

УДК 681.269.6



Е. М. ЧАПЛЮК,
инж.
(ГП «НТЦ проблем
энергосбережения»)



А. Е. ЧАПЛЮК,
инж.
(ГП «НТЦ проблем
энергосбережения»)



С. А. ЖУКОВСКИЙ,
инж.
(ООО ДТЭК)



П. А. НЕСТЕРОВ,
инж.
(ООО ДТЭК)

Автоматизированный весовой контроль и регистрация транспортируемой горной массы*

Рассмотрены назначение, область применения, функциональные возможности весов конвейерных автоматических ВКАУ и аппаратуры СКТП. Даны технические характеристики весоизмерительной техники.

На предприятиях угольной и других отраслей промышленности учет добытого и отгружаемого сыпучего материала весьма актуален. Количественный и качественный учет готовой продукции, рациональное использование исходных продуктов в технологии промышленной переработки сырья и материалов во многом зависят от точности взвешивания и дозирования. При транспортировании горной массы, обогащении, отгрузке продукции потребителю возможны потери, часто значительные. Причиной могут быть как проектные ошибки, так и нарушения технологии, халатность персонала. Отсутствие учета и контроля неизбежно приводят к увеличению издержек производства и снижению прибыли.

Для учета горной массы, транспортируемой ленточными конвейерами, служат весы, которые обеспечивают автоматиче-

ское измерение нарастающим итогом массы сыпучего материала, нагрузки на конвейер; управление технологическим процессом по дозированной загрузке технологических емкостей (скипов, бункеров, железнодорожных вагонов и др.) и по поддержанию заданной нагрузки на ленточном конвейере.

Автоматизированный контроль транспортируемой горной массы позволяет получать оперативную и достоверную информацию, вскрывать резервы, разрабатывать организационно-технические мероприятия для их реализации. Активное и целенаправленное использование получаемой информации дает возможность сократить простои очистных забоев и повысить нагрузку на лаву.

ГП «Научно-технический центр проблем энергосбережения» (ранее институт «Гипроуглеавтоматизация», «Инсистемшахт») на протяжении многих лет занимается вопросами создания весоизмерительной техники (конвейерные весы ЭГВ, ВКГ, 4504 ВКУ, ВКА и др.), которая успешно работает на многих предприятиях угольной и других отраслей промышленности [1].

* В подготовке статьи принимали участие канд. техн. наук Ю. П. Жуков, инж. Ю. Н. Кусайко (ГП «НТЦПЭ»). Авторы выражают благодарность техническим специалистам шахтоуправления «Днепровское» «ДТЭК Павлоградуголь» и шахты «Самсоновская-Западная» ПАО «Краснодонуголь» за советы и помощь при внедрении и эксплуатации весов ВКАУ и аппаратуры СКТП.

В настоящее время ГП «НТЦПЭ» разработаны и выпускаются весы конвейерные автоматические унифицированного ряда (ВКАУ) нового поколения и система контроля транспортных потоков (СКТП). Они прошли приемочные испытания и были установлены на предприятиях ПСП «Шахтоуправление «Днепровское» ПАО «Павлоградуголь» (два комплекта), СП «Шахта «Самсоновская-Западная» ПАО «Краснодонуголь» (три комплекта), обеспечивая основные задачи: высокую точность взвешивания, надежную работу, эффективность технологических процессов, простоту монтажа и удобство в эксплуатации, передачу информации в АСОДУ и на главный сервер шахты, комплексную поставку и сопровождение.

Техническая характеристика ВКАУ

Погрешность взвешивания, %	0,5 – 1
Конвейерная лента:	
ширина, мм	600 – 2500
максимальная скорость, м/с	5
Рабочий диапазон температур, °С	От –30 до +50
Напряжение питания, В	127/220/380/500/660
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	10

Весы ВКАУ (рис. 1) предназначены для автоматического измерения нарастающим итогом массы сыпучего и кускового материала, транспортируемого ленточными конвейерами, как для самостоятельного применения, так и для использования в качестве датчиков в системах учета, стабилизации и регулирования нагрузки на конвейерах, оперативно-диспетчерского управления и

АСОДУ угольных предприятий. Они имеют рудничное взрывобезопасное исполнение (Разрешение Госгорпромнадзора Украины № 0314.13.14 от 11.02.13 г.), предусмотрены для применения на угольных предприятиях, в том числе на шахтах, опасных по газу, пыли и внезапным выбросам [2].

Весы состоят из устройства грузоприемного (УГ), датчика перемещения импульсного (ДПИ), блока обработки информации (БОИ), блока управления и представления информации (БУПИ), счетчика дистанционного (СД), блока питания (БП). На ставе конвейера, который транспортирует сыпучий материал, устанавливают УГ и ДПИ.

Принцип действия весов основан на использовании в качестве весочувствительного элемента силоизмерительных датчиков, находящихся на устройстве УГ, сигналы которых преобразуются в цифровую форму и обрабатываются по команде от датчика ДПИ микропроцессорным электронным блоком БОИ. Программа обработки сигналов записана в микроконтроллере и выполняется с момента включения питания.

Обработанные сигналы поступают в блок БУПИ, где находится панель управления, с помощью которой выполняются установка необходимых констант, пересчетных коэффициентов, настройка нуля весов, измерение длины ленты конвейера. На индикаторе блока БУПИ в основном режиме высвечивается информация о взвешенной массе материала, нагрузке на конвейер, времени его работы, скорости движения ленты. С этого блока

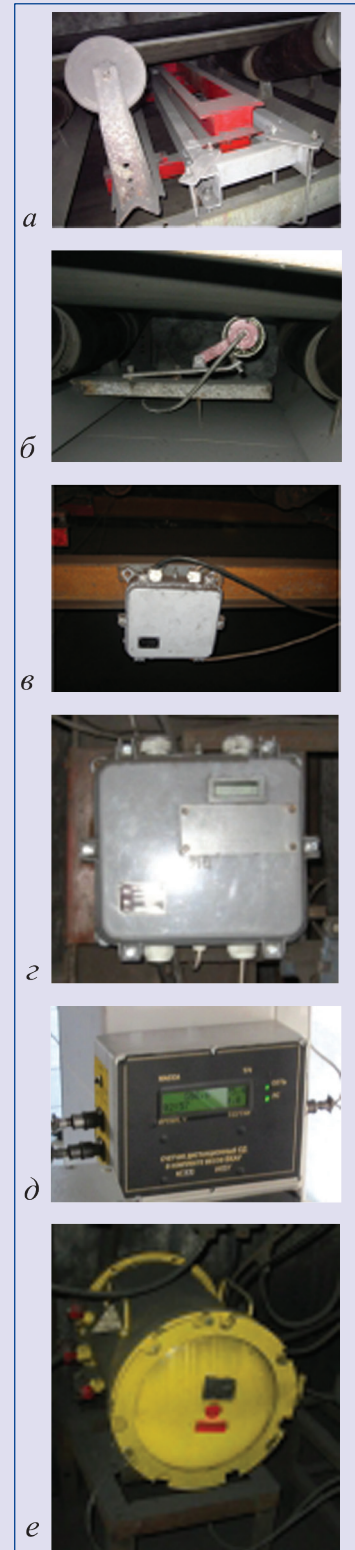


Рис. 1. Весы конвейерные автоматические унифицированного ряда ВКАУ: а — устройство грузоприемное (УГ); б — датчик перемещения импульсный (ДПИ); в — блок обработки информации (БОИ); г — блок управления и представления информации (БУПИ); д — счетчик дистанционный (СД); е — блок питания (БП).

сигналы о массе материала, нагрузке и времени работы конвейера передаются в счетчик дистанционный по свободной телефонной паре на расстояние до 10 км.

Блок БУПИ выдает такие сигналы, которые можно использовать в системе телемеханики или схеме автоматизации конвейера:

пропорциональный линейной плотности угля на конвейере (400 – 2000 Гц) и аналоговый (4 – 20 мА);

дискретные: о каждой взвешенной тонне угля, транспортировании через весы материала линейной плотностью менее 20 %, или более 100 % номинальной, на отключение конвейера (питателя) при достижении заранее заданной дозы загружаемого материала в технологическую емкость (скип, железнодорожный вагон, бункер и др.), о работе конвейера вхолостую более 5 мин, скорости движения ленты конвейера, м/с, снижении скорости движения ленты конвейера до 75 % номинальной и ее превышении до 108 % номинальной;

на включение аварийного тормоза конвейера при снижении скорости движения ленты конвейера до 0,3 м/с.

Информация о взвешенной массе материала, нагрузке на конвейер и времени его работы, простоях конвейера с блока БУПИ или счетчика СД с каждых весов ВКАУ, установленных на предприятии, поступает в блок БКТП аппаратуры СКТП, обрабатывается и передается через адаптер аппаратуры на главный сервер (сеть) предприятия.

При использовании на добычном участке весов ВКАУ совместно с аппаратурой контроля скорости движения потока воздуха и температуры выполня-

ется оперативный контроль и управление скоростью движения потока воздуха в зависимости от производительности очистного забоя.

В состав СКТП входит блок БКТП, блок адаптера, блок питания, персональный компьютер с источником бесперебойного питания и принтером, программное обеспечение (SCADA).

Для оперативного контроля и управления персональный компьютер по выбору оператора предоставляет «Схему транспортных потоков предприятия», отражающую массу угля, транспортируемую конвейером, текущую нагрузку на конвейер и текущую скорость движения ленты. В табличном или графическом виде за любой промежуток времени предоставляется и выводится на печать информация об учете добытого, транспортируемого и отгруженного угля, продуктов обогащения, породы, об усредненной нагрузке на конвейер, о работе транспортных цепочек (в том числе простоев).

Выводы. Опыт эксплуатации весов ВКАУ и аппаратуры СКТП показал высокую точность взвешивания, надежность, простоту монтажа и удобство в эксплуатации. Автоматизированный контроль добычи и транспортирования горной массы позволяет получать оперативную и достоверную информацию, использование которой способствует оперативному управлению технологическим процессом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Стехин А. П.* Весы конвейерные ВКА / А. П. Стехин, Ю. Н. Кусайко, В. П. Гольц // Уголь Украины. – 2009. – № 9. – С. 17 – 19.
2. *Правила безпеки у вугільних шахтах:* НПАОП 10.0-1.01-10. – К., 2010. – 430 с. – (Нормативні директивні правові документи).