

БЛОК АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ МАГИСТРАЛЬНОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

**Павлюк А.Н., студент; Ветрова М.В., студент;
Никулин Э.К., доц., к.т.н.**

*(Донецкий национальный технический университет,
г. Донецк, Украина)*

Изменения грузопотоков и структуры подземного транспорта, происшедшие за последние 15-20 лет, привели к увеличению доли использования ленточных конвейеров в горизонтальных выработках до 32% и в наклонных выработках до 100%, из них доля магистральных конвейерных линий с двумя и более ответвлениями составляет около 20%. Такое широкое применение ленточного конвейерного транспорта на шахтах объясняется сравнительно низкими удельными энергозатратами, которые согласно работе составляют в среднем $0,5 \text{ (кВт}\cdot\text{ч)/(т}\cdot\text{км)}$, в то время как этот показатель для локомотивного (аккумуляторного) транспорта составляет в среднем $1,3 \text{ (кВт}\cdot\text{ч)/(т}\cdot\text{км)}$, а для скребковых конвейеров примерно $6 \text{ (кВт}\cdot\text{ч)/(т}\cdot\text{км)}$. Вместе с тем грузопотоки угольных шахт характеризуются неравномерностью, что отражается на погонной нагрузке ленты конвейера и, в конечном счёте на загрузке конвейера, изменяющаяся от номинального значения (работа с номинальной производительностью) и до минимального (работа с производительностью, равной нулю, т.е. вхолостую). Причём, как показывают исследования и опыт эксплуатации конвейерных линий, время работы практически на холостом ходу достигает 50-60% всего времени работы, а потребляемая при таком режиме работы реактивная мощность асинхронных электродвигателей, которыми в основном оснащены магистральные конвейеры, составляет 60-65% номинальных значений. Таким образом, режим работы конвейера вхолостую является неэкономичным, т.к. приводит к перерасходу электроэнергии на транспорте. По мере роста средней загрузки конвейера экономичность транспортирования груза возрастает до максимальной при номинальной загрузке.

В этой связи вопросы, связанные с автоматическим контролем и регулированием производительности конвейеров с целью стабилизации грузопотока и повышения эффективности работы транспорта, являются актуальными. Особенно остро стоят эти вопросы на магистральных ленточных конвейерах, имеющих несколько ответвлений (см. рис.1).

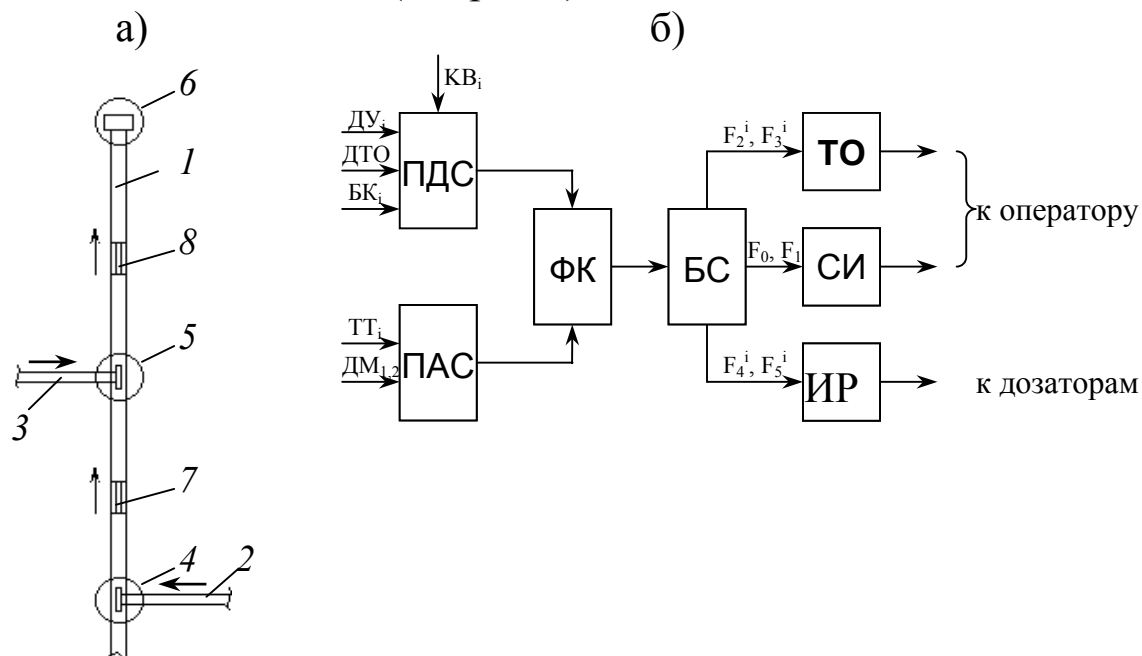


Рисунок 1 – Схемы автоматизированной загрузки магистрального ленточного конвейера

Технологическая схема, приведенная на рис.1.а, включает в свой состав магистральный (сборный) конвейер 1 с двумя ответвлениями, уголь по которым подаётся участковыми конвейерами 2 и 3 на сборный конвейер через бункеры-накопители 4 и 5, предназначенные для стабилизации грузопотока. Сборный конвейер подаёт уголь в главный аккумулирующий бункер 6, расположенном на коренном откаточном штреке (при работе с уклона), или в околоствольном дворе (при работе по откаточному штреку). Кроме того, в состав схемы входят конвейерные весы 7 и 8 для измерения массы угля на контролируемых участках ленточного конвейера 1 (датчики массы $ДМ_{1,2}$). Поскольку на ответвлениях используются бункеры вместимостью 100 м^3 и более, то согласно работе такие ёмкости должны содержать датчики нижнего и верхнего уровня $ДУ_i$, сблочированные со схемой автоматизации участковых конвейеров, для отключения их при заполнении бункеров и включения при отсутствии угля в бункерах. Загрузка сборного конвейера 1 из бункеров 4 и 5 осуществляется посредством дозаторов и разгрузочных воронок,

обеспечивающих необходимый профиль насыпки угля на ленте конвейера 1.

Сейчас ни одна из существующих систем автоматизации конвейеров не осуществляет управление их загрузкой в функции удельной нагрузки на ленте и уровней угля в бункерах-накопителях, что приводит к значительным материальным потерям, ухудшению режимов работы привода, снижению срока службы тягового органа.

Для устранения указанных недостатков и расширения функциональных возможностей существующих автоматизированных систем управления предлагается блок автоматической загрузки конвейера (БАЗК), структурная схема которого приведена на рис. 1.б.

В качестве источников входных сигналов использованы датчики двух типов: аналоговые (трансформаторы тока $ТТ_i$ тяговых двигателей, а также датчики массы угля $ДМ_{1,2}$ конвейерных весов) и дискретные (концевые выключатели $КВ_i$ питателей, блок-контакт $БК_i$ пусковой аппаратуры приводов и датчик температуры обмотки ДТО электродвигателя главного конвейера 1).

Наличие двух типов датчиков обусловлено использованием в составе БАЗК соответствующих преобразователей сигналов: ПДС – преобразователи дискретных сигналов и ПАС – преобразователи аналоговых сигналов, с выходов которых нормированные сигналы в виде логических переменных поступают на входы формирователя команд ФК, в котором по обособленному алгоритму происходит синтез переключательных функций, а сигналы, соответствующие этим функциям, в виде лог.1 и лог.0 поступают в блок согласования БС. В этом блоке окончательно формируются выходные команды, которые после гальванической развязки поступают на окончательные узлы БАЗК, к которым относятся: ТО – табло оператора, СИ – схема индикации, ИР – исполнительные реле.

На табло оператора и схему индикации выводятся информационные команды-советы: F_0 – "перегруз" магистрального конвейера; F_1 – "отключить" магистральный конвейер; F_2^i , F_3^i – соответственно "включить" или "отключить" i -тый участковый конвейер. На исполнительные реле с блока согласования поступают команды автоматического управления питателями: F_4^i , F_5^i – соответственно "включить" или "отключить" i -тый питатель.

Использование предлагаемого устройства позволит расширить функциональные возможности существующих систем управления конвейерным транспортом, например, аппаратуры АУК-1М.