

## УПРАВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗОЙ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МАЛОМОЩНЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Умирзоков Азамат Абдурашидович

PhD, Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова

### ARTICLE INFO.

**Ключевые слова:** минеральных ресурсов горно-перерабатывающих комплексов, карьер, запас, системы разработки, минеральных ресурсов горно-перерабатывающих комплексов, забалансовых руд, качественная подготовка горной массы.

### Аннотация

На сегодняшний день в мире ведутся научные исследования по разработке технологии разработки золоторудных месторождений природного и техногенного происхождения, управлению рудным потоком природного и техногенного происхождения, разработке алгоритма управления минеральными ресурсами, методов и средств повышения эффективности освоения минеральных ресурсов горно-перерабатывающих комплексов. В связи с этим уделяется особое внимание внедрению более прогрессивных способов, предусматривающих эффективное освоение месторождений, обеспечивающих ресурсосбережение на открытых горных работах, разработке алгоритма управления минеральными ресурсами и эффективных методов разработки месторождений, повышению эффективности формирования рудного потока карьера, совершенствованию системы непрерывного проектирования и планирования открытых горных работ и разработке метода оперативного управления сырьевой базой.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2024 LWAB.

Разработка пород вскрыши и руд машинами послыйного фрезерования.

Одним из достижений мировой горной науки и техники является создание горных машин (комбайнов), разрабатывающих скальные породы механическим способом. Созданные машины обладают многими преимуществами:

- исключение буровзрывных работ;
- мобильность;
- высокая производительность;
- качественная подготовка горной массы (равномерный гранулометрический состав);
- исключение потерь и разубоживания, или доведения их до минимума (менее 1%).

В настоящее время такие машины опробованы и работают в Узбекистане (Бухара - гипс, Зарафшан - фосфориты), Туркмении (карьер стройматериалов), России (Якуталмаз, Кузбасс). Поэтому имеется целесообразность рассмотрения применения подобных машин на месторождении Таушан.

Изучение опыта работы подобных комбайнов в мировой практике позволило выявить следующие технологические схемы работы комбайна на карьерах [34; с.27, 35; с.41]:

- отработку полезного ископаемого со складированием его в штабеля (производительность наивысшая – 100%);
- отработку полезного ископаемого с погрузкой в автосамосвалы (производительность 40-60% от технически заданной и зависит от организации транспорта);
- отработку заходок по кольцевой схеме и по схеме с холостым ходом.

Отличительной особенностью принятого процесса производства являются:

- исключение этапа дробления;
- изменение технологической схемы добычи на карьере.

Предлагаемая технология добычи с использованием горных комбайнов (машин послыоного фрезерования) включает:

- выемку и измельчение полезного ископаемого механическим способом с выгрузкой его в штабеля или в автосамосвалы;
- транспортировку породы во внешние отвалы и руды, на склад (площадку кучного выщелачивания).

Карьерные комбайны с фрезерным рабочим органом представляют собой ВПО непрерывного действия. Различаются два основных типа комбайнов - по месту расположения рабочего органа. Машины первого типа имеют фрезерный орган в центре между гусеницами, второго типа спереди т.е. с фронтальным расположением. В табл. 1.2 приведены характеристики машин с фрезерным рабочим органом.

**Таблица 1.2 Техническая характеристика машины послыоного фрезерования модели 2600М фирмы «Виртген»**

Параметр	Показатель
<b>Тип машины</b>	<b>выемочно-погрузочная;</b>
<b>теоретическая производительность</b>	<b>845 м<sup>3</sup>/ч</b>
<b>диаметр режущего барабана</b>	<b>0,6 – 0,95 м</b>
<b>ширина режущего барабана</b>	<b>2,6 м</b>
<b>глубина резания слоя</b>	<b>2,6 м</b>
<b>максимальный угол поворота консоли от машины</b>	<b>90 град.</b>
<b>высота разгрузки консоли:</b>	
<b>Максимальная</b>	<b>6,4 м</b>
<b>Минимальная</b>	<b>3,6 м</b>
<b>скорость рабочего хода</b>	<b>0-25 м/мин.</b>
<b>скорость при перемещении</b>	<b>0-6 км/ч</b>
<b>ширина гусеничного хода</b>	<b>2,3 м</b>
<b>длина машины</b>	<b>11,2 м</b>
<b>ширина машины</b>	<b>3,1 м</b>
<b>высота машины</b>	<b>1,75 м</b>
<b>рабочий радиус поворота</b>	<b>7,5 м</b>
<b>система конвейеров:</b>	
<b>ширина основного конвейера</b>	<b>1,0 м</b>
<b>длина основного конвейера</b>	<b>1,0 м</b>

<b>ширина разгрузочного конвейера</b>	<b>1,0 м</b>
<b>длина разгрузочного конвейера</b>	<b>10,0 м</b>
<b>скорость движения ленты</b>	<b>0-3 м/с</b>
<b>мощность двигателя</b>	<b>559 кВт</b>
<b>масса (вес) машины;</b>	
<b>чистый вес</b>	<b>61,5 т</b>
<b>в работе</b>	<b>67,5 т;</b>
<b>Стоимость</b>	<b>3311,7 тыс. евро</b>

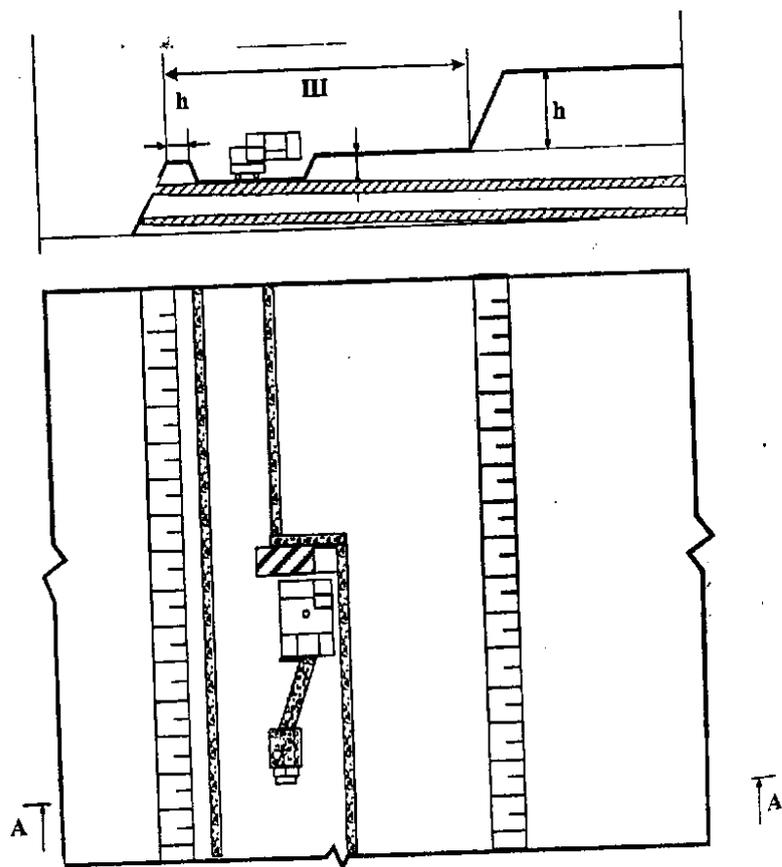
Карьерные комбайны типа «Виртген» одноименной немецкой фирмы имеют центральное расположение рабочего органа - фрезерного барабана, на котором закреплены зубцы из твердого сплава. Барабан имеет вид двухстороннего шнека, внутри которого имеются укрепленные площадки, служащие для захвата разрыхленной зубцами горной массы и перебрасывания ее через барабан. После этого горная масса попадает на приемный конвейер, который предназначен для погрузки породы в средства транспорта или в штабель (см. рис. 1.6).

Карьерные комбайны (типа КСМ) с передним расположением рабочего органа - фрезерного барабана по принципу действия аналогичны комбайнам с центральным расположением. Но, в отличие от последних, положение спереди машины фрезерного барабана делает ее более приспособленной к различным горно-геологическим и горнотехническим условиям карьерной разработки.

Анализ возможного применения этих комбайнов в условиях карьера показывает следующее:

Машины первого типа предполагается применять в тех случаях, когда имеются большие горизонтальные площади разработки. Это означает значительные линейные параметры рабочих площадок. Центральное расположение рабочего органа не позволяет обрабатывать торцевые участки траншей и бровки уступов (район зоны обрушения уступа). Погрузка горной массы комбайнами первого типа связана с большими непрерывными перемещениями по рабочей зоне обрабатываемого участка.

Условия работы карьерных комбайнов второго типа с фронтальным расположением фрезерного рабочего органа более благоприятны в карьере. Фрезы, расположенные спереди комбайна, дают возможность вести эффективную обработку практически в любых условиях карьерного пространства. Основное преимущество фрезерных комбайнов перед обычными видами ВПО - это высокая степень селекции при отдельной выемке полезных ископаемых и вскрышных пропластков. Это обуславливает самые минимальные потери и разубоживание добываемых полезных ископаемых. Погрузка горной массы ведется в автосамосвалы. Применение карьерных комбайнов послыного фрезерования позволяет обеспечить не только поточность выемки, погрузки и транспортирования полезного ископаемого, но и улучшить его качество за счет сокращения потерь и засорения. На горизонтальных и пологопадающих месторождениях потери представляют собой слой теряемого полезного ископаемого, а разубоживание - примешивание вмещающих пород по всей площади при зачистке кровли и почвы пласта. При технологической схеме добычных работ с применением карьерных комбайнов эксплуатационные потери и разубоживание полезного ископаемого (ПИ) определяются, исходя из ожидаемой величины слоя теряемой ПИ - 3 см и примешиваемой породы - 5. При погрузке и транспортировке ПИ из карьера автотранспортом и складировании его на усреднительно-перегрузочном складе неизбежны дополнительные потери, они оцениваются в 2 %. На рис. 1.7 представлена схема выемки горной массы с применением карьерных комбайнов с фрезерным рабочим органом.



**Рис. 1.7. Схема раздельной выемки с применением карьерных комбайнов с фрезерным рабочим органом**

Внедрение данной технологии добычных работ обеспечивает чистоту выемки полезного ископаемого, высокую производительность, высвобождение буровой техники и снижение затрат на приобретение взрывчатых материалов, исключение затрат на строительство ЛЭП к трансформаторной 35/6. Сущность технологической схемы, по подварианту "А" заключается в следующем: горные работы ведутся одним блоком с параметрами по длине 200-250 м, шириной 30-40 м. Добычный блок обрабатывается заходками послойно, шириной 2.5 м и глубиной 0.25 м. Параметры заходок установлены исходя из технологической характеристики применяемого оборудования (ширина рабочего барабана машины - 2.5 м, глубина резания слоя - 0.25 м).

При использовании МПФ отработку площади можно вести как челночными заездами, так и кольцевыми. При применении кольцевых заездов достигается наивысшая производительность, но требования к порядку отработки заездов более высокие.

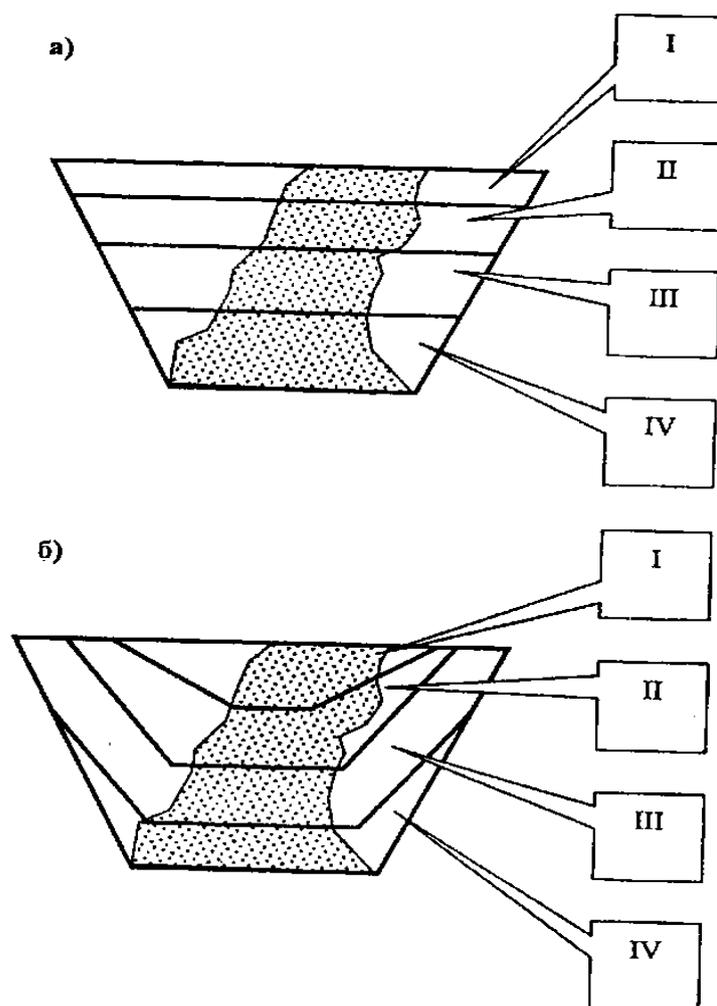
При двухсменном режиме работы по 8 часовой его годовой производительности по горной массе 1200 тыс. т/год (по руде 300 тыс. т) необходимо приобретение двух МПФ фирмы "Виртген".

Наиболее высокая производительность МПФ при транспортных системах разработки достигается при ее работе с погрузкой в автомобильный транспорт. Поэтому, нами рекомендуется в качестве транспортных средств использование автосамосвалов типа БелАЗ-540А, грузоподъемностью 27 или БелАЗ-548А грузоподъемностью 40 т.

Отсутствие необходимости ведения буровзрывных работ на уступе позволяет сократить минимальную ширину рабочей площадки для отработки вскрышного уступа на 1,5 длины станка или на 10,5 м. В конечном итоге ширина рабочей площадки на вскрышном уступе составит 34 м и на добычном - 35 м.

Для начала производства горных работ на добычном уступе, учитывая специфику его отработки (сверху - вниз) необходимая минимальная ширина рабочей площадки должна составлять:  $34+35=69\text{м}$ . Минимальная ширина рабочей площадки для отработки добычного уступа установлена исходя из параметров МПФ и условий разворота автосамосвала.

В зависимости от потребности ГМЗ в руде развитие карьера возможно по двум схемам: с понижением горных работ по всей площади карьера (рис. 1.8,а); с ведением горных работ на площади обеспечивающей технические требования технологического оборудования (рис. 1.8,б). Вторая схема может обеспечить равномерность поставки руды (концентрата) на ГМЗ (рис. 1.8, б).



*а – с понижением горных работ по всей площади;  
б – с минимальной допустимой площадью отработки*

**Рис. 1.8. Схема отработки карьера**

В первом случае имеем равномерную нагрузку на горное оборудование, во втором - равномерную нагрузку на цех выщелачивания. Поэтому и первая, и вторая схемы имеют свои преимущества и недостатки с технической стороны. Какую из схем отработки карьера можно определить экономическим расчетом или использовать в соответствии с требованиями ГМЗ.

### **Выводы**

1. Произведена оценка эффективности различных типов экскаваторов на карьерах по следующим основным показателям их работы: производительности, себестоимости погрузки,

коэффициенту использования оборудования, коэффициенту готовности, расходу дизтоплива, аварийным простоям, затратам на поддержание экскаваторов в работоспособном состоянии и др.

2. Анализ результатов эксплуатации гидравлических экскаваторов на карьерах позволил выявить недостатки и наметить возможные пути повышения производительности и надежности. Установлено, что производительность экскаваторов зависит от условий его работы и обеспеченности автотранспортом, а также организации рабочего цикла в течение смены. При этом для проведения технического обслуживания максимально используется время между сменами и суточные перерывы.
3. Произведена оценка работы гидравлических экскаваторов в сравнении с канатным экскаватором ЭКГ-15, в результате которого установлено, что работа гидравлических экскаваторов не отличается достаточной стабильностью, однако в общем виде прослеживается тенденция снижения объемов отгрузки, что объясняется различными факторами, включающими многочисленные аварийные простои, простои из-за отсутствия автотранспорта, плановыми и организационными простоями.
4. Произведен анализ взаимосвязи параметров погрузочно-транспортного оборудования с полнотой извлечения запасов полезного ископаемого из добычного блока с учетом природной изменчивости качественных признаков полезного ископаемого, интенсивности выемки, параметров системы разработки, уровня экономических издержек на получение готового продукта из добытого объема и экологических требований.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агошков М. И. Воронюк А. С. Громько А. А. Методика сравнения и выбора схем вскрытия мощных рудных месторождений вертикальными и наклонными рудоподъемными выработками.— М.: ИГД им. А. Л. Скочинского, 1968.— 44 с.
2. Акашев А.Н., Костырин В.Ф. Оптимизация проектных решений по отработке карьера «Юбилейный» // Горный журнал, 2000. №7. – С.33-35.
3. Анистратов Ю. И. Исследование технологических грузопотоков на карьерах со скальными породами: Автореф. Дисс... Докт. техн. наук.– М., 1970.- 42 с.
4. Анистратов Ю.И. Технологические процессы открытых горных работ. М.: Недра,1955. 351с.
5. Антоненко Л. К. Интенсификация и техническое перевооружение - генеральное направление развития горнорудного производства черной металлургии // Горн. Журн. 1986. № 1.
6. Арсентьев А. И. Определение производительности и границ карьеров. – М.: Недра, 1970. – 319 с.
7. Бастан П. П. Теория и практика усреднения руд.– М.: Недра, 1979. 255 с.
8. Будков В.П. О построении борта карьера выпуклого профиля // Тр.ВИОГЕМ. М.:Недра, 1965. Вып. 5. С. 114-124.
9. Бурыкин С.И. Резервы горного производства на карьерах. Горный журнал, 2003, №3. С.14-17.
10. Ochilov, S. H. (2017). A., Umirzoqov AA, Determining the optimal distance between parallel-converged borehole charges when blasting high ledges. Bulletin TSTU–Tashkent, 3, 167-174.
11. Khayitov, O. G. O., Ziyodov, N. R., Fatkhiddinov, A. O. T. O., & Umirzoqov, A. A. (2021). THE INTENSITY OF THE EFFECT OF THE EXPLOSION OF BOREHOLE CHARGES OF EXPLOSIVES IN MULTI-STRENGTH ROCKS OF DEEP QUARRIES. Scientific progress, 2(1), 625-630.