

УДК 622

## СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ СХОДА КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ

Мишарин Е. М., студент гр. АГс-181, IV курс

Научный руководитель Захаров А.Ю., д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический универси-

тетимени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Конвейерное оборудование является важнейшей составляющей большинства промышленных предприятий, применяемое в самых разнообразных отраслях производства для транспортировки сырья, полуфабрикатов и конечной продукции. Сход конвейерных лент в сторону является наиболее распространенной неисправностью конвейерных линий, которая может сопровождаться, как повреждением лент, так и возгоранием горючих элементов, к которым ленты касаются. Кроме этого возможно просыпание транспортируемого груза на порожнюю ветвь и подконвейерное пространство [1].

### **Назначение датчиков контроля схода ленты конвейера**

Предназначены для контроля аварийного схода ленты конвейера в сторону и выдачи сигнала в систему дистанционного или автоматического управления

Известны несколько основных причин схода конвейерной ленты :

- 1) Непрямолинейность
- 2) Перекос барабана
- 3) Перекос роликоопор
- 4) Износ ленты
- 5) Неправильная загрузка
- 6) Косой очиститель или сбрасыватель

Существует различные виды датчиков контроля схода конвейерной ленты:

- Электронные - Тип исполнения подвесной или ролико-рычажный.
- Ёмкостные — датчики приближения. Устанавливаются ниже ленты.
- Герконовые «Сухой контакт». Тип исполнения подвесной или ролико-рычажный.

### **Электронные датчики контроля схода ленты**

Конструкция электронных датчиков контроля схода [2] позволяет увеличить надёжность и исключить влияние температуры окружающего воздуха

на время срабатывания датчика. Задержка срабатывания составляет приблизительно одну секунду. В основе изделия - датчик предельного угла наклона индуктивный (Патент на полезную модель №109551 от 20.10.2011г.), в отличии от зарубежных аналогов не содержит ртути.

Данное устройство позволяет до минимума сократить механические составляющие, обеспечив тем самым высокую степень защиты, надежность и долговечность изделия. Встроенный гидростабилизатор демпфирует вибрацию, значительно сокращая возможность ложных срабатываний. Конструктивно датчики могут различаться по способу крепления и электрической схеме.

Датчики монтируются вертикально, с каждой стороны конвейера, с помощью крепежа имеющегося на корпусе. Они устанавливаются на границе допустимого положения края ленты ( $S=10\%$  от ширины конвейерной ленты) - режим "штатный". Выход ленты из допустимой зоны приводит к наклону верхней, чувствительной части датчика. Ее отклонение от вертикальной оси свыше заданного угла в  $20^\circ$  вызывает изменение логического сигнала – режим «авария – сход ленты».



Рис. 1 Электронный датчик контроля схода ленты

## Емкостные датчики контроля схода ленты

### Датчики контроля схода ленты ёмкостные ДКСЛ-Е

Емкостные ДКСЛ устанавливаются ниже конвейерной ленты и срабатывают при входе ленты в чувствительную зону или выходе ленты из чувствительной зоны [3].

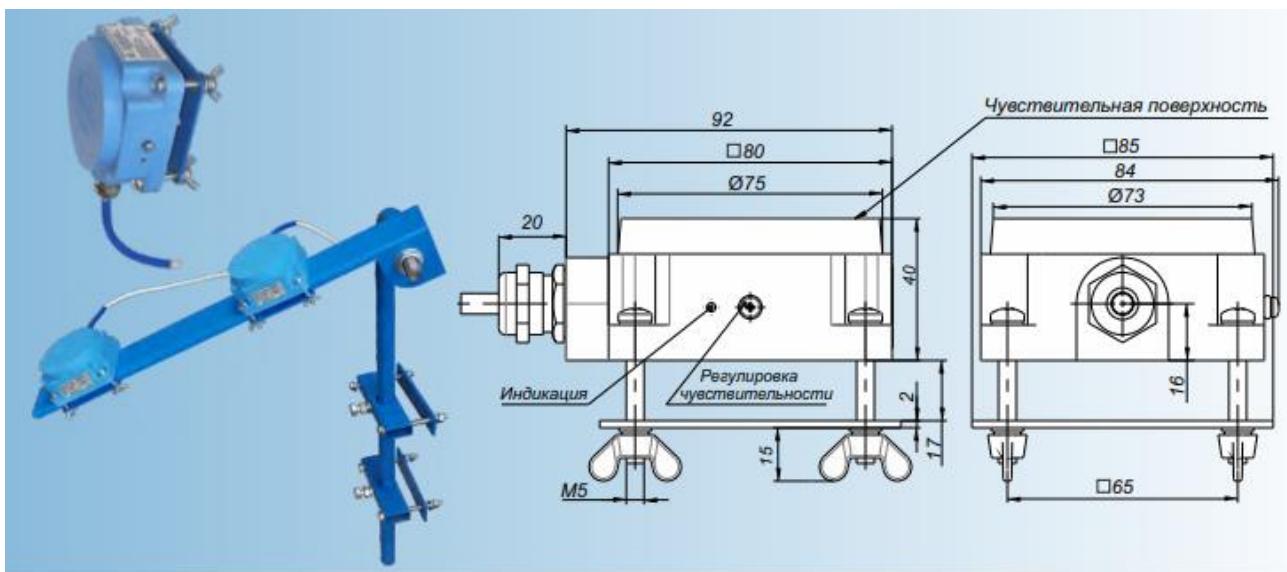


Рис. 2 Емкостной датчик контроля схода ленты

**Возможны два варианта установки датчиков:**

### Вариант № 1

На установочную платформу (1), закрепленную с одной из сторон конвейера, монтируются два бесконтактных датчика ДКСЛ (2 и 3), имеющих возможность перемещаться вдоль оси платформы. При монтаже датчик (2) устанавливается под лентой конвейера (4), на границе допустимого положения одного края ленты ( $S_{\text{доп}}=10\%$  от ширины конвейерной ленты). Датчик (3) устанавливается на границе допустимого положения противоположного края ленты. Выход ленты из чувствительной зоны (6) датчика (2) вызывает изменение его логического сигнала – режим «авария – сход ленты вправо». Вход ленты в чувствительную (6) зону датчика (3) – режим «авария – сход ленты влево»

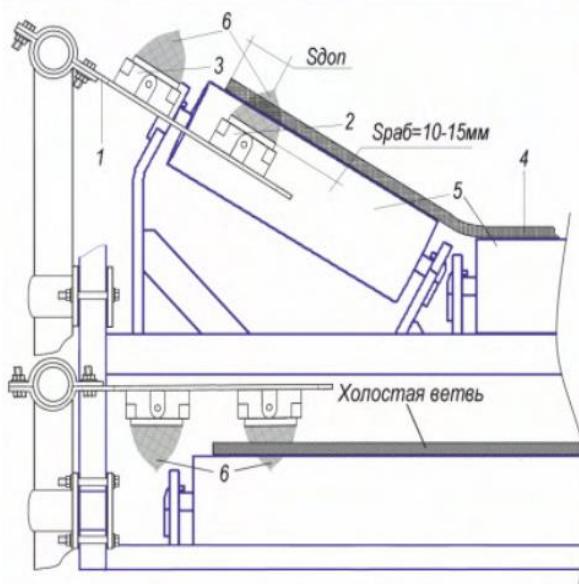


Рис.3 Вариант установки №1

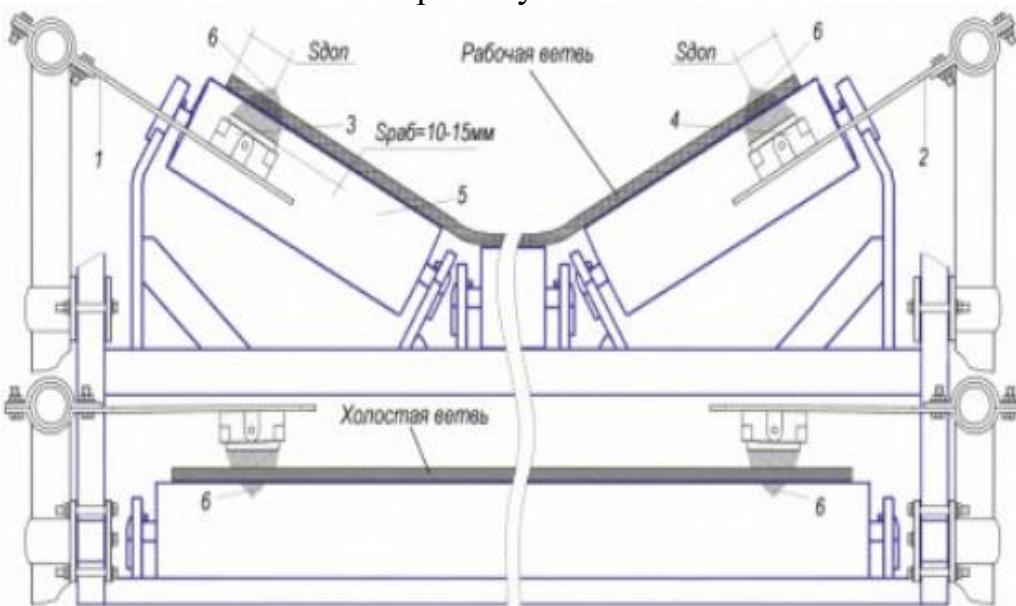


Рис. 4 Вариант установки №2

### Вариант № 2.

На установочные платформы (1 и 2) закрепленные с каждой стороны конвейера, монтируются по одному датчику (3 и 4), под конвейерной лентой, на границе допустимого положения противоположного края ленты. ( $S=10\%$  от ширины конвейерной ленты). Выход ленты из чувствительной зоны (6) датчика (3) вызывает изменение его логического сигнала – режим «авария – сход ленты».

### Герконовые датчики контроля схода ленты

Магниточувствительные датчики контроля схода ленты имеют в своей конструкции один (ДКСЛ-7500) или два (остальные датчики) герконовых выключателя [3]. Наличие двух герконовых выключателей позволяет коммутировать две независимые электрические цепи, что позволяет датчику выдавать два сигнала:

1. Предупреждающий сигнал в случае незначительного смещения ленты;
2. Сигнал к отключению электропривода конвейера при критическом сходе ленты или обрыве электрической цепи датчика.

ДКСЛ представляет собой двухпозиционный датчик контроля схода ленты ролико-рычажного типа с нижним или верхним креплением. Напряжение питания не требуется. Приводится в действие смещением конвейерной ленты. В конструкции датчика имеются два контакта — нормально замкнутый и нормально разомкнутый. Каждый контакт коммутирует свою цепь. Нормально разомкнутый контакт срабатывает (замыкает цепь) при отклонении датчика на

угол  $15^\circ$ . Предназначен для подачи предупреждающего сигнала о некритическом смещении ленты. Нормально замкнутый контакт срабатывает (размыкает цепь) при отклонении датчика на угол  $30^\circ$ . Предназначен для размыкания цепи управления при критическом смещении ленты с целью экстренного останова электропривода конвейера.



Рис. 5 Герконовые датчики контроля схода ленты

### Переключатель выравнивания ленты (Belt Alignment Switch)

Этот прочный агрегат разработан для обеспечения стабильной и надежной работы при использовании в самых сложных условиях, например, в шахтах и карьерах.

Эти блоки используются парами, по одному с каждой стороны конвейера, чтобы быть защищенными в тех точках, где вероятно нарушение центровки. Устройство оснащено переключателем, который активируется, когда происходит неправильное положения конвейерной ленты и таким образом, конвейер может быть остановлен до того, как произойдут повреждения [4].

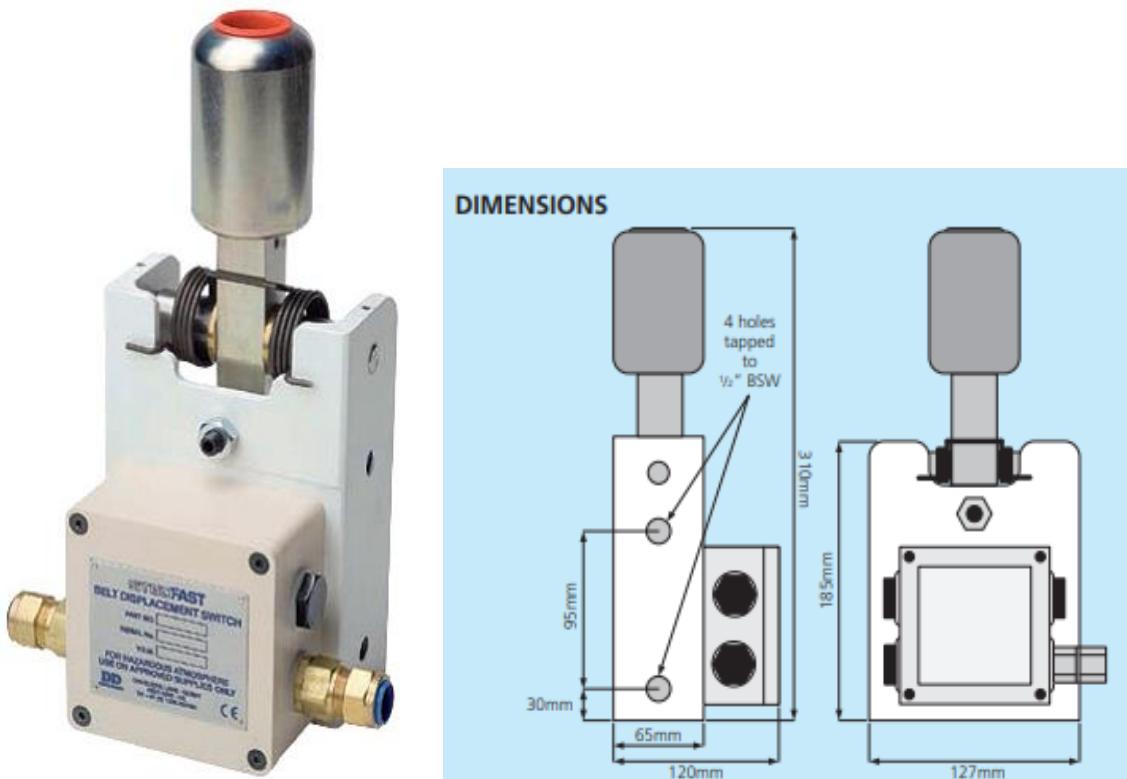


Рис. 6 Устройство обнаружения схода «Belt Alignment Switch»

### Устройство для выравнивания и отрыва ленты (Belt Alignment and Tear Device )

Полный преобразователь состоит из двух идентичных блоков, по одному с каждой стороны конвейера, подлежащего защите. Это устройство предотвращает перекос ленты или «блуждание», которое может вызвать переворот конвейерной ленты, что приведет к значительным повреждениям и рассыпанию транспортируемого материала. Защита от выравнивания ленты обеспечивается парой вертикально установленных роликов из нейлона 66 или керамики [5]. Когда происходит смещение ремня, один из роликов соприкасается с краем ленты, что приводит в действие поворотный переключатель, расположенный в соответствующем блоке.

Механизм устроен так, что возможна работа либо с фиксацией, либо без фиксации. Средство защиты от разрывов ленты обеспечивается двумя стальными проволоками с пластиковым покрытием, каждая из которых установлена под углом, соответствующим кривизне конвейерной ленты.

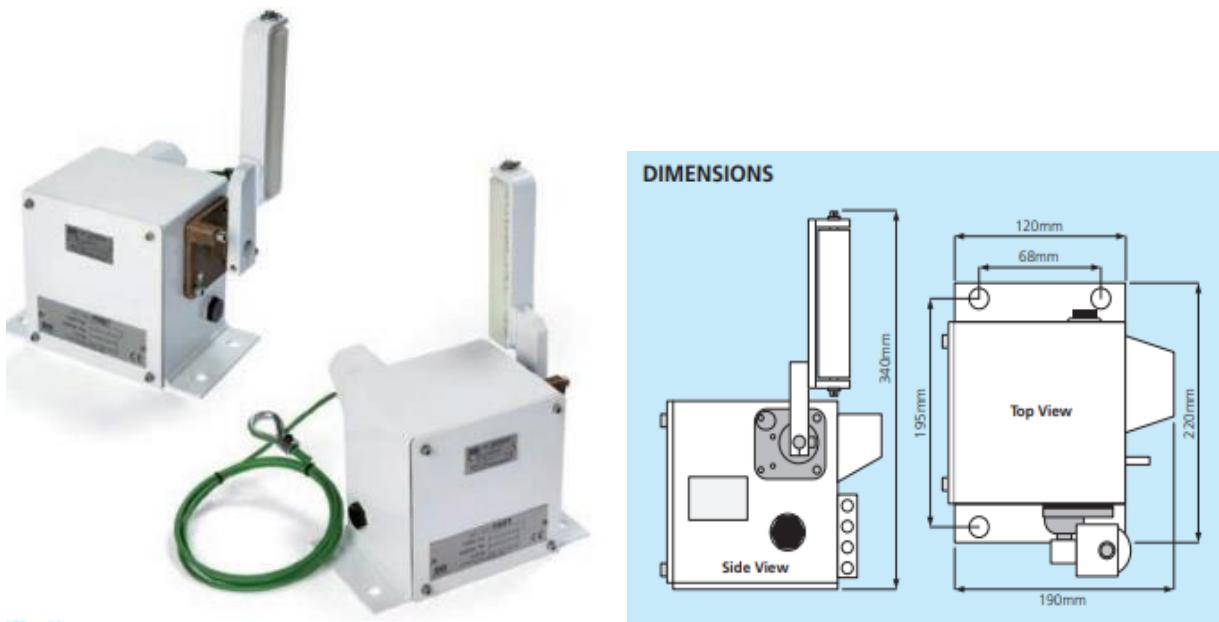


Рис. 7 Устройство обнаружения схода «Belt Alignment and Tear Device»

Одни и те же устройства можно использовать на конвейерах разной ширины, просто изменив длину двух стальных проволок с пластиковым покрытием. Установка значительно упрощается, поскольку под конвейерной лентой находится только стальная проволока с пластиковым покрытием. Корпуса переключателей устанавливаются сбоку от конвейера, что исключает необходимость проведения работ под конвейерной лентой.

Следует отметить, что герконовые датчики контроля схода ленты имеют ряд преимущества в сравнении с рассмотренными:

- Не требуют напряжения питания.
- Коммутируют цепь как постоянного так и переменного тока.
- Герметичный корпус позволяет эксплуатировать датчик в различных климатических зонах. Диапазон рабочих температур - от  $-45^{\circ}$  до  $+65^{\circ}$  С.
- Износостойки: вращающийся ролик из прочного антифрикционного пластика исключает трение о ленту.
- Рабочее положение датчика - любое (кроме датчика ДКСЛ-7601 - с креплением на оси)
- Двухугловые датчики срабатывают при отклонении на  $15^{\circ}$  (предупреждающий сигнал) и  $30^{\circ}$  (остановка конвейера).

### Список литературы

1. Захаров А.Ю. Возможности снижения динамических нагрузок на конвейерную ленту/ Захаров А.Ю., Ерофеева Н.В.// Горное оборудование и электромеханика, 2018. – № 6. – С. 8 -13. – DOI [10.26730/1816-4528-2018-6-3-13](https://doi.org/10.26730/1816-4528-2018-6-3-13). - ISSN 1816-4528
2. <https://www.op-teko.ru/products/normal/dksl/dksl-e.html> (дата обращения 17.02.2022)
3. <http://kit-ing.ru/node/124> (дата обращения 18.02.2022)
4. Устройства контроля скорости, датчики скорости и датчики перемещения: сайт Контакт-1. — 2010 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.davisderby.com/wp-content/uploads/2021/09/DD-Belt-Alignment-Switch-V1.pdf> (дата обращения 28.03.2021).
5. Конвейерная автоматика : сайт DOCPLAYER - [Электронный ресурс].URL: [http://77.68.44.178/download/pdf/SF\\_belt%20alignment%20&%20tear%201.pdf](http://77.68.44.178/download/pdf/SF_belt%20alignment%20&%20tear%201.pdf) (дата обращения 28.03.2021).