



Н. И. КУЧЕРСКИЙ,
доктор техн. наук
(Академия горных наук
Российской Федерации)



В. И. ШЕЛЕПОВ,
канд. техн. наук
(ГП «УкрНИИпроект»)



О. Ю. КРЫШИН,
инж.
(ООО «Корпорация
«ЦветМетКонтиненталь»)



Е. Д. ЛАРИОНОВ,
инж.
(Навоийский ГМК)

Крутонаклонный конвейер для транспортирования горной массы с глубоких горизонтов

Для транспортирования горной массы в карьере «Мурунтау» (Навоийский ГМК, Узбекистан) с 1984 г. используется циклично-поточная технология (ЦПТ). Конвейерный транспорт оказался настолько удачным и эффективным, что карьер уже немислим без него. Общий объем горной массы, перемещенной ЦПТ из чаши карьера во внешние отвалы и склады, составляет более 1 млрд. т. Но за время работы ЦПТ ее перегрузочные пункты, а вместе с ними и все поточное звено отстали от зон интенсивного ведения горных работ. Исходя из сложившейся ситуации было принято решение о глубоком вводе ЦПТ для руды на базе мощного крутонаклонного (37°) конвейера КНК-270 производительностью 3500 т/ч с высотой подъема 270 м. Это решение стало стратегическим для перспективного развития карьера.

Состав ЦПТ-руда (рис. 1 и 2) предусматривает: дробильно-перегрузочный пункт (ДПП); крутонаклонный конвейер (КНК); погрузочно-складской комплекс (ПСК); компьютеризированную систему контроля, управления и мониторинга (АСУ «ЦПТ-руда»).

Крутонаклонный конвейер КНК-270 отличается от обычных тем, что его можно применять почти при любых углах наклона. В реализованных решениях это достигается тем, что на участках, где руда может скатываться, устанавливается еще одна лента – прижимная. В результате образуется искус-

ственный так называемый «сэндвич», т. е. руда оказывается зажатой между двумя лентами и движется вместе с ними.

Угол наклона конвейера КНК-270 составляет 37°, а глубина его погружения в карьер – 270 м (рис. 3, б). Имеется возможность дальнейшего понижения еще на 180 м при установке КНК-180 (на рис. 1 показано пунктиром). Таким образом, общая высота подъема горной массы может возрасти до 450 м. Единый став объединяет крутую и пологую части. Угол наклона КНК-270 и его составных частей определен сложившейся конфигурацией верхней части борта. Крутая часть конвейера (длина 480 м, состоит из 12 секций) выполнена с прижимной лентой. Секции длиной до 51 м и массой до 84 т, собранные на монтажной площадке, монтировали последовательным спуском с привлечением автокранов (рис. 3, а). Опоры секций размещаются на подошве уступов. Высота подъема груза КНК-270 определяется суммарной прочностью двух лент. Варьируя скоростью, параметрами лент и технической производительностью, можно получить ту высоту подъема, которая ситуативно необходима для конкретных горнотехнических условий.

Обслуживание линейных секций крутой части конвейера осуществляется с помощью специальной ремонтной тележки, которая перемещается по металлоконструкциям КНК. Управление перемеще-

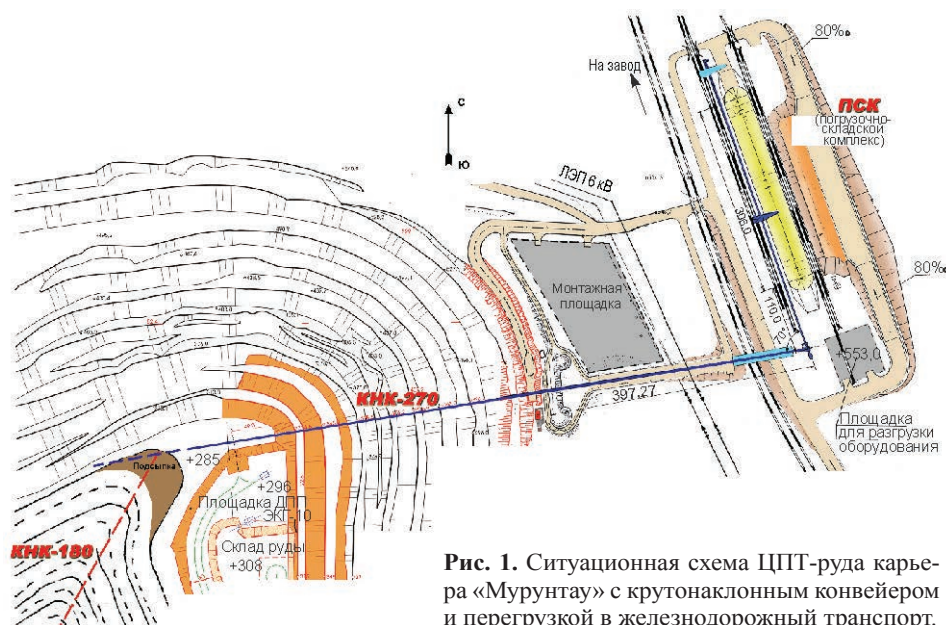


Рис. 1. Ситуационная схема ЦПТ-руда карьера «Мурунтау» с крутонаклонным конвейером и перегрузкой в железнодорожный транспорт.

нием – по радиомодемному каналу с пульта, который носит на плече или поясе человек. Для осмотра крутой части КНК и доставки людей на ДПП предусмотрена маятниковая канатная дорога.

Обе ленты КНК приводятся в движение независимо групповыми электроприводами, которые имеют следующую схему: два приводных барабана грузонесущей ленты (четыре двигателя по 630 кВт на одном и два двигателя по 630 кВт на другом барабане) и один приводной барабан для прижимной ленты (2×630 кВт). Всего восемь электродвигателей общей мощностью около 5000 кВт. Ведущий привод грузонесущей ленты расположен на расстоянии более 300 м от ведомого привода прижимной.

Технические решения по электроприводу обеспечивают: совместный плавный пуск и работу двух лент, перераспределение нагрузки между всеми двигателя-

ми; дискретную и плавную корректировку скорости прижимной ленты для синхронизации совместного движения лент. В процессе наладки относительная скорость обеих лент доведена до 3 мм/с, т. е. скольжение составляет менее 0,1 %. Ниже приведена техническая характеристика ЦПТ-руда с крутонаклонным конвейером (см. с. 20).

Общая длина конвейерных лент (грузонесущей и прижимной) крутой части практически не уменьшена по сравнению с обычными конвейерами. Тем не менее ЦПТ на базе крутонаклонных конвейеров при открытых разработках имеет

определенные преимущества, к которым относятся следующие:

- крутонаклонный конвейер устанавливается без дополнительных горно-подготовительных работ на узкой полосе участка борта, что не сдерживает развитие горных работ по всему контуру карьера;
- не требуется устройство специальных траншей или проходка наклонных стволов;
- сокращается количество перегрузок;
- не требуется создание транспортных берм для обслуживания, которые понижают генеральный угол борта на 7 – 8°, что либо консервирует горные работы, либо ведет к «разносу борта» в этой зоне;
- открываются более широкие перспективы по компоновке трасс конвейерного транспорта, конфигурация которых может сочетать участки с различными углами наклона;

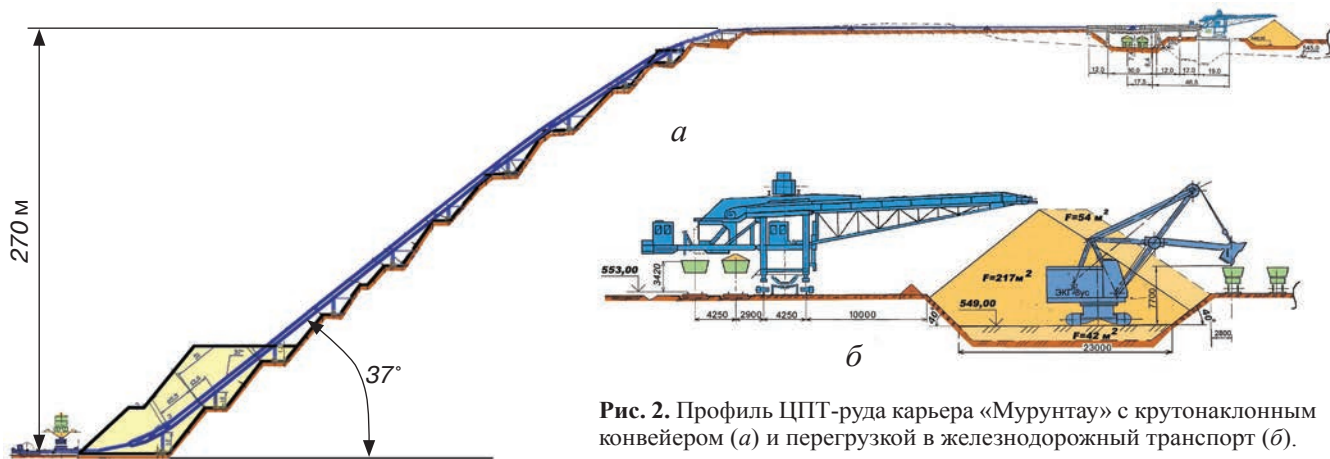


Рис. 2. Профиль ЦПТ-руда карьера «Мурунтау» с крутонаклонным конвейером (а) и перегрузкой в железнодорожный транспорт (б).



а



б

Рис. 3. Крутонаклонный конвейер на борту карьера «Мурунтау»: а – монтаж очередной секции; б – после окончания монтажа.

- предусматривается пересечение в разных уровнях существующих и проектируемых транспортных коммуникаций на горизонтах;
- исключается необходимость первичного дробления руды в процессе переработки на заводе;
- возможно дальнейшее наращивание глубины погружения ЦПТ (проработан вариант установки еще одного КНК-180).

Техническая характеристика ЦПТ-руда

Производительность:		
техническая, т/ч (м ³ /ч)		3500 (2000)
эксплуатационная, млн. т/год		16
Высота подъема руды, м		270
Характеристика руды:		
размер куска на приеме в перегрузочном пункте, мм		До 1300
размер куска при отгрузке через ПШС, мм		До 300
насыпная плотность, т/м ³		1,75
предел прочности на одноосное сжатие, МПа		До 250
коэффициент крепости по М. М. Протоdjeяконову		7 – 15
Отгрузка железнодорожным транспортом:		
за год, млн. т		До 17
за сутки, тыс. т		До 53,5
количество маршрутов в сутки		51
Вместимости складов, тыс. т:		
оперативного (конвейерного буферного)		До 140
автомобильного (резервного)		До 230
Электроэнергетика:		
максимальная потребляемая мощность, кВт		6930
реактивная мощность, кВ·А		7180
напряжение питания, кВ		6
Режим работы непрерывный:		
количество смен в сутки		2
продолжительность смены, ч		12
годовой расчетный ресурс рабочего времени, ч, не менее		5000

Рабочий проект ЦПТ-руда разрабатывали в институте «УкрНИИпроект» по техническому заданию спе-

циалистов Навоийского ГМК. Разработка и изготовление индивидуального технологического оборудования, в том числе крутонаклонного конвейера, выполнена Новокраматорским машиностроительным заводом. Компьютерная система управления АСУ «ЦПТ-руда» создана усилиями специалистов «Констара», «SC Kropa» и института «УкрНИИпроект». Оборудование поставлялось «ALTEKO ACTION TRADE» (входит в состав корпорации «ЦветМетКонтиненталь») в течение двух лет. Строительно-монтажные работы выполняли в Навоийском ГМК в течение года, а пусконаладочные работы с участием поставщиков и разработчиков завершены за 100 дней.

Первый пробный пуск ЦПТ-руда с КНК выполнен 28 декабря 2010 г., а передача в обкатку и опытную эксплуатацию состоялась 17 марта 2011 г. Промышленная эксплуатация начата с 21 июня 2011 г. В отдельные месяцы 2011 г. отгружалось более 1 млн. т, а за одну из 12-часовых смен было отгружено 46300 т/см, или 3860 т/ч (т. е. проектные техническая и эксплуатационная производительность уверенно осваиваются и даже превышаются).

Выводы. По высоте подъема (270 м) горной массы крутонаклонным (37°) конвейером, по производительности (3500 т/ч) и перегрузке на поверхности непосредственно в железнодорожный транспорт без дополнительной перевалки ЦПТ-руда карьера «Мурунтау» является в настоящее время крупнейшим инженерным сооружением и не имеет аналогов в мировой практике открытых горных работ.

Внедрение ЦПТ с крутонаклонным конвейером открывает возможность продолжения разработки месторождения открытым способом до глубины порядка 1000 м.

Полученные практические результаты могут быть распространены на подземную разработку месторождений при вскрытии глубоких горизонтов без углубления ствола и реконструкции грузовых подъемных установок.