

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

6. Галкин В.И., Дмитриев В.Г., Дьяченко В.П., Запенин И.В., Шешко Е.Е. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий. Издательство «Горная книга» (Москва), 2011. – 545 с.

7. Шуткин И.В. Оценка долговечности резиноканевых конвейерных лент при ударно-усталостном и абразивном изнашивании на горных предприятиях. Автореферат Дис. канд. техн. наук: 05.05.06. – 2000 г.

8. Шаяхметов Е.Я., Шайханова А.К., Калымжанов Т. Автоматизация расчета нагрузки на подшипники опорных роликов конвейера. Вестник КазАТК № 1 (104), 2018

9. Галкин В.И., Шуткин И.В. Анализ динамических нагрузок на линейных роликкоопорах ленточного конвейера при транспортировании крупнокусовых грузов. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 1999. №5. с.226-228.

10. Шаяхметов Е.Р. Конструктивное и технологическое обеспечение качества роликкоопор ленточных конвейеров, работающих в тяжелых условиях. Автореф. диссерт работы на соискание ученой степени PhD, КНИТУ им.К.И.Сатпаева, Алматы, 2017 г.-16с.

11. Терезюк П.С. Пути снижения динамической нагрузки на ленту конвейера // Научный журнал «Апробация». – 2014 г. –№ 8 (23). – С 23–25.

12. Монастырский В.Ф., Кирия Р.В., Смирнов А.Н. Исследование движения крупных кусков груза по роликкооперам ленточного конвейера // Геотехнічна механіка. – 2013. – №112. – С. 35-49.

13. Монастырский Ф.В., Кочнева О.В. Результаты экспериментальных исследований потока насыпного груза // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2006. – Т. 3, №3.

УДК 621.867

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДОСТАВКИ РУДЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ В АҚМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Иткаринов Асанали Максutowич

Itkarinov123@gmail.com

Студент 4 курса кафедры «Транспорт, транспортная техника и технологии»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г.Нур-Султан, Казахстан

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

В настоящее время на открытых горных разработках страны ежегодно добывается около 5,0 млрд. тонн горной массы, из них полускальные и скальные породы составляют, к примеру, по угольным месторождениям -15 %; железорудным месторождениям -85 %; коренным месторождениям цветных металлов до 95 %; месторождениям горно-химического сырья- 90 %; месторождениям нерудных ископаемых- 90 %.

В процессе разработки полускальных и скальных горных пород занято большое количество горнотранспортного оборудования. Однако степень использования его составляет 40-60 % вследствие цикличности производства, сложности организации и управления технологическим процессом, наличия немеханизированных и маломеханизированных операций.

Наибольшее распространение в качестве средств циклического транспорта получили автомобильные самосвалы различной грузоподъемностью, а на поточных транспортных

системах ленточные конвейеры. Получают также широкое применение и ленточные трубчатые конвейеры с учетом минимального числа перегрузок и экологической безопасности.

Объект исследования – транспортно-технологическая схема открытого месторождения полезных ископаемых в Акмолинской области, сезонной программой порядка 100 тыс. тонн, т.е является объектом малого бизнеса. В настоящее время для транспортирования руды из карьера используется автомобильный транспорт состоящий из 20 автосамосвалов марки «КАМаз» грузоподъемностью до 14 тонн. Данная услуга передана на аутсорсинг местному малому предприятию и её оплата и затраты на поддержание карьерной дороги в рабочем составляют порядка 50% ежегодных затрат на содержание месторождения.

Рассматриваемой МП применяет следующую технологию добычи- вскрышные работы и работа с рудным целиком производятся буровзрывным методом. После чего взрывная масса, будь то вскрышка или руда, сразу после взрыва или предварительного измельчения, транспортируется из карьера самосвалами по дорогам до обогатительной фабрики протяженностью более 2 км и на борт карьера нынешней высотой около 20 м, и максимальной проектной глубиной 60 м.

Для карьеров производительностью 1 млн. и более тонн в год, при этом необходимо решить вопрос следующих затрат:

1. Покупка самосвалов: примерно 4-8 млн. долл.США за каждый.

2. Строительство автодорог. Стоимость 1 кв.м. карьерной автодороги на полускальных грунтах с отсыпкой скального основания и с производством своего щебня для создания верхней части автодороги -15-17 долл. США. Ширина дороги зависит от применяемого оборудования, присутствия обводнённости и полосности движения. Ориентир для самосвалов грузоподъемностью 90 тонн-двуполостная дорога шириной не менее 16 метров.

3. Ремонт дорог. Дороги для круглосуточной работы автотранспорта необходимо поправлять ежедневно, а ремонтировать не реже одного раза в неделю с подсыпкой щебня и исправления полотна дороги. Частота ремонтов будет зависеть от несущей способности грунтов, погоды и обводнённости горных выработок. В среднем ремонт 5 км дороги в сутки будет обходиться не менее 200-250 долл.США.

4. Ремонт самосвалов. Зависит от его пробега, срока эксплуатации и методов ремонта и обслуживания. Примерные затраты- 300-350 тыс. долл.США в год.

В наших условиях, где МП не имеют больших материальных ресурсов, транспортирование из карьера осуществляется КАМазами (грузоподъемностью 14 тонн), или, в лучшем случае, китайскими самосвалами грузоподъемностью до 25 тонн, вопрос остается также актуальным.

При этом МП не имея больших финансовых средств, не может себе позволить купить всё необходимое добычное и транспортирующее оборудования сразу, а покупает по возможностям или мере возрастания добычи, что сдерживает реализацию проекта.

Все вопросы использования автосамосвалов, хоть и меньшей грузоподъемности, остаются актуальными для МП, хотя и в меньших объёмах, и могут достигать порядка 50-65% общих затрат проекта.

Для МП при оптимизации затрат предлагается рассмотреть возможность использования конвейерного или совмещенного промышленного транспорта для доставки добываемого сырья из карьера.

Конвейерный транспорт перемещая груз непрерывным поток позволяет, исходя из необходимой производительности карьера, оптимизировать скорость или ширину ленты. Понятно, что диапазон варьирования для данных параметров ограничен.

Учитывая вышеизложенное, предлагается для проектов до 500 тыс. тонн/год Транспортно-технологическую схему представить в следующем виде (рисунок 1):

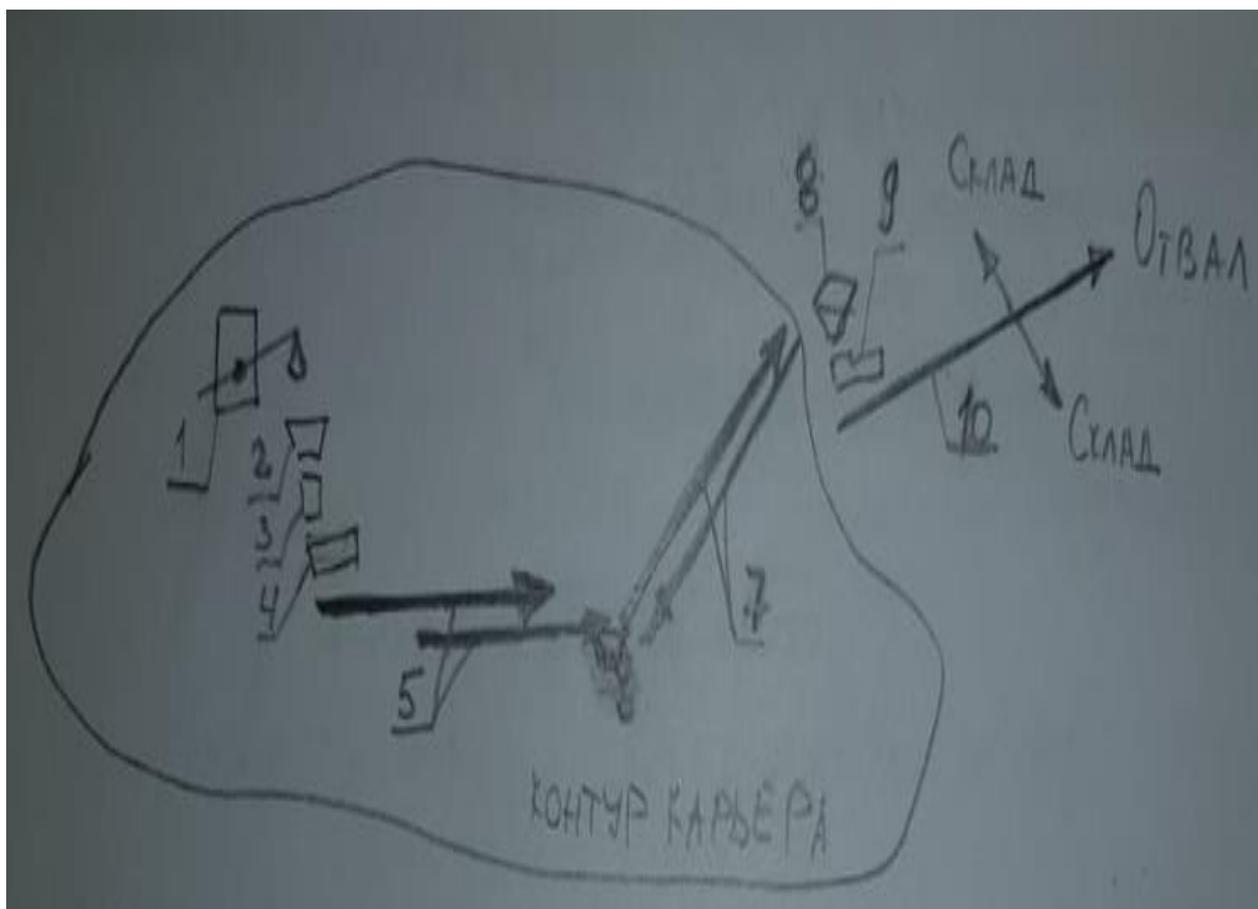


Рисунок 1. Схема перемещения руды с ленточным конвейером.

1.Экскаватор. 2.Бункер. 3.Дробилка. 4.Бункер. 5.Передвижной раздвижной ленточный конвейер. 6.Бункер. 7.Маятниковый скиповый подъемник. 8.Бункер. 9.Загрузочный лоток ленточного конвейера. 10.Доставочный ленточный конвейер.

Такая схема позволяет в разы улучшить производительность карьера, и снизить эксплуатационные расходы.

Для начала проводят подрывные работы на карьере. На открытых горных работах работы ведутся уступами. Поэтому буровзрывные работы ведутся путём поэтапного взрыва уступов карьера. На подготавливаемом к взрыву части уступа (блоке) вначале бурятся скважины в соответствии с паспортом ведения буровзрывных работ, затем заряжаются и готовятся к взрыву. На время взрыва все работы в карьере прекращаются. После массового взрыва производится погрузка отбитой горной массы в транспортные средства и затем вывозится либо на обогатительную фабрику (полезное ископаемое), либо в отвал (пустая порода). В случае, если появились большие неподъёмные куски руды, проводят дополнительные буровзрывные работы.

Экскаватор помимо вскрышных работ, выполняет функцию погрузки золотосодержащей руды в бункер. Для нашего типа перемещения руды, не потребуется высокопроизводительная и высокомогущая машина. Сохранение производительности, по сравнению с предыдущим типом перемещения: погрузчик-самосвал-обогатительная фабрика, достигается за счёт передвижного ленточного конвейера, а не за счёт мощности и скорости работы экскаватора и остальных доставочных машин.

Максимальная вместимость ковша экскаватора 1 не превышает 1.3 м^3 . Соответственно, погружаемые камни не превышают объём ковша. Далее экскаватор погружает в первый бункер. Бункер 1 имеет пирамидально-призматический вид, и состоит из сборного металла.

Он необходим для того чтобы принять в себя удар высыпаемой с ковша экскаватора руды и предотвратить деформацию рабочих элементов дробилки 3, которая находится под бункером. Максимальный по размеру кусок помещаемой руды – 500мм³. Если размер отверстия в одном направлении почему-либо ограничен, целесообразно, особенно при обработке плохосыпучих грузах, применение удлиненного отверстия.

Дробилка 3 подбирается исходя из заданной производительности Q=150 т/ч и его плотности 2.6 т/м³. Раздробленная руда подаётся в следующий бункер 4, который имеет лотково-призматический вид. Т.е. выгрузочная воронка имеет форму прямоугольника. Такая форма позволяет материалу плавно соскальзывать со стенок. Применение трапециевидных лотков со щелевыми отверстиями особенно целесообразно при большой емкости и протяженности бункеров.

Самый главная и самая инновационная часть всей задумки – передвижной ленточный конвейер 5. Конвейер имеет устойчивую колесную базу. Конструкция подставки(базы) спроектирована таким образом, что можно изменять положения одного края относительно другого в вертикальной плоскости. Это позволяет полностью мобилизовать ленточный конвейер в любых проекциях. Максимальная длина в заданных условиях, не превышает 150 м.

Сгружаемая руда с ленточного конвейера проходя сквозь бункер 6 подаётся в ковш маятникового скипового подъёмника 7, всего в этом механизме задействуются два ковша, которые двигаются инверсивно. Т.е. загруженный скип(ковш) движется в верх, в то время как пустой скип движется для дальнейшей загрузки.

Далее вся доставляемая, проходя через бункер 8 и загрузочный лоток 9 подаётся в простейший доставочный ленточный конвейер 10, сбрасывая всю руда в отвал.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач, а именно:

- изучить технологию добычи на угольном разрезе и основные применяемые машины и оборудование поточной транспортно-технологической линии;
- изучить назначение, конструкцию, основы расчета, технические требования к основной транспортной машине поточной транспортно-технологической линии- ленточного конвейера;
- для конвейера транспортно-технологической линии предварительно выбрать основные узлы, такие как, лента, роликкоопора, приводной и неприводной барабаны, вспомогательные устройства;
- произвести тяговый расчет ленточного конвейера;
- определить основные параметры приводного и неприводного барабанов;
- произвести расчет провисания ленты, загрузочного и разгрузочного устройства;
- осуществить расчет и начертить натяжную станцию ленточного конвейера.

Данная работа была выполнена, опираясь на данные предоставленные рудодобывающим предприятием, расчёты основных узлов ленточного конвейера сделаны на основе литературных источников и требований ГОСТ 22644-77.

Список использованных материалов

1. Ракишев Б. Р. Циклично-поточные технологии на карьерах Казахстана // Вестник КазНТУ. 2012. № 1. С. 14–20.
2. Сазамбаева Б.Т. Ленточные трубчатые конвейеры. Монография.-ЕНУ, Астана, 2017 г.-118 с.

Конвейерная мера: кому подходят системы перемещения руды без самосвалов. Irina Dorokhova. Форум MINEX, март 2017 г. <https://www.minexforum.com/konvejernaya-mera-komu-podxodyat-sistemy-peremeshheniya-rudy-bez-samosvalov/>