УДК 622.62

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС УЛАВЛИВАНИЯ ВАГОНЕТОК В НАКЛОННЫХ ВЫРАБОТКАХ ШАХТ**

**Бирюков В.В., студент; Деревянский В.Ю., старший преподаватель**

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

По данным МакНИИ, в угольной промышленности Украины при эксплуатации канатной откатки ежегодно происходит в среднем 20 несчастных случаев (НС) со смертельным исходом. Более половины из них обусловлено неуправляемым скатыванием подвижного состава под уклон вследствие обрыва каната, прицепного или сцепного устройств. Для предотвращения таких аварий и НС применяются предохранительные барьеры и специальные устройства от скатывания вагонеток, наиболее распространённое из которых – «вилка» МакНИИ. Анализ обстоятельств и причин НС показали следующие недостатки таких барьеров и устройств.

* предохранительные барьеры устанавливаются ниже верхней и выше нижней приёмно-отправительных площадок (ПОП), и не обеспечивают улавливание подвижного состава на протяжении наклонной выработки. Вследствие этого вагонетки «пролетают» значительные расстояния, затем сходят с рельс, опрокидываются, разбивают крепь и барьеры, травмируют людей;
* при отсутствии (неисправности) средств дистанционного управления подъём-опускание барьеров осуществляется вручную, что приводит к присутствию людей в опасной зоне откатки;
* технологии использования известных конструкций барьеров предусматривают их многократное подъём-опускание в течении смены при прохождении состава;
* невозможность установки «вилки» МакНИИ, если последней в составе прицеплена площадка.

Перечисленные недостатки устраняет предлагаемый автоматизированный комплекс улавливания вагонеток в наклонных выработках шахт «АКУЛА», который состоит из тормозной тележки, улавливающих барьеров и аппаратуры автоматизации.

Тормозная тележка прицепляется к канату и выполняет функции балластной вагонетки, а также непрерывного контроля скорости движения состава, торможения состава при обрыве каната или прицепного устройства, предотвращения скатывания вагонеток с помощью каната установленной на ней удерживающей лебедки в случае обрыва сцепного устройства, передачи сигнала о превышении заданной скорости состава на аппаратуру управления барьерами для их опускания.

Улавливающие барьеры устанавливаются по всей длине наклонной выработки через определённые расстояния. Количество барьеров и расстояние между ними зависят от длинны выработки и угла наклона. Выработки с переменными углами наклона будут иметь разное количество барьеров (с увеличением угла наклона плотность установки барьеров возрастает). Реализованный в данном комплексе принцип секционирования выработок улавливающими барьерами позволяет значительно смягчить последствия аварий на канатном транспорте, т.к. аварийный состав останавливается практически сразу и не успевает набрать большой скорости, а также снижает требования к механическим характеристикам барьеров, в частности к прочности.

Проведенный анализ известных подходов к конструктивному исполнению барьеров показал, что может быть применён один из следующих способов перекрытия защищаемой зоны: «штора», «шлагбаум», «гильотина».

Разработанная конструкция барьера использует последний из перечисленных способов. На металлических упорных балках, установленных на бетонном фундаменте, крепится барабан с металлической или другой, отвечающей требованиям прочности, сеткой. На концах барабана, закрытых защитными кожухами, находятся узлы крепления барабана к балкам и спусковой механизм барьера. При скатывании состава по сигналу аппаратуры автоматизации спусковой механизм освобождает свинцовую пластину, которая перемещаясь под собственным весом вниз по направляющим левой и правой упорных балок, натягивает сетку. Барабан с деформированной в результате улавливания состава сеткой после ликвидации аварии заменяется новым (для этого его конструкция выполнена быстросъёмной). В случае остановки аварийного состава тормозной тележкой неповреждённая сетка наматывается на барабан вручную, для чего на его торцевой части предусмотрена ручка.

Блок-схема предлагаемой автоматизированной системы приведена на рис. 1. При её разработке использовались положения работ [1,2,3].

При движении состава по наклонной выработке информация о его скорости от установленного на тормозной тележке датчика скорости ДС и передатчика ПС передаётся на приёмник информации о скорости состава ПрС, откуда поступает в блок исполнительный БИ. Для передачи информации может использоваться проводная или беспроводная схема [2]. При обрыве каната или прицепного устройства скорость состава превышает допустимое значение, срабатывает тормозная система тележки, блок БИ опускает ниже установленные улавливающие барьеры секционирующие УБС и размыкает замыкающий контакт в цепи аппаратуры управления подъёмной машины (лебёдки) АУПМ, останавливая её. Одновременно БИ подаёт сигнал в блок сигнализации и индикации БСИ, который формирует сигналы на включение устройства световой и звуковой сигнализации УСЗС (находится в нишах на ПОП) и блока отображения информации БОИ (в камере подъёмной установки).

При подходе к наклонной части выработки устройство УСЧВ считывает число вагонеток в составе, которое передаётся в блок контроля числа вагонеток БКЧВ. В наклонной выработке в месте установки барьеров УБС установлены датчики контроля числа вагонеток ДКЧВ. При обрыве сцепного устройства отцепившаяся часть состава опускается ниже основного состава на величину напуска каната удерживающей лебёдки тормозной тележки. Ближайший датчик ДКЧВ передаёт в блок БКЧВ информацию о прохождении части состава. Блок БКЧВ фиксирует несоответствие полученной информации с ранее полученной от УСЧВ и подаёт сигнал в БИ на остановку подъёмной машины, опускание ниже установленных барьеров, включение световой и звуковой сигнализации.

ДКЧВ №N

ДКЧВ №3

ДКЧВ №2

УБС №N

УБС №3

УБС №2

УБС №1

ДКЧВ №1

УСЗС

УСЧВ

БКЧВ

АУПМ

БОИ

БСИ

ПС

ДС

Тормозная тележка

БИ

ПрС

Рисунок 1 – Блок-схема автоматизированного комплекса улавливания вагонеток в наклонных выработках

Применение предложенного автоматизированного комплекса позволит повысить безопасность канатной откатки в угольных шахтах Украины.

Перечень ссылок

1. Поспелов Л.П. Основы автоматизации производства.– М.: Недра, 1988. –232с.
2. Бухгольц В.П. Основы автоматизации производства на горных предприятиях.– М.: Недра, 1981. – 264с.

Бриндли К. Измерительные преобразователи.– М.: Энергоатомиздат, 1991. – 144с.