

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ШАХТЫ

Кожин А.С.,

научный руководитель Янус А.Г.

Сибирский Федеральный университет

1. Введение

Горная промышленность является одной из важнейших отраслей России. Эффективность угледобычи в значительной мере зависит от четкости и надежности работы шахтного транспорта. Ленточный конвейер является основным средством транспортировки на шахтах, а так же средством передвижения для людей. Современные магистральные конвейерные линии характеризуются значительной протяженностью и использованием мощных приводов. Это сложные объекты автоматизации как с позиции управления ими, так и обеспечения безопасности эксплуатации.

2. Цели и задачи

Целью автоматизации конвейеров является повышение их производительности, надежности, безопасности работы и снижении травматизма. Последнее достигается за счет введения различных блокировок, защит и расширения информационных возможностей аппаратуры автоматизации.

В настоящее время особую важность приобретает контроль температуры нагревания роликов шахтных ленточных конвейеров. По причине возгорания лент происходит до 30% пожаров на шахтах. Как правило, пожары происходят на приводных станциях (64 %), натяжных станциях (10,8 %) и на линейной части конвейера (25,2 %). Большая протяженность конвейерных линий и непредсказуемость места возгорания усложняет процесс контроля температурных режимов.

Конвейерные ленты в своем составе имеют ингредиенты, которые при воздействии высоких температур и кислорода образуют токсичные продукты термоокислительного разложения. Пожары, связанные с возгоранием лент, приводят к гибели людей, длительным простоям и материальным затратам.

3. Обзор существующих решений

Цифровой автономный универсальный контроллер ЦАУК-2М является многофункциональным устройством, предназначенным для контроля и управления технологическими объектами. Контроллер позволяет измерять аналоговые сигналы - напряжение, силу тока и сопротивление; частоту переменного тока; контролировать дискретные сигналы от датчиков «сухой контакт»; обеспечивает формирование сигналов на релейных выходах для управления объектами автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Для подключения ЦАУК-2М к производственной сети передачи данных используются интерфейс RS-485 и протокол Modbus.

Область применения ЦАУК - системы автоматизированного контроля и управления, системы автоматизации технологическими процессами, в частности:

- Управление конвейерным транспортом;
- Управление водоотливными установками;

- Управление повысительными насосами в системах пожаротушения;
- Контроль состояния систем электроснабжения и др.

ЦАУК-2М выпускается в особовзрывозащищенном исполнении и может применяться во взрывоопасной зоне, в т.ч. в подземных выработках шахт, опасных по угольной пыли и газу (метану).

Предустановленная **программа управления** конвейерным транспортом контроллера ЦАУК определяет всю логику и алгоритмы работы контроллера, и предоставляет возможность гибкого конфигурирования на месте под конкретную задачу по автоматизации конвейеров. На ее основе заказчик может добавлять свои алгоритмы с помощью системы программирования контроллеров ipCAUK.

Есть два режима работы конвейера – **автоматический** и **местный**.

Автоматический режим конвейера используется при работе конвейера в составе конвейерной линии. Он обеспечивает последовательный запуск, а также одновременную остановку всей линии или её части. Сигналом взаимодействия между конвейерами является «**разрешение работы в автоматическом режиме**».

Местный режим работы используется при наладке и ремонте конвейера для проверки работы механизмов и датчиков. Запуск конвейера в этом режиме возможен только с кнопки «**Пуск**» на ЦАУКе или выносном пульте. Также в местном режиме не выдается сигнал «**разрешение работы в автоматическом режиме**» на следующий конвейер.

Входные сигналы делятся на несколько типов, которые определяют, как сигнал воздействует на работу конвейера.

1. Экстренные сигналы:

- Кабель-троссовый выключатель (КТВ);
- Контроля схода ленты (КСЛ);
- Установки автоматического водяного пожаротушения (УАП);
- Датчик заштыбовки;
- Датчик проезда площадки схода;
- Датчик температуры двигателя.

Срабатывание этих сигналов приводит к немедленной остановке конвейера, включению **аварийной сигнализации**, а также к невозможности запуска конвейера при их наличии.

2. Сигналы контроля механизмов:

- Контроль пускателя сигнализации;
- Контроль концевого выключателя тормоза;
- Контроль пускателей двигателей;
- Контроль номинальной скорости.

Срабатывание этих сигналов проверяется **при включении** нужного механизма, во время **запуска** и **работы** конвейера. Отсутствие сигнала контроля приводит к остановке конвейера. Включения аварийной сигнализации не происходит.

3. Сигналы от кнопок СТОП:

- Кнопка СТОП на ЦАУКе;
- Кнопка СТОП на выносном пульте управления;
- Кнопка СТОП на универсальный модуль ввода вывода (УМВВ) (опционально).

Нажатие кнопки СТОП останавливает конвейер, пуск возможен только при её отпускании.

4. Прочие сигналы:

- Команда остановки от диспетчера;
- Смена режима работы (автоматический - местный).

4. Вывод

Использование данного оборудования в шахтах опасных по газу и пыли (метану) позволяет решить ряд проблем:

1. Предотвращение перегрева подшипников;
2. Предотвращает запуск конвейера при превышении метана;
3. Позволяет автоматически запускать конвейерные линии с использованием до 4 конвейеров;
4. Предотвращение аварий и травматизма;
5. Предотвращение выхода из строя двигателей конвейера;
6. Позволяет регулировать работу каждого конвейера в отдельности;
7. Предотвращение возгорания ленты конвейера;
8. Позволяет автоматизировать работу всей линии и возможность ремонта конвейера без запуска всей линии;
9. Позволяет управлять всеми линиями шахты с диспетчерского пульта посредством линий связи шахты.