вследствие значительного общего износа оборудования.

Немаловажное значение придается минимизации времени на обслуживание. Чем меньше времени оператор тратит на провер-

ку технического состояния машины перед сменой, чем быстрее проводится плановое техобслуживание, тем дольше машина будет выполнять свои функции, принося владельцу прибыль.

Среди технических решений, принимаемых в этом направлении, системы текущей диагностики являются эффективным средством, не только упрощающим обслуживание, но и обеспечивающим оптимальные условия работы и своевременный ремонт.

Как способ решения этих задач предлагается бортовая система контроля экскаватора (БСКЭ), разработанная в ООО «ВИСТ Групп» в тесном взаимодействии со специалистами «ОМЗ горное оборудование и технологии» и учеными Санкт-Петербургского горного института. БСКЭ создавалась как составная часть комплекса диспетчеризации «Карьер», но не исключена и возможность автономной работы.

Система представляет собой распределенную информационную систему и предназначена для решения следующих задач:

- информационное обеспечение горного диспетчера по контролю работы горнодобывающей техники;
- непрерывный автоматический контроль процесса работы экскаватора и объема выполненных работ;
- получение информации о технологическом состоянии и режимах работы экскаватора;

- непрерывный мониторинг технического состояния объектов экскаваторной техники;
- оценка технического состояния объектов;
- предупреждение поломки узлов машины;
- непрерывный автоматический контроль параметров электрооборудования и механической части оборудования;
- информирование оператора о необходимости прохождения ТОиР;
- сокращение времени поиска неисправности.

В настоящее время БСКЭ обеспечивает выполнение следующих операций:

1. Контроль состояния высоковольтного разъединителя и вакуумного контактора в ячейке высоковольтного ввода.
2. Контроль наличия фаз напряжения первичной питающей электросети (6 кВ, 50 Гц).
3. Измерение параметров первичной питающей электросети (6 кВ, 50 Гц).
4. Контроль наличия напряжений вторичного электропитания низковольтного комплектного устройства.
5. Определение текущего состояния всех приводов (уровень потребляемой мощности, циклы экскавации и др.).
6. Измерение текущих углов наклона экскаватора (углы крена и тангажа).
7. Измерение зазора центральной цапфы экскаватора.
8. Вывод на индикатор, расположенный в кабине машиниста экскаватора информации о состоянии элементов управления ячейки высоковольтного ввода, наличии первичных и вторичных напряжений питания, значениях параметров первичной питающей электросети, состояния приводов экскаваторов и т.д.
9. Вывод аварийных сообщений, предупреждающих машиниста о выходе параметров за определенные пороговые значения, при превышении угла крена или тангажа (экскаватор стоит под недопустимым наклоном), при отсутствии связи с диспетчерским центром или отсутствии спутников глобальной системы навигации и др.
10. Получение от системы спутниковой навигации GPS географических координат текущего местонахождения экскаватора и астрономического времени.

11. Ведение бортового электронного журнала, предназначенного для регистрации параметров электрооборудования экскаватора в нормальном режиме и для регистрации аварийных ситуаций (синхронно с выдачей аварийных сообщений на индикатор машинисту).

12. Выдача по радиоканалу на сервер системы диспетчеризации «Карьер» информации о состоянии электрооборудования экскаватора (в том числе и аварийных сообщений) с последующей рассылкой данной информации заинтересованным потребителям.

13. Передача в диспетчерскую сообщений машиниста экскаватора о простое экскаватора и причинах, вызвавших простой.

14. Формирование отчетных документов для анализа работы экскаватора, выполнения планов и анализа состояния машины.

С целью совершенствования системы для удаленной диагностики состояния экскаватора ООО «ВИСТ Групп» ведет работу совместно с «ОМЗ Горное оборудование и технологии», Санкт-Петербургским государственным горным институтом (технический университет), ОАО «Рудоавтоматика», компанией «Объединенная энергия» по развитию списка контролируемых параметров основных узлов экскаваторов.

Совершенствование автоматизированной системы удаленной диагностики экскаватора ведется по следующим направлениям:

- разработка устройства учета работы экскаватора с формированием информации о количестве нагруженных (выгруженных) ковшей за смену (сутки, месяц), о массе материала, перегруженного машинистом экскаватора за смену (сутки, месяц), о машинном времени детальной работы экскаватора за смену (час, сутки, месяц);
- разработка узла определения текущего позиционирования ковша экскаватора;
- формирование оптимального списка параметров диагностируемых узлов экскаватора ЭКГ;
- отработка различных вариантов аварийного оповещения о работе экскаватора с нарушением условий эксплуатации, а также сигнала об умышленной порче;
- внедрение комплексного контроля электрических и механических параметров экскаваторов;

- унификация оборудования для оснащения гидравлических и электрических экскаваторов;

- изучение возможности оперативной выдачи технической информации по экскаваторам на сервисные центры производителя.

Работа БСКЭ в системе диспетчеризации «Карьер» позволяет организовать полный статистический учет технического состояния экскаваторов, учет ремонтов и прочих простоев, вести историю функционирования машин за любой прошедший период; осуществлять коммерческий учет

расхода электроэнергии и топлива, количества нагруженных (выгруженных) ковшей, массы материала, перегруженной машиной, машинного времени работы экскаватора. Кроме того, появляется возможность оперативного управления парком машин при автоматическом перераспределении автосамосвалов по маршрутам.

Система для удаленной диагностики состояния экскаватора и контроля его работы – это своевременный и необходимый этап повышения производительности экскаваторного парка и всего карьера.