

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕЙЕРАМИ И КОНВЕЙЕРНЫМИ ЛИНИЯМИ АСУК-ДЭП

Приведены основные функциональные характеристики и дополнительные свойства автоматизированной системы управления конвейерами и конвейерными линиями АСУК-ДЭП. Рассмотрен состав системы АСУК-ДЭП, описан алгоритм ее работы.

In this article we can see the main characteristics and another properties of automatic system of control of conveyors ASUK-DEP. We examined structure of system ASUK-DEP, described the way of its work.

Система АСУК-ДЭП предназначена для автоматизированного управления разветвленными и неразветвленными конвейерными линиями, а также одиночными конвейерами, входящими и не входящими в состав конвейерной линии, в подземных выработках шахт и рудников, а также в поточно-транспортных системах поверхностного комплекса (на обогатительных фабриках, во вспомогательных цехах и др.).

По технической реализации АСУК-ДЭП не уступает существующим сегодня в мировой горно-добывающей промышленности аналогичным системам. Например, АСУК-ДЭП полностью заменяет аппаратуру автоматизации АУК-10ТМ и может функционировать со всеми теми же датчиками, но имеет более широкие возможности.

Система допускает управление конвейерами с числом двигателей до четырех и с нерегулируемой скоростью рабочего органа, производит мониторинг и архивацию технологических параметров.

Система является проектно-компонуемой, т.е. количественный и качественный состав оборудования, топология сетей передачи данных, типы каналаобразующего оборудования, а также функциональность и состав оборудования диспетчерского уровня определяются в ходе рабочего проектирования на основе утвержденного Заказчиком технического задания.

Подземная часть системы АСУК-ДЭП реализована на базе взрывобезопасного ком-

плекса ДЕКОНТ-Ex. Наземная часть – на базе комплекса ДЕКОНТ общепромышленного исполнения.

Основные функциональные характеристики системы:

- запуск конвейерных линий, их частей, а также дозапуск без остановки работающих конвейеров в последовательности, исключающей завал мест перегрузок, контроль скорости ленты и пробуксовки;
- оперативный останов конвейерной линии, части линии, отдельного конвейера (с автоматическим отключением всех конвейеров, подающих груз на остановившийся) по командам с АРМ диспетчера или по командам с блока управления конвейером (с обеспечением необходимой последовательности включения и отключения механизмов конвейера);
- управление звуковой сигнализацией конвейера, конвейерной линии (предупредительная, аварийная, вызывная и др.);
- местное автоматизированное управление конвейером, осуществляемое с блока управления конвейером;
- обеспечение различных видов защит (аварийный и экстренный останов): экстренный останов с любого места конвейера, при сходе ленты, при снижении скорости и пробуксовке, при срабатывании датчика защтыбовки, при съеме ограждения, при срабатывании датчика температуры приводного барабана и др.;
- останов по взаимоблокировке конвейерной линии, части линии или отдельного конвейера;

- отключение фидерного автоматического выключателя при залипании блок-контактов электродвигателей или блок-контактов тормозов;
- отображение информации на блоке управления конвейером (БУК) и на автоматизированном рабочем месте (АРМ) диспетчера;
- оперативная индикация о режиме работы, скорость ленты и др.;
- аварийная индикация всех видов защитных отключений и блокировок;
- первопричины последнего останова конвейерной линии, части линии, отдельного конвейера;
- оперативное отображение на АРМ диспетчера состояний управляемых объектов;
- определение адреса при срабатывании датчиков в шлейфах КТВ и КСЛ;
- архивация технологических параметров, протоколирование действий диспетчера;
- настройка системы в процессе эксплуатации.

АСУК-ДЭП имеет возможность изменения в процессе эксплуатации как настроек, общих для всех конвейеров в линии, так и индивидуальных на каждый конвейер (тайм-ауты и уставки), исключая несанкционированный доступ. Параметры каждого конвейера, а также факты их изменения сохраняются в архиве с возможностью последующего просмотра.

Дополнительные свойства системы позволяют:

- работать в шахтах и рудниках, в том числе опасных по водороду;
- управлять сопутствующим оборудованием и контролировать его состояние (датчики пожарной сигнализации, контроль загазованности, проветривания и др.);
- передавать на верхний уровень в транзитном режиме информацию от других систем.

Система также обеспечивает существенную экономию кабельной продукции за счет применения концепции шлейфового подключения датчиков КТВ, КСЛ и расшифровки места сработавшего датчика.

Современные схемотехнические решения, заложенные в АСУК-ДЭП, позволяют размещать в руднике практически все ми-

копроцессорные модули без дорогостоящих и неудобных в обслуживании взрывозащитных оболочек. Как следствие – низкая стоимость и удобная эксплуатация предлагаемой системы.

С помощью программного обеспечения возможна быстрая настройка системы под конкретную конфигурацию конвейерных линий. Система поддерживает работу с большим числом конвейеров (до 100) с практически неограниченным набором ответвлений и доставочных маршрутов.

Комбинация схемотехнических и программных решений обеспечивает дублирование цепей блокировок, ответственных за безопасность работы конвейера.

Все блоки управления конвейером соединяются между собой минимальным набором проводов:

- локальная технологическая сеть – для сбора данных и централизованного управления;
- цепь взаимоблокировок – для выполнения функций взаимоблокировок соседних конвейеров.

Система имеет развитые средства самодиагностики и самотестирования. Диспетчер получает информацию о работоспособности оборудования с точностью до отдельного модуля. Система обладает низким энергопотреблением (не более 40 Вт) на один комплект конвейера.

**Состав системы АСУК-ДЭП.** В состав основного оборудования АСУК-ДЭП входит: центральный пост управления (ЦПУ), размещаемый в диспетчерской, и блок управления конвейером (по одному БУКу на каждый конвейер). Дополнительно в состав АСУК-ДЭП может входить: блок управления шибером, блок сопряжения (мост), пульт управления маршрутами.

БУК является проектно-компонуемым изделием, т.е. количество обрабатываемых сигналов может выбираться пользователем исходя из конкретных технических характеристик каждого конвейера. Компоновка БУК под требуемый набор сигналов производится путем выбора количества соответствующих модулей ввода (вывода). В зависимости от места расположения конвейера



Рис.1. Внешний вид БУК-Ex

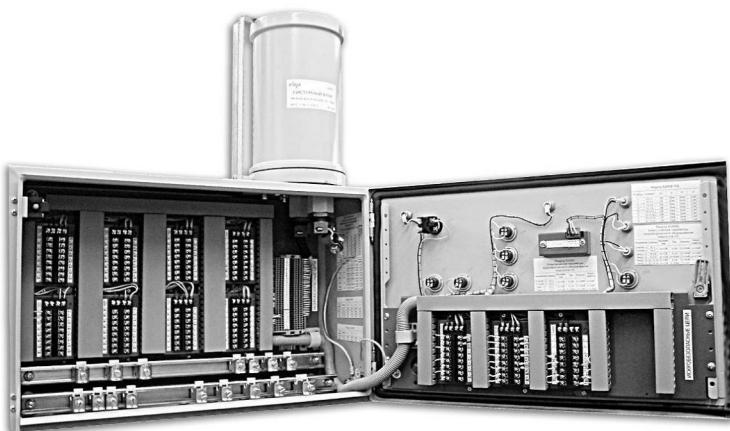


Рис.2. БУК-Ex с открытой дверцей

выбирается соответствующее исполнение БУК: для рудника – блок управления конвейером во взрывозащищенном исполнении (БУК-Ex), для поточно-транспортных систем поверхностного комплекса – блок управления конвейером в общепромышленном исполнении – БУК. Неотъемлемой частью каждого БУКа является специализированное программное обеспечение, в котором реализован необходимый набор функций, позволяющий управлять различными типами конвейеров.

БУК выполнен на основе программно-технического комплекса (ПТК) общепромышленного исполнения ДЕКОНТ. БУК-Ex выполнен на основе ПТК ДЕКОНТ-Ex, является взрывобезопасным электрооборудованием (рис.1, 2).

Блок управления шибером является вспомогательным оборудованием, обеспечивающим управление шибером либо в местном режиме – от органов управления, размещенных непосредственно на передней панели блока, либо в дистанционном режиме – по командам диспетчера с ЦПУ.

Блок сопряжения (мост) предназначен для объединения различных физических линий (двухпроводной модемной линии и линии RS-485) в единую технологическую сеть. Блок сопряжения (мост) имеет несколько модификаций.

Пульт управления маршрутами (маршрутизатор) предназначен для местного пус-

ка (останова) конвейерных линий, управления маршрутами и обменом информацией с АРМ ЦПУ и другими маршрутизаторами.

**Обработка шлейфов КТВ, КСЛ.** В блоке управления конвейером применены оригинальные технические решения для определения адреса сработавшего датчика КТВ, КСЛ. Для этого в комплексе ДЕКОНТ-Ex существуют два специализированных Ex-модуля: ExLINE и ExADR. Модуль ExLINE (установлен непосредственно в БУКе) имеет два канала для подключения шлейфов последовательно соединенных ключей (КТВ или КСЛ) с нормально замкнутыми контактами, встроенное реле и источники питания в каждом канале. Для определения адреса сработавшего (разомкнутого) ключа КТВ или КСЛ на каждый ключ устанавливается адресный модуль ExADR. Модуль ExADR – малогабаритный залипый компаундом блок, подключаемый параллельно каждому датчику КТВ, КСЛ.

В нормальном состоянии все ключи замкнуты. Модуль ExLINE запитывает шлейф переменным напряжением. По форме и величине тока в шлейфе контролируется обрыв, норма и короткое замыкание.

Реле в модуле предназначено для разрыва цепей экстренного останова. Его состояние жестко связано с состоянием шлейфа КТВ. При нормальном состоянии шлейфа КТВ (все ключи замкнуты) выходная цепь реле К замкнута. При любом изменении состояния шлейфа (раз-

рыв, КЗ) цепь реле размыкается. При восстановлении шлейфа, но не ранее 5 с после размыкания, реле замыкается. Состояние шлейфа КСЛ на реле влияния не оказывает.

При размыкании любого ключа в шлейфах КСЛ и КТВ, модуль ExLINE в течение 40 мс регистрирует обрыв и ожидает информацию от адресного модуля. Соответствующий адресный модуль ExADR начинает периодически передавать собствен-

ный адрес в линию. Среднее время определения адреса модулем ExLINE составляет 1-2 с.

На текущий момент АСУК-ДЭП работает в СКРУ-3 ОАО «Сильвинит» (южный участок шахтного поля рудника, ПТС отделения удаления отходов), СКРУ-1, а также в БКПРУ-1 ОАО «Уралкалий». Параллельно проводятся работы по внедрению АСУК-ДЭП в других рудоуправлениях.