

УДК 681.269.6

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 скипов, бункеров, железнодорожных вагонов и других емкостей 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» ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» и шахты «Самсоновская-Западная» ПАО «Краснодонуголь» за советы и помощь при внедрении и эксплуатации весов ВКАУ и аппаратуры СКТП.



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



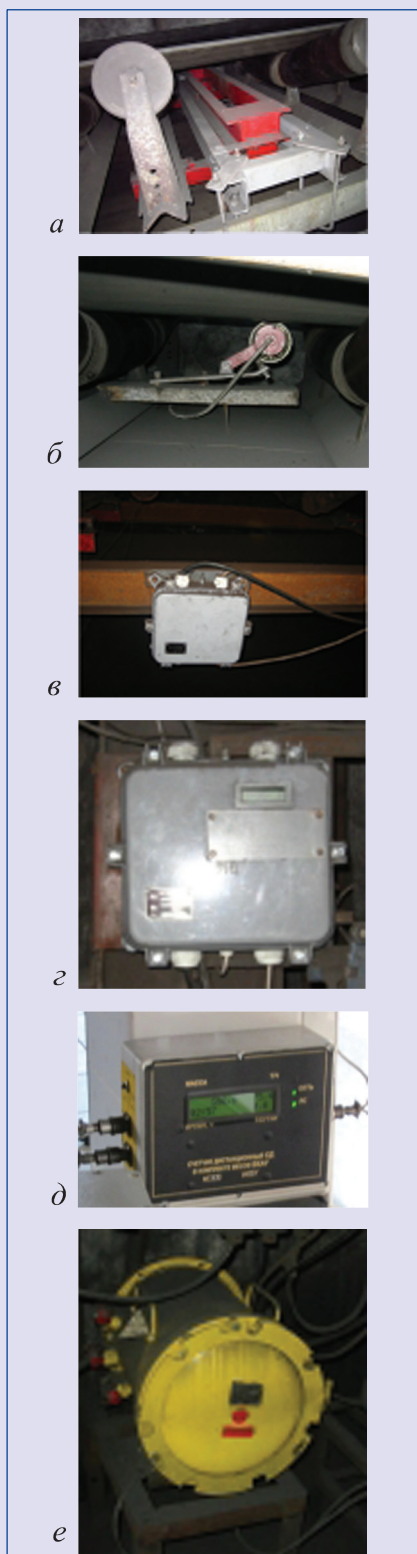
А. Е. ЧАПЛЮК,
инж.
(ГП «НТЦ проблем энергосбережения»)



С. А. ЖУКОВСКИЙ,
инж.
(ДТЭК)



П. А. НЕСТЕРОВ,
инж.
(ДТЭК)



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 «Павлоград-уголь» (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

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).

материала, нагрузке на конвейер, времени его работы, скорости движения ленты. С этого блока 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 автоматики 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 выполняется 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 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).

К сведению авторов и читателей журнала

*Научно-исследовательский институт горноспасательного дела
и пожарной безопасности «Респиратор»*

объявляет конкурсный прием в аспирантуру на 2013 г.

без отрыва от производства

по специальностям «Охрана труда» и «Пожарная безопасность».

Прием документов до 10 сентября 2013 г.

Справки по телефону: (062)311-69-52

E-mail: niigd@ukrpost.ua