ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БУФЕРНЫХ СКЛАДОВ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ СОРТИРОВКИ РУДЫ

Азамат Умирзоков

Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова, г. Ташкент. Узбекистан

E-mail: a_umirzoqov@mail.ru

Аннотация: Применение циклично-поточной технологии с многозвенной транспортной системой требует ритмичной работы карьера, исключающей непроизводительные простои конвейерных комплексов. Однако, использование в системе погрузочно-транспортного комплекса автомобилей, как показывает опыт работы как карьеров, так и карьера Мурунтау, предопределяет значительную вариацию параметров грузопотоков. Это приводит к неравномерности грузопотока, поступающего на непрерывный транспорт, и, как следствие, к существенному снижению проектной производительности комплексов с соответствующим ухудшением технико-экономических показателей работы.

Ключевые слова: сортировки руды**,** открытые горные работы, динамическое кондиционирование, эффективная технология добычи, погрузка и транспортировка, карьер, запас, системы разработки, экологические требования.

Annotatsiya: tsiklik oqim texnologiyasini ko'p tarmoqli transport tizimi bilan qo'llash konveyer komplekslarining samarasiz ishlamay qolishini istisno qiladigan karerning ritmik ishlashini talab qiladi. Biroq, yuk ortish-transport kompleksi tizimida avtomobillardan foydalanish, ham karerlar, ham Muruntau karyerining tajribasi shuni ko'rsatadiki, yuk oqimlari parametrlarining sezilarli o'zgarishini oldindan belgilab beradi. Bu uzluksiz transportga etkazib beriladigan yuk oqimining notekisligiga va natijada texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlarning mos ravishda yomonlashishi bilan komplekslarning dizayn ko'rsatkichlarining sezilarli darajada pasayishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: rudalarni saralash, ochiq qazib olish, dinamik konditsionerlik, samarali qazib olish texnologiyasi, yuklash va tashish, karer, zaxira, ishlab chiqish tizimlari, ekologik talablar.

Abstract: The use of cyclic-flow technology with a multi-link transport system requires rhythmic quarry operation, eliminating unproductive downtime of conveyor complexes. However, the use of cars in the loading and transport system, as shown by the experience of both quarries and the Muruntau quarry, determines a significant

ISSN 3030-3907

variation in the parameters of cargo flows. This leads to an uneven cargo flow entering continuous transport, and, as a result, to a significant decrease in the design productivity of the complexes with a corresponding deterioration in technical and economic performance.

Keywords: ore sorting, open-pit mining, dynamic conditioning, efficient mining technology, loading and transportation, quarry, reserve, mining systems, environmental requirements.

Введение

Для разработки технологических схем буферных временных складов на карьере при ЦПТ, обоснования их конструктивных и технологических параметров разработана классификация таких складов (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Классификация принципиальных технологических схем промежуточных буферных временных складов

Тип склада	*Отсыпка склада*	*Отгрузка со склада*	*Удовлетворение технологичес-ким условиям*
Складирование на уступе	*автотранспорт*	*экскаваторная, экскаваторная с забойным (складским) конвейером*	*да*
Складирование в специальной выемке (склад - перегрузочный пункт	*автотранспорт, модульные перегрузочные пункты с перегружателем*	*питатели, конвейер, перегрузка на забойный (складской) конвейер*	*да*
Складирование в траншее	*модульные перегрузочные пункты с перегружателем*	*питатели на подъемный конвейер*	*да*

В основу систематизации положен принцип удовлетворения технологических условий полноты загрузки конвейерного комплекса ЦПТ при неритмичной работе цикличного автомобильного транспорта.

ISSN 3030-3907

Рассмотрим технологические схемы, конструктивные параметры и экономическую эффективность наименее затратного буферного складапри складировании на уступе внутри рабочей зоны карьера Мурунтау.

В соответствии с разработанными рекомендациями по технологическим мероприятиям для сглаживания неравномерности работы автосамосвалов и обеспечения полноты загрузки конвейерных комплексов, на карьере Мурунтау осуществляется отсыпка трех буферных складов около перегрузочных пунктов на конвейерные подъемники транспортно-отвальных комплексов ЦПТ.

Отсыпка таких складов осуществляется автомобильным транспортом при случайных непредвиденных остановках конвейерных комплексов, переполнении грузопотока, следующего на перегрузочные пункты ЦПТ, а также плановых, предупредительных ремонтных работах (ежемесячно каждый комплекс 7 суток). Отгрузка со склада горной массы на конвейерные комплексы осуществляется экскаватором типа ЭКГ в автосамосвалы. Следует отметить, что в дальнейшем, возможно, значительно увеличить экономическую эффективность использования буферных складов при транспортировании горной массы от складов к перегрузочным пунктам на. конвейерный подъемник не автосамосвалами, а конвейерным транспортом. Причем, при определенных условиях (уменьшении скорости транспортирования ленты, применение податливых ролик опор, безроликовый конвейер) такие конвейеры могут транспортировать рядовую горную массу без обычной предварительной подготовки горной массы по кл. -300 мм. Кроме того, в связи с определенной временной отгрузкой горной массы со склада, целесообразно на таких складах использование в качестве погрузочного оборудования не экскаваторов типа ЭКГ, а мобильных погрузчиков.

Перегрузочные пункты на площадке уступов требуют определенные площади для складирования горной массы. В этом случае при их формировании в рабочей зоне карьера для этих площадок требуется или разгон борта карьера или временное зацеличивание. Последнее и принято в практике работы карьера Мурунтау.

В связи с этим рассмотрим требуемые накопительные емкости буферных складов в процессе эксплуатации карьера Мурунтау при ЦПТ. На рис. 1.1 представлен объем буферного склада при их накоплении и отгрузке. График остаточных накопительных емкостей буферных складов на каждый месяц при их заполнении и отгрузке на подъемный конвейер при ЦПТ представлен на рис. 1.2.

ISSN 3030-3907

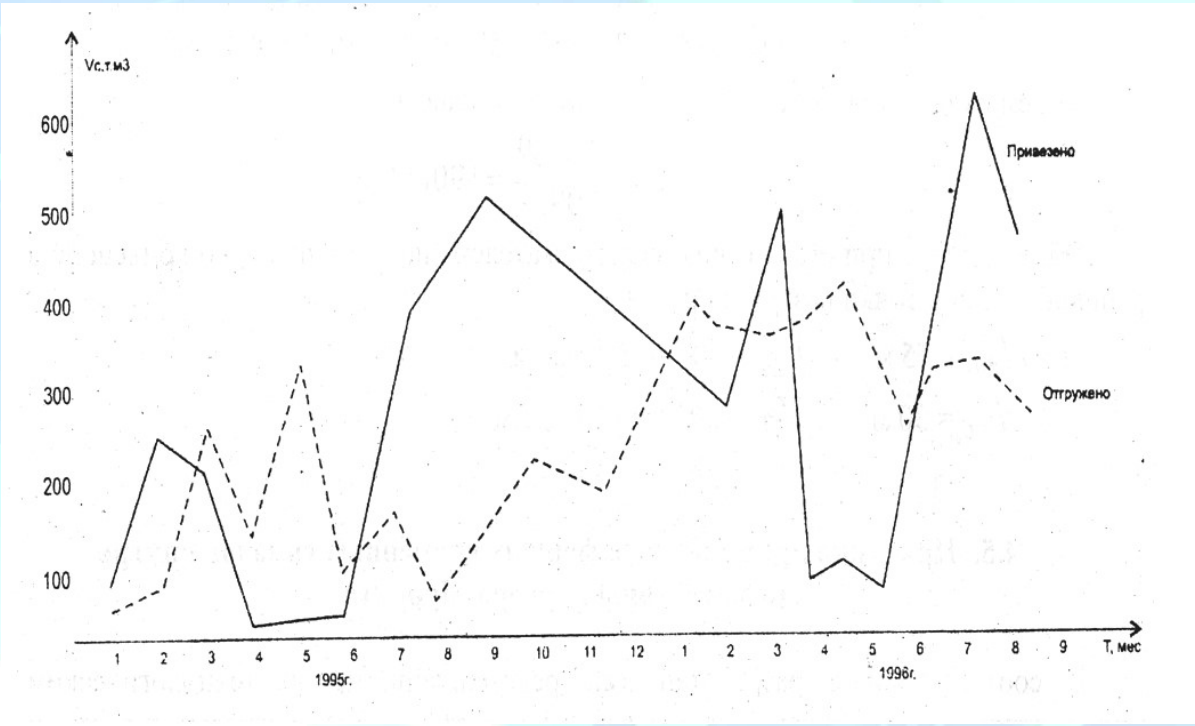


Рис. 1.1. Объем буферного склада при их накоплении и отгрузке при ЦПТ карьера Мурунтау

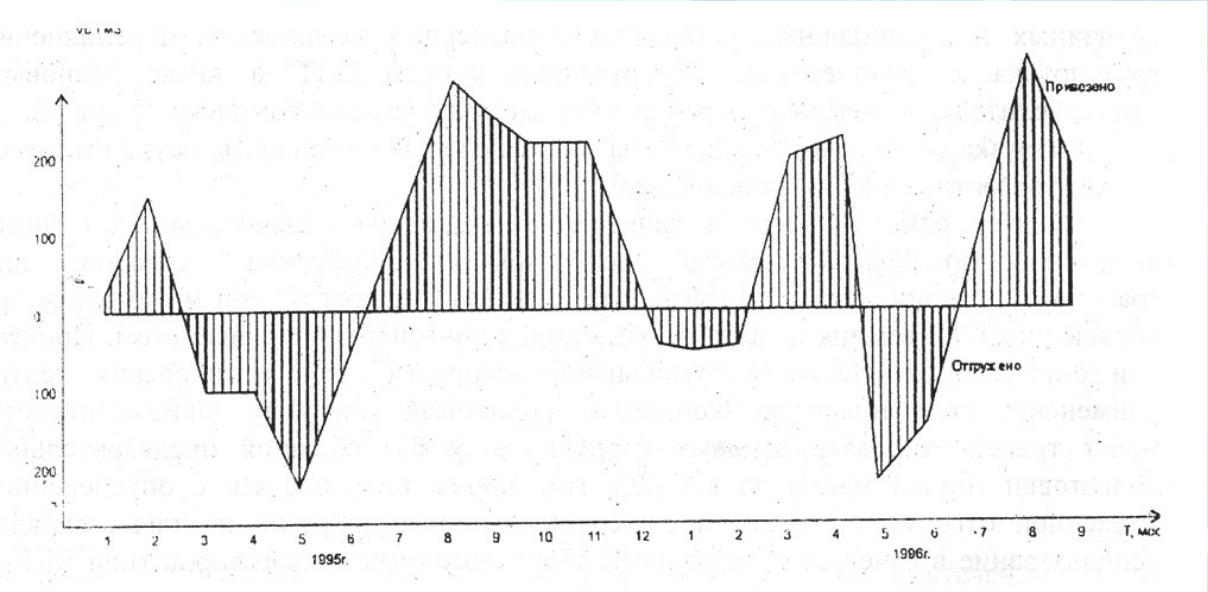


Рис. 1.2. График остаточных накопительных емкостей буферных складов при их заполнении и отгрузке на подъемный конвейер ЦПТ карьера Мурунтау

На основании таких графиков установлено, что максимальное накопление склада составляет 391 тыс. м^3. При этом появление этого случайного события в год равно двум, или вероятность появления равно 0,167.

То же не превышающее $V_{c.cp.}$ =+222 тыс.м^3 при появлении 10 раз в год, вероятность равна 0,833. При появлении случайных событий $\Delta V_{cp.}$ =164 тыс.м^3 (без $\Delta V_{c.max}$) равно 5, вероятность равна 0,6.

ISSN 3030-3907

Следовательно, на основании анализа поступления горной массы на склад, его отгрузки с учетом остаточной емкости склада установлено, что максимальная емкость склада при вероятности его не переполнения равной 0,88 составляет 220 тыс.м^3. Такая величина является определяющей для определения площадки под буферный склад при производительности конвейерного комплекса 4000 м^3/час.

Рассмотрим накопление буферного склада в течении 2024 года. Аналогично предыдущему году появление события $\Delta V_{c.max}$=+390 тыс.м^3 равно единице или вероятность равна 0,112. То же не превышающее $\Delta V_{ср.}$ =224 тыс.м^3 при появлении 8 раз (за год), вероятность равна 0,888.

Таким образом, на основании анализа поступления горной массы в буферный склад при практике работы карьера в течении 2013-2014гг. установлено, что такой склад должен иметь максимальный объем приемной емкости, равный 220 тыс.м^3. При 15-30 м высоты уступа при формировании склада для обеспечения такого объема буферного склада, требуемая площадка склада должна соответствовать 14,6-7,3 тыс.м^2.

Использование компенсационных буферных складов на карьере позволило увеличить производительность конвейерных транспортно-отвальных комплексов на 30-39%.

Одним из основных мероприятий для стабилизации грузопотока горной массы на конвейерный транспорт и обеспечения полноты его загрузки является отсыпка промежуточных складов около перегрузочного пункта. Такой склад служит в качестве компенсационной емкости при положительных вариациях грузопотока по сравнению с приемлемой емкостью конвейерного комплекса или производится подпитка при отрицательных вариациях.

Таким образом, отсыпка горной массы в склад осуществляется автосамосвалами при превышении почасовых грузопотоков, поступающих на перегрузочный пункт или при непредвиденных остановках конвейерного комплекса. Отгрузка со склада на конвейерный комплекс выполняется при грузопотоках, меньше потребных для полной загрузки конвейера, которые имеют место в начале, середине и конце смены.

Исследованиями установлено, что сглаживание неравномерности грузопотока при бункерных перегрузочных пунктах требует значительной строительной высоты и их количества.

Формирование буферных складов на площадках уступов внутри карьера, по сравнению с другими схемами, осуществляется технологически наиболее просто, при этом не требуется капитальных строительных сооружений и устройств, что является их преимуществом. Однако такие

ISSN 3030-3907

склады предполагают использование при их отгрузке экскавационного оборудования и транспортных средств цикличного или непрерывного действия.

В связи с ограниченной возможностью в карьере отсыпки склада, а необходимость площадки для него требует дополнительный объем горных работ при разносе борта карьера, такой склад может отсыпаться на площадке горизонта с временным его зацеличиванием. При этом рационально устройство перегрузочного пункта вне траншеи с использованием передаточного конвейера, что позволит не только приблизить его к промежуточному складу, но и осуществить устройство площадки для маневров автосамосвалов на пункте не капитальной, а временной с зацеличиванием этого горизонта.

На рис. 2.6 приведено ряд разработанных технологических схем отгрузки горной массы со склада и передачи ее на перегрузочный пункт конвейерного комплекса.

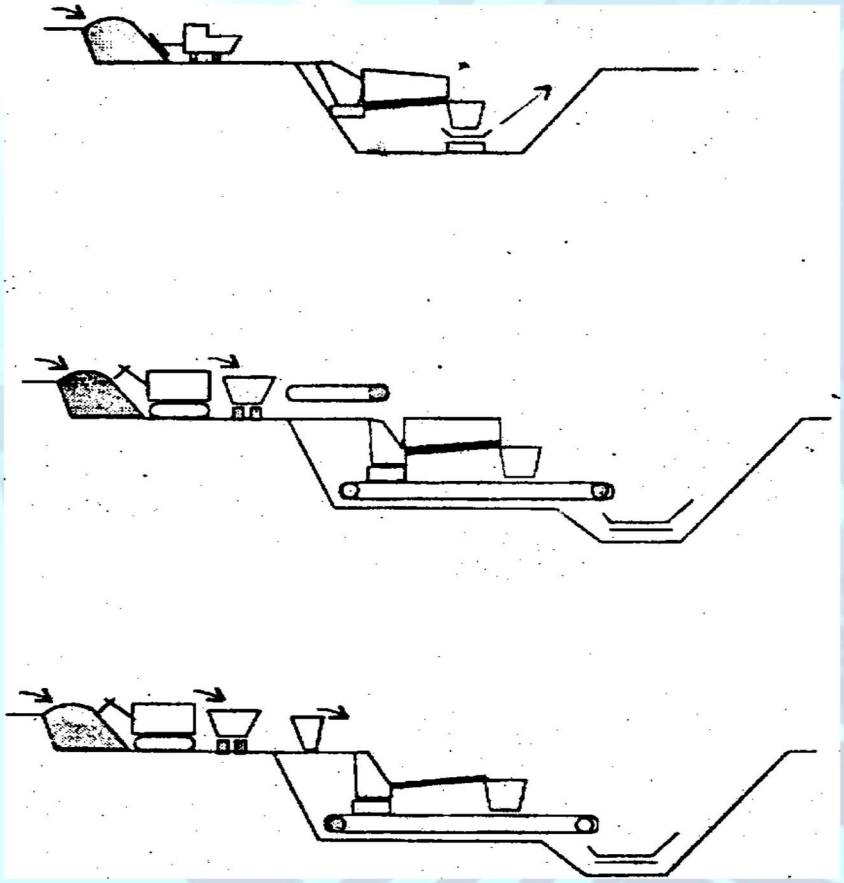


Рис. 1.3. Технологические схемы отгрузки горной массы из буферного склада на перегрузочный пункт

Отгрузка породы со склада и транспортирование может осуществляться экскаватором и автосамосвалами (рис. 1.3, а). Такая схема характеризуется

ISSN 3030-3907

значительными затратами, поскольку отгрузка требуется только в определенное время, а не постоянно.

При небольшом расстоянии склада от перегрузочного пункта, передача породы на пункт может выполняться с использованием погрузчиков, посылаемых при необходимости на склад. Наиболее рациональной является схема отгрузки (рис. 1.3, б) с использованием погрузчика (экскаватора) и конвейера от склада до перегрузочного пункта. Такой конвейер должен транспортировать рядовую горную массу без предварительной подготовки. Для этого может быть использован обычный конвейер с податочными ролик опорами или без роликового конвейера (питатель) с B = 1600-2000 мм в связи с небольшой скоростью ленты в соответствии с потребной производительностью. Недостатком такой схемы является пересечение конвейерным ставом проезжей части площадки уступа, что предопределяет необходимость в месте дороги установки конвейера в галерее. Такой недостаток исключается при схеме отгрузки породы со склада с использованием погрузчика (экскаватора) и специальных емкостей (думпкары, конвейерные поезда и др.), передвигаемые по железнодорожным путям от склада до перегрузочного пункта.

Экономическая целесообразность промежуточных складов при различных технологических схемах его отгрузки и расстояний транспортирования от забоев на склад и от него не перегрузочный пункт или на поверхность в отвал в зависимости от величины грузопотоков (потери производительности транспортно-перегрузочного комплекса) приведена ниже.

При циклично-поточной технологии в случае остановки конвейера возможны следующие схемы работы внутрикарьерного автотранспорта: вывозка горной массы из забоя на поверхность автотранспортом с последующим бульдозерным отвалообразованием и транспортирование горной массы из забоя на промежуточный склад, расположенный около перегрузочного пункта. Во втором случае после пуска конвейера заскладированная горная масса транспортируется автотранспортом, автопогрузчиками или конвейером на перегрузочный пункт и перегружается на подъемный конвейер.

Состав работ при применении промежуточного склада - транспортирование из забоя до промежуточного склада автотранспортом, погрузка экскаватором на автотранспорт и транспортирование на перегрузочный пункт, перегрузка с автотранспорта на конвейер,

ISSN 3030-3907

транспортирование конвейерами до отвала на поверхности, отвалообразование отвалообразователем.

Промежуточные склады экономически целесообразны при значительных потерях производительности конвейера и больших расстояниях транспортирования горной массы от забоя на отвал.

Наиболее целесообразны промежуточные склады с погрузкой горной массы экскаватором ЭКГ-8И на автотранспорт (при потере производительности конвейера 3-15%) и склады с погрузкой горной массы автопогрузчиком на промежуточный конвейер (при потере производительности свыше 15 %) При небольших потерях производительности конвейера (до 3-5 %) целесообразно горную массу при остановке конвейера вывозить автотранспортом на отвал.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пудовкин, Н. Е., & Казыханов, И. Э. (2020). ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ РУДНОЙ ЗАЛЕЖИ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ РАЗНОСОРТНЫМИ РУДНЫМИ ТЕЛАМИ. In АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ (pp. 3-3).
2. Бурмистров, К. В., & Головей, С. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНИЯ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА В СЛОЖНЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГЛУБОКИХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАРЬЕРОВ.
3. Васильев М. В. Комбинированный транспорт на карьерах.— 2-е изд.— М.: Недра, 1975.— 357 с.
4. Васильев М. В. О рациональных зонах и границах применения различных видов карьерного транспорта // Горн. журн.- 1963, № 3. С. 52-57.
5. Васильев М. В. Современный карьерный транспорт. – 2-е изд. М.: Недра, 1969, 303 с.
6. Каплунов Д.Р., Шубодеров В.И Перспективы разработки рудных месторождений комбинированным способом. Горный журнал, 1997, № 8. с. 16-18.
7. Куклина Е.А. Формирование механизма устойчивого развития горнопромышленного комплекса в условиях рыночной экономики: финансово-инвестиционный аспект. – Горный журнал. 2003, №3. – С.36.
8. Кучерский Н.И., .Лукьянов А.Н., Шеметов П.А.и др. Перспективы использования крутонаклонных конвейеров в карьере Мурунтау //Горный вестник Узбекистана,1997, №1.-С.26-29.

ISSN 3030-3907

9. Афанасьев, А. И., Паньков, С. А., & Потапов, В. Я. (2014). Параметры оборудования для сортировки забалансовых медно-цинковых руд. Современные проблемы науки и образования, (2), 38-38.
10. Мальгин, О. Н. (2005). Научно-технические основы сортировки золотосодержащих руд. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), (3), 303-305.
11. Кацер, И. И., Кацер, А. И., Ефимов, А. В., Шорохов, Б. М., & КРОПАЧЕВ, В. Е. СПОСОБ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ СОРТИРОВКИ РУД СЛОЖНОГО ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА.

ISSN 3030-3907