

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



*«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» ІХ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ*

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
ІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***



Нұр-Сұлтан, 2021

УДК 656
ББК 39.1
А 43

Редакционная коллегия:

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

ISBN 978-601-337-515-1

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

УДК 656
ББК 39.1

ISBN 978-601-337-515-1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Джундибаев Валерий Ермекбаевич

dzhundibayev_v@mail.ru

д.т.н., профессор кафедры «Транспорт, транспортная техника и технологии»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан

Ешмухаметов Алмас Сагатпекович

Almas_kz_98@mail.ru

магистрант 2 курса кафедры «Транспорт, транспортная техника и технологии»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. Работа посвящена анализу конструкции центрирующих устройств ленточного конвейера на основании патентных предложений, что позволило рассмотреть основные проблемы при эксплуатации.

Ключевые слова: ленточный конвейер, динамика движения ленты по линейной части става конвейера, боковой сход ленты, центрирующие устройства, ролик опоры, патентные предложения и их анализ.

Развитие современных технологических решений и инновационных предложений на всех стадиях жизненного цикла ленточного конвейера (ЛК) позволяют при соблюдении эксплуатационного регламента эффективно использовать их на горнодобывающих предприятиях, особенно ведущих работы на открытых горных месторождениях, в том числе с учетом таких специфических вопросов как, например, транспортировка полезных ископаемых в усложненных ландшафтных условиях, для различных видов перемещаемого грузов, при этом ЛК могут использоваться как в качестве магистрального транспорта, так и встроенным в циклично-поточные системы.

Использование ЛК нашло широкое применение в различных секторах промышленности Казахстана [1, 2, 3]. На сегодняшний день известно, что они входят в состав транспортных систем таких предприятий как:

- ТОО "Сары-Арка Спецкокс» (г.Караганда) – горноперерабатывающее предприятие производящую продукцию коксохимическое производство, такую как-спецкокс и каменноугольная смола;
- АО «Шубарколь Комир» (Карагандинская область), производитель угля, входящий в список мощных добывающих компаний Казахстана;
- АО «Казахстанский электролизный завод» (г.Павлодар) — отечественный производитель казахстанского алюминия;
- ТОО «Бухтарминская цементная компания» (ВКО), местный производитель цемента;
- ТОО «Восток цветмет» (ВКО), предприятие полиметаллического производства;
- АО «Цементный завод» (г.Семей), местное предприятие производящее продукцию значительного ряда и высокого качества, в соответствии требованиями отечественных и международных стандартов;
- ТОО «Каражыра» (ВКО)- отечественный производитель угля восточной части страны и т.д.

По экономическим показателям среди основных узлов ЛК наиболее финансово затратным является тяговой элемент- лента, а отдельный ролик опоры является продукцией

серийного производства, и оказывают существенное влияние на эффективность эксплуатации конвейера.

По одной из ветвей ленты ЛК перемещается транспортируемый груз, что позволяет классифицировать ее как она грузонесущей (рабочей), а на вторая ветвь ленты является холостой (нерабочей). На всем протяжении трассы конвейера лента поддерживается роликами опор верхней и нижней ветвей. Конструкция роlikоопор определяет форму тягового элемента на обоих ветвях и она может быть плоской или желобчатой.

При перекачивании по роlikоопорам става конвейера лента, под действием сил различной природы [4] отклоняется в сторону от своего центрального положения, и возникает явление, которое в практике называется боковой (поперечный) сход. Нецентральное движение тягового элемента является, как отмечается в ряде работ [4,5], одной из причин повышенного износа ленты, нестандартной схемы нагрузки подшипников роликов опор, появления просыпей груза и заштыбовки става и, в целом, к повышенным простоям конвейерного оборудования.

Для достижения большей эффективности в работе ЛК необходимо исследование его центрирующих устройств, предназначенных для штатной работы изучаемого механизма. Центрирующее устройство возвращает ленту при ее поперечном смещении в центральное положение, что способствует повышению срока службы ленты и роликов опор. В то же время, на линейной части става конвейера возможно повышение центрирующей способности ленты за счет увеличения шага расстановки роlikоопор [5].

На сегодня существует большое количество патентных решений центрирующих устройств. Патентный анализ более 250 патентных решений центрирующих устройств проведен в работе [4], но за последнее время появилось много новых решений [6,7], для анализа которых необходимо провести дополнительное исследование.

А.с. СССР, №1749134, В65G 39/071, публикация 1992 г., локальное устройство рабочей ветви конвейера центрирующее ленту, смонтированное на раме конвейера и поворачивающееся на вертикальной оси, кроме того оснащенное кронштейнами для центрального и боковых роликов, а также опоры с дугообразной поверхностью.

Недостатком рассматриваемого устройства является незначительное воздействие центрирующего усилия на длину ленты, кроме того, использование дефлекторных роликов в системе центрирования ленты приводит к расслоению ее бортов и снижению срока службы грузонесущего элемента.

А.с. СССР, №370132, В65G 39/071, публикация 1973г., обозначенной как роlikоопора для центрирования грузонесущего элемента-ленты, состоящая из поворотной опоры с коническими роликами на консоле.

Недостаток - незначительная величина центрирующего эффекта на тяговый элемент, по причине поворота ролика опоры только в одной, горизонтальной плоскости.

Патент RU02276055, В65G15/60, публикация 10.05.2006 г. – центрирующее устройство тягового элемента ленточного конвейера, предназначенное для поддержания или направления, автора Попова В.И.

Рассматриваемое центрирующее устройство (рисунок 1) конвейерной ленты включает ролики 1 на концах которых выполнены приваренные упоры (2), нормально расположенные к плоскости полотна тягового элемента, представляющие собой плоские диски. Кроме того, устройство содержит ограничительные подпружиненные диски (4), а также амортизаторы (3), свободно насаженные, жестко закрепленные одновременно к упорам и ограничительным дискам.

Результатом поданного предложения является повышение ресурса ленты посредством увеличение эффективности центрирования рабочей и нижней ветвей (5) тягового элемента ЛК, а также предупреждение риска аварийного бокового смещения поперечного ленты.

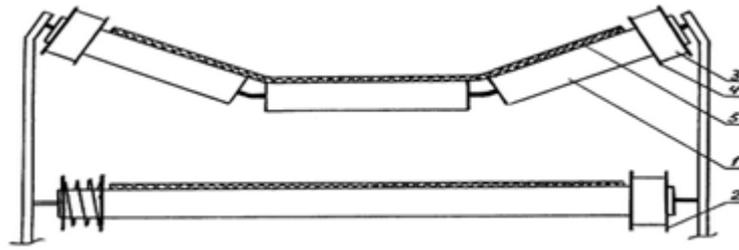


Рисунок 1 – Патент RU02276055 – Центрирующее устройство для конвейерной ленты

Патент RU02340533, B65G39/071, B65G15/64, B65G21/12, опубликовано 10.12.2018. Устройство для центрирования рабочей ленты, типа ремней или конвейерной ленты, с автоматическим поддержанием их в необходимом положении. Автор: Тарасов Ю.Д.

Предложение (рисунок 2) относится к ленточным конвейерам, а конкретно к центрирующим устройствам. Устройство представляет собой рабочую желобчатую трехроликовую опору и опирающуюся на неё ленту (1). Устройство имеет возможность поворота на шарнирном узле (5), что определяет поворот в горизонтальной плоскости, при этом роlikоопора посредством кронштейнов 9 и 10 и катков 11 и 12, закрепленных на них, перекачивается по направляющим 13 и 14. Направляющие представляют собой плоские плиты, установленные на межопорными прогонах.

Положительный эффект изобретения обеспечивается повышением центрирующего воздействия на тяговый элемент посредством сочетания поворота в горизонтальной плоскости и бокового наклона ролика опоры.

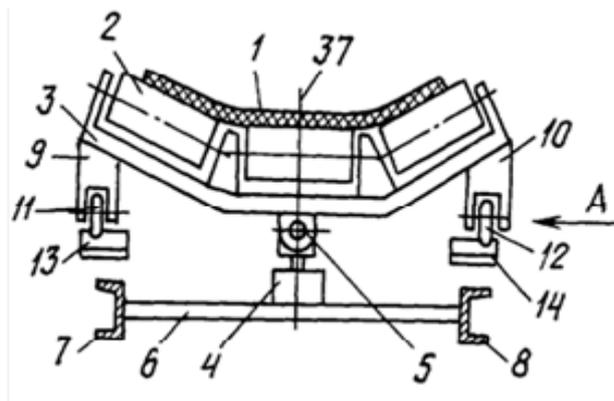


Рисунок 2 - Патент RU02340533 - Центрирующее устройство конвейерной ленты

Патент RU0002467940, B65G15/60. Дата публикации: 27.11.2011- Центрирующее устройство для конвейерной ленты, класса. Автор: Тарасов Ю.Д.

Предлагаемое центрирующее приспособление предназначено для конвейерной ленты (рисунок 3) и представляет желобчатую роlikоопору (1) установленную на каретке (2) и катками (3), которые опираются на изогнутые направляющие (5). Максимальное движение катков определено с ограничителями (6, 7). Дугообразные направляющие имеют возможность поворота относительно оси (9) в горизонтальной плоскости.

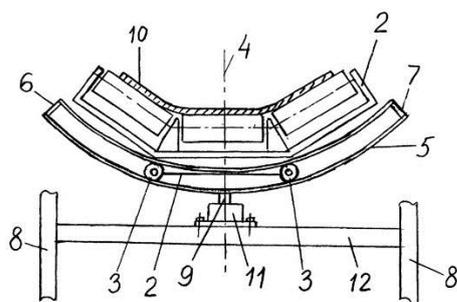


Рисунок 3 - Патент RU0002467940 - Центрирующее устройство для конвейерной ленты

Предлагаемое решение обеспечивает повышение эффективности работы рассматриваемого устройства в случае минимальном бокового схода тягового элемента.

Патент RU0002488539, [B65G15/60](#), опубликовано 27.07.2013 – Центрирующее устройство для конвейерной ленты. Автор Тарасов Ю.Д.

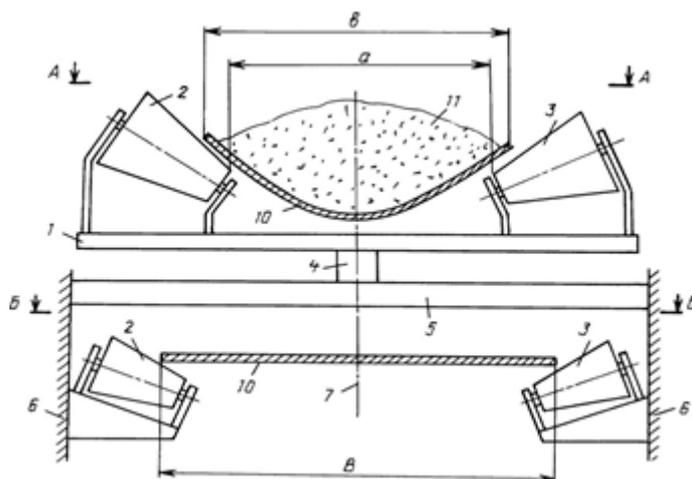


Рисунок 4 - Патент RU0002488539 – Центрирующее устройство для конвейерной ленты

Рассматриваемое устройство (рисунок 4) содержит конической формы ролики (2,3), установленные на концах опоры (1). формы. Конус выполнен с увеличением в обратную сторону от продольной оси (7) конвейера, а ролики размещены на консольных частях опоры в пролете между смежными роликами опор конвейера. Длина каждого ролика определена величиной смещения наружной кромки ленты за пределы ролика стандартного размера. Конструкция устройства упрощена, а центрирование тягового элемента повышена. Рассматриваемое изобретение позволяет обеспечить увеличение центрирующего усилия и возможность использования как для рабочей так и холостой ветвей конвейера.

Подводя итоги проведенного анализа, можно сделать выводы:

- конструктивно центрирующие устройства различны в зависимости от места установки на ставе конвейера (на концевых барабанах или линейной части конвейера);
- эффективность центрирующих устройств определяется местом их локализации;
- наиболее значимыми децентрирующими ленту факторами на линейной части става конвейера, являются: нецентренная загрузка ленты, неточность выставления роликоопор конвейерного става или искривление ленты в горизонтальной плоскости;

- в сложных условиях эксплуатации горно-добывающих предприятий, целесообразно использование как специальных центрирующих роlikоопор, так и дефлекторных (ограничительных) роlikов;
- произведенный анализ будет способствовать эффективному проведению ранжирования всех центрирующих устройств, в зависимости от места локализации;
- при центрировании ленты перспективны также методы повышающие центрирующую способность ленты на линейной части става конвейера.

Список использованных источников

1. Ракишев Б. Р. Циклично-поточные технологии на карьерах Казахстана // Вестник КазНТУ. 2012. № 1. С. 14–20.
2. Шаяхметов Е.Я., Темиртасов О.Т., Мендебаев Т.М., Альпеисов А.Т. Анализ конструкций уплотнений роlikов конвейеров, работающих в условиях запыленной среды // Вестник ГУ имени Шакарима – Семей, 2015. - №1(69). – С.65-69.
3. Каренов Р.С. Современное состояние и тенденции перспективного развития угольной промышленности Казахстана. Вестник КарГУ, 2015 г. С 36-49.
4. Джундибаев В.Е. Разработка методики оценки и расчета технических мероприятий повышения центрирующей способности ленты конвейера: дисс. канд. техн.наук: 05.05.05 / Укр. заоч. политехн. ин-т им. И. З. Соколова. - Алма-Ата,1988. -211с.
5. Саргужин М.Х., Джиенкулов С.А., Битанов Д. и др. Исследования провеса ленточных конвейеров с переменным ступенчатым шагом роlikоопор // Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ хабаршысы=Вестник КазНТУ имени К.И. Сатпаева. - 2011. - № 6(88). - С. 23-27.
6. <https://patentscope.wipo.int/search/ru/result.jsf? vid=P12-KLHT8W-21233>
7. <http://www.freepatent.ru/>

УДК 622.647.2

НАГРУЗКА, ВОЗНИКАЮЩАЯ В ХОДЕ РАБОТЫ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Джундибаев Валерий Ермекбаевич

dzhundibayev_v@mail.ru

д.т.н., профессор кафедры «Транспорт, транспортная техника и технологии»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан

Ергажина Жамал Нурлановна

zhamal_0310@mail.ru

магистрант 2 курса кафедры «Транспорт, транспортная техника и технологии»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан

Ленточный конвейер это один из высокопроизводительных видов транспорта, который характеризуется непрерывностью перемещения груза, и нашел применение во многих отраслях промышленности при перемещении как насыпных, так и штучных (в том числе тех же насыпных, но предварительно расфасованных в тару) грузов. В тех отраслях промышленности, где необходимо перемещение больших объёмов насыпного груза, например, горнодобывающей промышленности, ленточные конвейеры являются незаменимыми для транспортировки груза на значительные расстояния в качестве доставочного транспорта, а в рамках циклично-поточных систем промышленных предприятий с открытым способом добычи полезных ископаемых, являются еще и ритмо-задающим транспортом.