

**А**нализ тенденций развития открытых горных работ в странах СНГ и за рубежом показывает, что в настоящее время глубина многих карьеров составляет 400—500 м, а в перспективе может достигнуть 700—1000 м; при этом годовые объемы горной массы составляют порядка 30—50 млн. м<sup>3</sup>. эффективная отработка таких карьеров возможна только при использовании рационального сочетания различных видов транспорта (автомобильного, автомобильно-конвейерного и автомобильно-конвейерного-железнодорожного).

Рост эксплуатационных расходов, снижающий эффективность открытых горных работ, стимулирует рассмотрение различных вариантов уменьшающих их себестоимость, снижение транспортных расходов, прежде всего, связано с сокращением расстояний, преодолеваемых автосамосвалами, поэтому места их разгрузки целесообразно располагать непосредственно в карьере, что достигается на основе применения циклично-поточной технологии (ЦПТ).

Опыт проектирования и эксплуатации транспортной схемы с применением ЦПТ на глубоких рудных карьерах показывает, что эта технология позволяет существенно сократить число автосамосвалов, обслуживающих грузопоток горной массы и при определенных горнотехнических условиях заметно улучшить технико-

экономические показатели работы карьеров [1, 2, 3]. При этом основными условиями, позволяющими реализовать потенциальные преимущества ЦПТ, являются: достаточно большая глубина и производительность карьера по горной массе, отсутствие целиков в рудной зоне и помех, для планового развития горных работ по возможности использование естественных площадок для размещения дробилок и перегрузочных пунктов, более низкие цены на электроэнергию по сравнению с дизельным топливом. Очевидно, в связи с этим настоящее время существуют противоположные мнения по поводу эффективности применения ЦПТ. Например на Ковдорском ГОКе и карьере Мурунтау положительно оценивают ЦПТ и развивают эту технологию, а на Стойленском ГОКе конвейерная линия демонтирована. На карьерах трубка «Удачная», «Эрденет», «Кальмакыр», несмотря на имеющиеся проектные проработки комбинированный (автомобильно-конвейерный) транспорт до сих пор не внедрен. Столь противоположные результаты, по-видимому, стали следствием непредвиденных и неучтенных технологических, технических и организационных особенностей этой технологии.

Институтом ВНИПИпромтехнологии накоплен определенный опыт проектирования комплексов ЦПТ (табл. 1). При анализе проектируемой

Таблица 1

№ пп	Наименование карьеров	Проект-ная глубина, м	Производительность конвейерного комплекса, млн. т/год	Тип вскры-вающих выработок	Угол наклона вскрывающей выработки, град.
1	Кальмакыр	660	26	траншея	34
2	Ломоносовский	550	30	траншея	16
3	Сухой Лог	560	40	траншея (тоннель)	16—38 (10)
4	Удокан	1000	60	траншея	16—38
5	Мурунтау	660	50	траншея	16—37
6	Сорский	460	10	траншея	16
7	Эрдэнэт	540	30	траншея	16—37
8	Наталкинский	700	100	траншеи	16

системы дробилка-конвейер, используемой в качестве транспортного средства, прежде всего, рассчитываются геометрические параметры схемы. Анализ проводится на основании данных по рассчитанным значениям плеча откатки автосамосвалов при различных вариантах размещения комплексов в плане и по глубине карьера. Подсчитывается число единиц транспортного оборудования, необходимое для обслуживания одной дробильной установки, а затем определяется максимальная часовая производительность экскаваторов при погрузке автосамосвалов. Практически необходимо рассмотреть несколько вариантов схемы вскрытия карьера и рассчитать показатели дробильно-транспортной системы. Цель таких расчетов заключается в оценке выбранной схемы ЦПТ для достижения ее максимальной эффективности в границах карьера с заданной структурой механизации и организацией разработки. Вследствие сложного переплетения и взаимодействия часто противоречивых параметров процесс расчета необходимо повторить для получения оптимального сочетания направлений и объемов грузопотоков и видов транспорта в карьерном пространстве и на поверхности.

В качестве наглядного примера такого анализа могут служить предпроектные проработки по оценке целесообразности применения ЦПТ на намечаемых к отработке крупнейших в России золоторудных месторождений «Наталкинское» и Сухой Лог».

#### *Месторождение «Наталкинское»*

С использованием современных компьютерных технологий выполнено построение карьера с оптимизированных границах с отм. дна +150 м (средняя глубина 700 м). Обоснованы конструктивные параметры уступов и бортов, необходимые для разработки схемы вскрытия.

Карьер характеризуется наличием глубинной и нагорной частей. Вскрытие нагорной части карьера (в соответствии с ТЭО кондиций) предусматривается внешними автосъездами и поперечными полутраншеями — на склонах и, после создания первоначальной рабочей площадки на горизонте — траншеями полного профилля. Эти траншеи, являющиеся разрезными, проходятся по контакту рудного тела со стороны висячего бока и служат первоначальными горными выработками для дальнейшего развития фронта добычных вскрышных работ на рабочем уступе.

Для глубинной части месторождения рассмотрены два варианта схемы

вскрытия — с использованием только автомобильного транспорта и комбинированная схема с применением автомобильно-конвейерного транспорта (рис. 1, 2). Следует отметить, что второй вариант схемы вскрытия (автомобильно-конвейерный) рассмотрен достаточно схематично и в дальнейшем требуется его более детальная и подробная проработка.

В соответствии с данной схемой вскрытия с использованием автотранспорта глубинная часть месторождения вскрывается наклонными траншеями внутреннего заложения, которые переходят в разрезные траншеи по достижении принятой высоты уступа. Данные уступы дорабатываются до промежуточных, а затем и конечных контуров. Транспортирование горной массы внутри карьера производится по транспортным съездам шириной 30 м с продольным уклоном 0,08 и горизонтальными вставками длиной 50 м между съездами.

Учитывая значительные размеры карьера (длина — 4,4 км, ширина — 2,0 км), большие годовые объемы горной массы, достигающие порядка 60,0 млн. м<sup>3</sup>, схема вскрытия предусматривает 5 выездных траншей — две для вывозки руды (годовой объем — 40 млн. т) и три для вскрыши. Вскрышные выездные траншеи располагаются в торцах и одна на восточном борту карьера. Постоянная автодорога в карьере устраивается в виде спирально-петлевого съезда. Максимальная длина откатки на конец отработки карьера (отм. дна +150 м) достигнет порядка 12 км. Транспортировка горнорудной массы производится большегрузными автосамосвалами грузоподъемностью 180 т и 220 т.

Добытая руда по системе транспортных берм карьера направляется на дробильный комплекс, расположенный на Западном борту карьера,

далее конвейерным транспортом на площадку фабрики. Конвейер уложен в штолле с отметкой устья +850 м, длина конвейера 1650 м (рис. 3). Штолня проходит сечением 15,2 м<sup>2</sup> вчерне (5,5x3,2 м), общий объем проходки — 25080 м<sup>3</sup>.

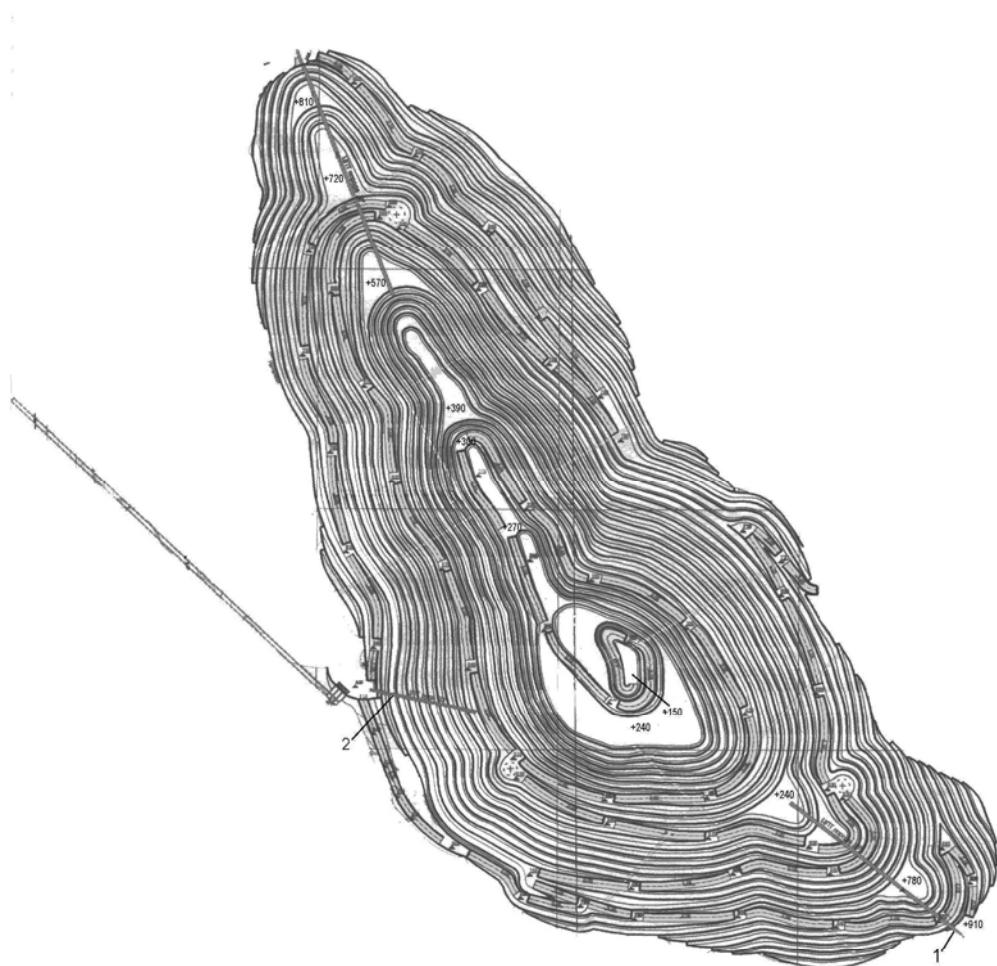
Породы вскрыши вывозятся из карьера на внешние отвалы, находящиеся на северном и южном бортах карьера.

Условия транспортирования руды характеризуются следующим.

Золотоизвлекательная фабрика (ЗИФ) находится от карьера на расстоянии порядка 1,5—1,7 км по прямой. Между промплощадкой ЗИФ и карьером расположен горный хребет с максимальными отметками выше выездной траншеи карьера на 300 м, поэтому транспортировка руды на фабрику по рельефу может быть организована только в объезд хребта, что удлиняет расстояние транспортирования до 10 км.

В этой связи, как отмечено выше, рассмотрен вариант транспортирования руды по специальной штолле, соединяющей карьер и ЗИФ. Расположением конвейера в штолле решаются следующие задачи: уменьшение длины транспортирования руды, укрытие конвейера от крайне неблагоприятных погодных условий, чем обеспечивается его надежная работа. Схема транспортирования руды выглядит следующим образом: добывной забой — экскавация — транспортирование автосамосвалами на борт карьера — буферный (аккумулирующий) склад — дробилка крупного дробления — конвейер (в штолле) — склад руды на площадке ЗИФ (или приемные бункеры дробилки средней стадии дробления).

В качестве альтернативного рассмотрен вариант транспортирования руды только автотранспортом.



**Рис. 1. Натаалкинский карьер в отработанном виде со схемой вскрытия при ЦПТ:** 1 - ЦПТ - вскрыша; 2 - ЦПТ-руда; 3 - конвейерный тоннель

*Схема вскрытия с использованием автомобильно-конвейерного транспорта*

В соответствии с календарным графиком отработки карьера годовые объемы горной массы до 14—15 года эксплуатации будут составлять порядка 60 млн. м<sup>3</sup>, в дальнейшем вплоть до 32 года эти объемы находятся в диапазоне 30—55 млн. м. Соответст-

венно количество большегрузных автосамосвалов необходимое для вывозки таких объемов горной массы составит порядка 90—100 единиц. Существенно уменьшить требуемое количество автосамосвалов (в 1,5—2,0 раза) можно за счет внедрения циклическо-поточной технологии (ЦПТ) на основе конвейерного транспорта, как на руде, так и на вскрыше.

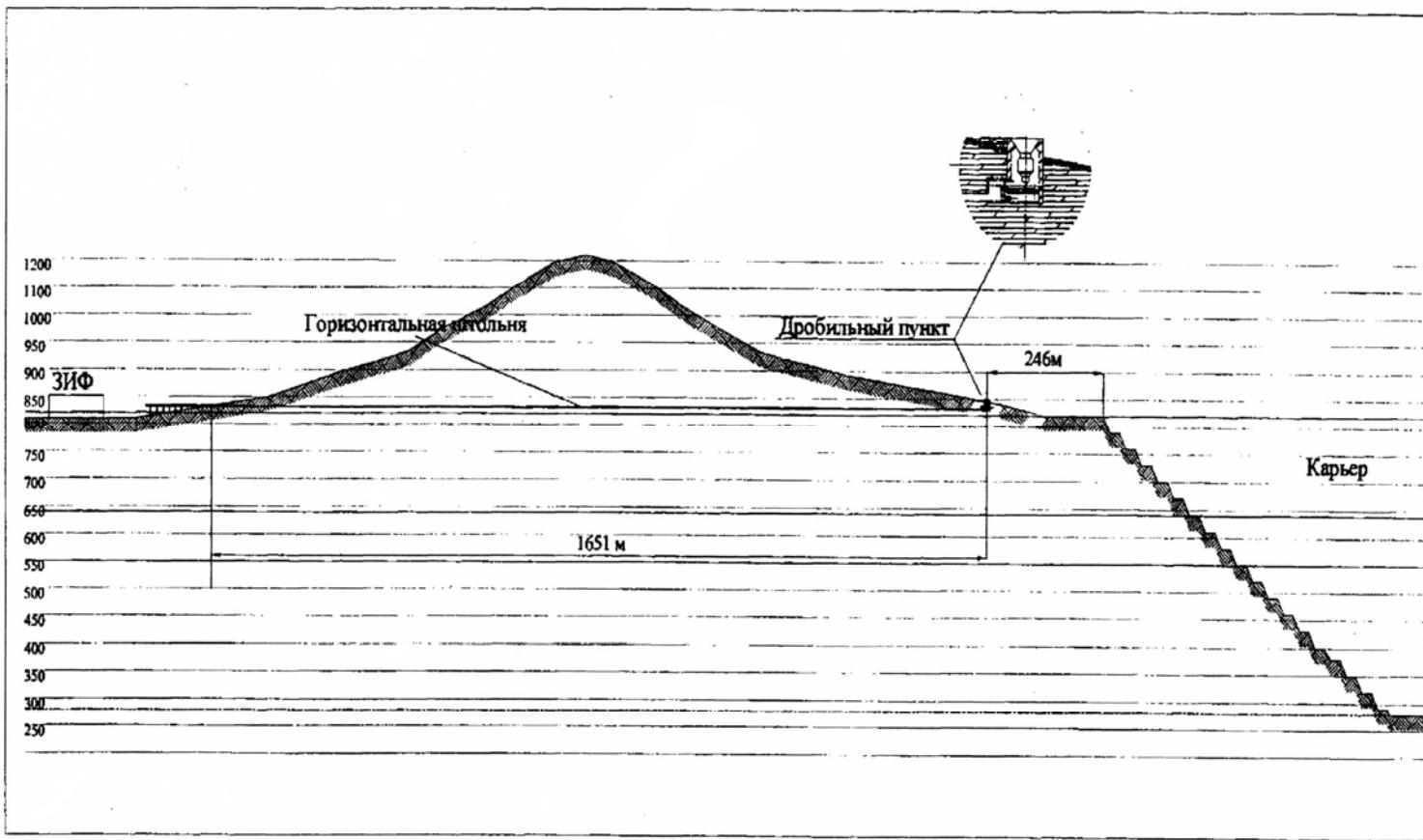


Рис. 2. Схема размещения рудного конвейера на борту карьера

Следует отметить, что горнотехнические условия карьера Наталкинский достаточно благоприятны для использования конвейеров. Это связано с тем, что в торцах карьера на предельном контуре, где намечено их размещение с учетом строения рудного тела остаются площадки, которые выполняют борта на данных участках до 25—26°. Это в свою очередь позволяет построить здесь траншеи под конвейерные подъемники с углом наклона 15—16° и разместить дробильно-перегрузочные пункты (ДПП) при минимальных дополнительных объемах горно-капитальных работ. И, что также достаточно важно, позволяет избежать зацеличивания запасов руды, которое возникает при размещении площадок ДПП в контурах карьера.

По предварительным оценкам использование конвейерного транспорта может быть начато на 11—12 годы ведения горных работ в карьере, поскольку именно к этому периоду начнется отработка глубинной части месторождения. В указанный период объемы вскрыши будут составлять 45 млн. м<sup>3</sup> в год, однако уже с 15-го года эти объемы начнут снижаться и к 17—22 году будут равны 30—25 млн. м<sup>3</sup>. В связи с этим производительность конвейерного транспорта по вскрыше не будет превышать 30 млн. м<sup>3</sup> в год, т.е. каждый конвейерный подъемник должен обеспечить годовую производительность по 15 млн. м<sup>3</sup> вскрыши. Таким образом, в начальный период использования конвейерного транспорта (с 11 по 17 годы) часть объема вскрыши от 15,0 до 3,0 млн. м<sup>3</sup> будет вывозиться, в отвалы автотранспортом и только начиная, с 18-го года вся вскрыша будет вывозиться конвейерами. Соответственно автотранспорт использу-

ется только для внутрикарьерных перевозок.

Расстояние этих перевозок составляет порядка 0,7—1,5 км и к концу отработки карьера может достигнуть 2,0—3,0 км. Это связано с тем, что продлять конвейерные линии до самых нижних горизонтов экономически не целесообразно, поскольку возникающие при этом капитальные затраты не окупаются из-за малых сроков их службы, остающихся до конца отработки карьера. Обоснование рациональной глубины ввода конвейерного транспорта в карьер требует проведения многовариантных технико-экономических расчетов и будет выполнено в дальнейших предпроектных проработках.

Основные технические показатели породных конвейерных подъемников на расчетный год (ориентировочно 14—15 год)

1. Средневзвешенная высота подъема, м 150
2. Угол наклона конвейера, град. 15—16
3. Ширина ленты конвейера, мм 2200
4. Протяженность одной конвейерной линии, км 2,6
5. Количество конвейерных линий, шт. 2
6. Производительность конвейерной линии за год, млн. м<sup>3</sup> 15

Одним из недостатков применения конвейеров, является необходимость устройства капитальных мостовых перекрытий на участках пересечения конвейерной траншеи с автосъездами. Так же возникает необходимость в создании подъездов к дробильно-перегрузочным пунктам, что ведет к появлению дополнительных транспортных берм, и может усложнить развитие горных работ в карьере.

Указанных недостатков можно избежать, если конвейера разместить в наклонных стволах, пройденных также в торцах карьера по линиям намеченных трасс конвейерных траншей. В практике проектирования и эксплуатации карьеров находят применение оба варианта размещения конвейеров. Выбор наиболее рационального варианта определяется комплексом горно-геологических и горнотехнических условий проектируемого карьера и обосновывается технико-экономическими расчетами.

Исходные данные для укрупненного расчета технико-экономических показателей рассматриваемых вариантов транспорта приведены в табл. 2. Результаты расчетов по вскрыше даны в табл. 3, по руде - в табл. 4. При выборе и обосновании исходных данных использованы материалы проектной документации институтов ВНИГИПИТ, УкрНИИпроект, Гипрочистмет, научно-технических источников.

Анализ результатов расчета технико-экономических показателей при сравнении вариантов схемы вскрытия карьера с использованием автомобильного и автомобильно-конвейерного транспорта, представленные в табл. 3, 4, показывает, что внедрение ЦПТ как на вскрыше, так и на руде позволяет заметно улучшить ТЭП предприятия по сравнению с применением только автотранспорта.

При ЦПТ — вскрыша более, чем в два раза сокращается годовой объем транспортной работы с 444,6 до 93,6 млн т-км, соответственно уменьшается и количество мощных (220 т) автосамосвалов с 43 до 9 шт. Численность трудящихся также снижается с 106 до 60 человек, резко снижается расход диз. топлива и соответственно загазованность карьера.

Капитальные затраты уменьшаются с 150,0 до 114,5 млн. долл., годовые эксплуатационные расходы незначительно увеличиваются с 66,7 до 71,8 млн. долл.

При ЦПТ — руда годовой объем транспортной работы автосамосвалов снижается с 172,0 до 72,0 млн. т-км, необходимое их количество уменьшается с 22 шт. до 9 шт., численность трудящихся — с 52 до 42 человек.

Существенно уменьшаются капитальные затраты с 61,6 до 29,2 млн. долл. и годовые эксплуатационные расходы с 25,8 до 18,0 млн. долл.

Следует также учитывать, что горнотранспортное оборудование при ЦПТ (конвейера, дробилки, перегружатели, отвалообразователи) может эксплуатироваться 20—25 лет без дополнительных капитальных вложений. Срок эксплуатации автосамосвалов составляет не более 6—7 лет, т.е. за рассматриваемый период времени их придется обновить не менее 3—4 раз, на что потребуются значительные дополнительные капитальные затраты, которые в представленных расчетах ТЭП не учтены. Учет этих затрат существенно повысит эффективность ЦПТ.

#### *Карьер «Сухой Лог»*

Система разработки карьера транспортная с вывозкой основной массы вскрышных пород во внешние отвалы, которые размещаются на восточном и северном бортах карьера. Руда вывозится на ЗИФ, расположенную на расстоянии 1,0 км от Южного борта. Рассмотрены два варианта схемы вскрытия с автомобильным и комбинированным (автомобильно-конвейерный) транспортом.

*Первый вариант* предусматривает вывозку из карьера всей горной массы только одним видом транспорта — мощными автосамосвалами грузоподъемностью 220—250 т.

*Второй вариант* предусматривает применение в карьере циклично-поточной технологии (ЦПТ), основу которой составляет комбинированный автомобильно-конвейерный транспорт. Автомобильный транспорт осуществляет внутрикарьерные перевозки на расстояние 1,0—1,5 км. Подъем скальной горнорудной массы на поверхность, дальнейшее транспортирование до ЗИФ и отсыпка в отвал производятся конвейерным транспортом.

Исходя из годовой производительности карьера по горной массе порядка 31,0 млн. м<sup>3</sup> или 83 млн. т (руды - 6 млн. м<sup>3</sup> или 16 млн. т, вскрыши — 25 млн. м<sup>3</sup> или 67 млн. т) предусматриваются три конвейерные линии, осуществляющие транспортирование практически всего объема горной массы.

За расчетный принят 11-й год отработки с размещением дробильно-перегрузочных пунктов на гор. +910 м. В расчетном году на карьере будут действовать одна рудная конвейерная линия производительностью 16 млн. т, и две вскрышные — производительностью по 33,5 млн. т в год. Возможен вариант с использованием только одной вскрышной конвейерной линии, соответственно половина от общего объема вскрыши вывозится автосамосвалами. Результаты сравнения видов транспорта приведены в табл. 5.

Анализ данных табл. 5 свидетельствуют о том, что для условий карьера «Сухой Лог» автомобильный транспорт является более эффективным по сравнению с автомобильно-конвейерным. Так капитальные затраты на расчетный 11-й год в первом случае меньше на 34,0 млн. долл., чем при комбинированном, эксплуатационные — на 6,8 млн. долл., а численность трудящихся — на 16 человек.

Применение на перевозке горной массы автосамосвалов повышенной единичной мощности грузоподъемно-

стью до 250 т и выше способных без осложнений и соответственно потери производительности осуществлять подъем горной массы с глубин до 600—700 м при существенном уменьшении численности трудящихся, резко повысило конкурентную способность автотранспорта по сравнению с конвейерным.

Следует также учитывать, что дробилки и конвейерные подъемники в северном исполнении потребуют увеличения капитальных затрат на 30—40% по сравнению с типовыми, а применение мощных отвалообразователей на отсыпке отвалов потребует комплекса дорогостоящих технических и конструктивных решений. Основным объектом, где действует запроектированный институтом комплекс ЦПТ, является карьер Мурунтау, на котором намечена его реконструкция на базе применения крутонаклонных конвейеров с углом наклона до 40° и высотой подъема горной массы до 270 м.

За период с 1995 по 2005 гг. разработаны и обоснованы технические решения по оптимизации развития горных работ в IV очереди карьера на базе совершенствования технологических процессов и использования в составе комплексов ЦПТ крутонаклонных конвейеров.

Полученные в проектной документации технико-экономические показатели подтвердили повышение эффективности разработки месторождения за счет создания комплексов КНК, наращиваемых одновременно с понижением горных работ. Применение таких комплексов существенно изменяет представление о рациональных контурах карьера, в частности, позволяет значительно увеличить экономически целесообразную глубину его разработки. Эффективность решений по применению КНК в карьере подтверждаются данными табл. 6.

Таблица 2  
**Исходные данные для расчета ТЭП**

№№ п/п	Показатели	Ед. измерения	Руда	Порода
1	2	3	4	5
1.	Средневзвешенная высота подъема горной массы	м	200	150
2.	Расстояние транспортирования на поверхности до ЗИФ и отвала	км	10	3,5
3.	Расстояние транспортирования автосамосвалами без ЦПТ		14,3	5,7
	с ЦПТ		1,8	1,2
4.	Протяженность конвейерных линий	км	0,9	5,2
5.	Сокращение плеча откатки автосамосвалами при ЦПТ	км	2,5	4,5
6.	Годовая транспортная работа	млн. т-км		
	— одного автосамосвала 172 т		7,9	10,4
	220 т			202,8
7.	— одной линии конвейера			
	Себестоимость 1 т- км при	долл.	0,15	0,15
	автотранспорте		0,20	0,20
	конвейере			
8.	Себестоимость ГПР (конвейерная галерея)	млн. долл.	3,5	
9.	Дополнительный объем ГПР для создания двух на- клонных конвейерных траншей	млн. м		10,0
10.	Себестоимость ГПР 1 м <sup>3</sup>	долл.		2,5
11.	Стоимость 1 п.м. конвейерного	тыс. долл.		
	подъемника		30,	4,0
	галереи			1,0
12.	Стоимость 1-го автосамосвала	млн. долл.		
	172 т		2,8	3,5
	220 т			
13.	Стоимость дробилки	млн. долл.		5,0
14.	Стоимость отвалообразователя	млн. долл.		6,0

Таблица 3  
**Результаты расчетов при сравнении ТЭП вариантов транспортирования вскрыши на карьере «Наталкинский»**

№№ п/п	Наименование показателей	Ед. измерения	Автомо- бильный	Автомобильно- конвейерный
1.	Годовой объем вскрыши, всего	млн. т	78	78
2.	Годовой объем транспортной работы, - автосамосвалы	млн. т-км	444,6	93,6
	- конвейер			202,8
3.	Количество автосамосвалов (220 т)	шт.	43	9
4.	Конвейерные линии	км		2,6+2,6=5,2
5.	Отвалообразователи	шт.		2
6.	Дробилки	шт.		4
7.	Численность трудящихся:	чел.		

8.	авт. (220 т) Капитальные вложения всего в том числе: транспорт: (220 т) 1 ИП (траншея конвейера)	млн. долл.	106 150 150	60 114,5 31,5 25,0
9.	Конвейеры + укрытие конвейеров			20,8+5,2=26,0
10.	Дробилки (4 шт.) + отвалообразователи (2 шт.)			20+12=32
11.	Годовые эксплуатационные расходы		66,7	15,6+56,2=71,8

Таблица 4

**Результаты расчетов при сравнении ТЭП вариантов транспортирования руды для глубинной части карьера Наталкинский**

№ № п/п	Наименование показателей	Ед. измерения	Автомобильный	Автомобильно- конвейерный
1.	Годовой объем добычи, всего	млн. т	40	40
2.	Годовой объем транспортной работы, в т.ч.— автосамосвалы — конвейер	млн. т-км	172	72,0 36,0
3.	Количество автосамосвалов (172 т)	шт.	22	9
4.	Конвейерные линии	км		0,9
5.	Численность трудящихся: авт. (172т)	чел.	52	22+20=42
6.	Капитальные вложения всего в том числе: транспорт: (172т) ГПР (конвейерная галерея)	млн. долл.	61,6 150 61,6	29,2 31,5 25,2 1,0
7.	Конвейер			3,0
8.	Годовые эксплуатационные расходы		25,8	10,8+7,2=18

Таблица 5

Вид транспорта Показатели	Единица измерения	Автомобиль- ный	Комбинирован- ный (автомобиль- но-конвейерный)
1. Капитальные затраты	млн. долл	82,0	116,0
2. Эксплуатационные затраты	млн. долл	51,0	57,8
3. Численность трудящихся	чел.	78,0	94

Таблица 6  
**Эффективность ЦПГ-руды**  
**(оценка по укрупненным показателям) для модели автосамосвала 196 т (189 т)**

№ № п/п	Наименование показателей	Показатели по годам		
		+285 м		+105 м
		2010	2015	(после 2015г.)
1	Среднее расстояние перевозки, км — без КНК-руды — с КНК-руды	5,9 3,4	7,9 4,9	8,7
2.	Объем перевозок руды автотранспортом, млн. т. км — без КНК-руды — с КНК-руды	94,4 54,4	126,4 78,4	
3	Сокращение грузоперевозок автотранспортом, млн. т-км	40,0	48,0	60,0
4	Экономия эксплуатационных расходов (без учета амортизационных отчислений), млн.\$ — за год — за 20 лет эксплуатации КНК-руды	2,28	2,35 47	3,15
5	Среднесписочное количество а/м (196т — 189 т) за год — без КНК-270 — с КНК-270	55 49	50 42	
6	Сокращение списочного парка автосамосвалов г/п 196 т (189 т по данным рудника), шт.	6	8	11
7	Сокращение списочного парка а/с г/п (196—189 т) за 20 лет эксплуатации (2008—2028 гг.) при сроке службы 7 лет, шт.		22	
8	Капвложения на первую партию 12 шт. автосамосвалов (без учета дисконта), млн. \$ Капвложения на 22 автосамосвала за 20 лет эксплуатации (без учета дисконта), млн. \$		19,2 35,2	
9	Экономия капвложений на дату ввода в эксплуатацию ЦПГ-руды (без учета дисконта), млн. \$ Экономия капвложений за 20 лет эксплуатации (без учета дисконта), млн. \$		1,2 17,2	
10	Дополнительные неучтенные факторы эффективности			
10.1	Сокращение экскаваторов ЭКГ-8Ус на ПСК по сравнению с ППК, шт.		2	
10.2	Сокращение перевалки руды на ПСК по сравнению с ППК, %		70—80	
10.3	Сокращение затрат на ж.д. перевозки (ПСК ближе к ГМЗ и выше по сравнению с ПИК), млн. \$		0,3—0,4	

Следует отметить, что пуск КНК-270 в эксплуатацию необходим в максимально сжатые сроки, не позднее 31.12.2008 г. (а еще лучше к 31.12.2007 г., или хотя бы к 30.06.2008 г.). Это позволит освободить площади, занимаемые секторами ППК-2 в границах IV очереди, поскольку его функции с указанного периода начнет выполнять перегрузочный пункт КНК-270. Соответственно появится возможность интенсифицировать горные работы по вскрытию запасов в районе Ю-В и Восточного бортов (зоны 3—4). В эти же сроки к 31.12.2008 г. (а по возможности и раньше), т.е. не позднее 01.01.2009 г. станет возможен на начальном этапе частичный разнос Южного борта (нижней части с гор. 300 м), демонтаж МГТДПК и ДГП-3, поскольку основной объем руды из карьера будет выдаваться через КНК-270.

В условиях дефицита автотранспорта это даст возможность компен-

сировать нехватку 7—8 единиц 196-тонных автосамосвалов на 6—7-ми летний период их эксплуатации (за весь период отработки карьера в границах 4-й очереди КНК-270 заменит 22—24 таких автосамосвала). Учитывая, что предпроектными проработками, выполненными за последние годы (1995—2003 гг.), установлена техническая возможность и экономическая целесообразность отработки месторождения в предполагаемых границах 5-й очереди (отм. дна — 300 м), сроки существования карьера Мурунтау могут быть продлены до 2050 года (а возможно и на более далекую перспективу). Соответственно сроки эксплуатации КНК-270 возрастут с 16—18 лет до 36—38 лет, что существенно повысит экономическую эффективность его использования.

Уменьшение необходимого количества большегрузных автосамосвалов составит порядка 50 единиц.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иоффе А.М., Лопатин В.В., Камнев Е.Н. и др. Разработка и обоснование технологических схем ЦП Г в условиях действующих и проектируемых карьеров. //Горный журнал — 2003 — № 4—5.
2. Кучерский Н.И., Малыгин О.Н., Иоффе А.М. и др. Эффективность проектируемого комплекса ЦПГ-руды с крутона-

клонным конвейером для карьера Мурунтау. //Горный журнал — 2005 — № 11.

3. Сыпиков Е.А., Шевчук Л.В. Разработка циклично-поточных технологий для карьеров корпорации «Казахмыс». //Горный журнал — 2005 — Специальный выпуск.

ГИАБ

#### Коротко об авторах —

Иоффе А.М., Селезнев А.В. – ВНИГИИпромтехнологии.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 16 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.С. Коваленко

