

*Ю.А. Мамаев, С.А. Шемякин*  
**ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧНЫХ РАБОТ НА  
РОССЫПНЫХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
БУЛЬДОЗЕРНО-СКРЕПЕРНО-РЫХЛИТЕЛЬНЫХ  
АГРЕГАТОВ**

Семинар № 12

**В** ближайшие 15–20 лет, как показывают ряд исследований [1, 2], открытый способ разработки россыпей сохранит свое доминирующее значение, но при условии совершенствования технологий и коренного технического перевооружения приисков.

Уменьшение разведанных запасов россыпных месторождений приводит к повторной переработке так называемых техногенных и природно-техногенных россыпей, в которых содержание ценного компонента снижено.

При повторной разработке россыпей выемка горной массы осуществляется валовым способом, что требует более эффективных технологий и землеройного оборудования. Пониженное содержание ценного компонента требует всемерного снижения затрат на добычу 1 м<sup>3</sup> горной массы, поэтому технология повторной разработки россыпей открытым способом должна обеспечивать высокую интенсивность выемки пород при минимальных затратах на их подготовку. При сплошной повторной разработке россыпей обогатительные комплексы должны обеспечить промывку с одной стоянки больших объемов горной массы.

На значительной части Хабаровского края, Магаданской области, Якутии и др. применяется преимущественно бульдозерный способ разработки россыпных месторождений. Это связано со значительным распространением крупнообломочных горных пород в зонах вскрышных и добычных работ, где другие горные машины неэффективны.

Однако и бульдозеры и бульдозерно-рыхлительные агрегаты, имея определенные преимущества перед прочими горными машинами, проигрывают многим из них в энергоёмкости процесса перемещения горной массы к

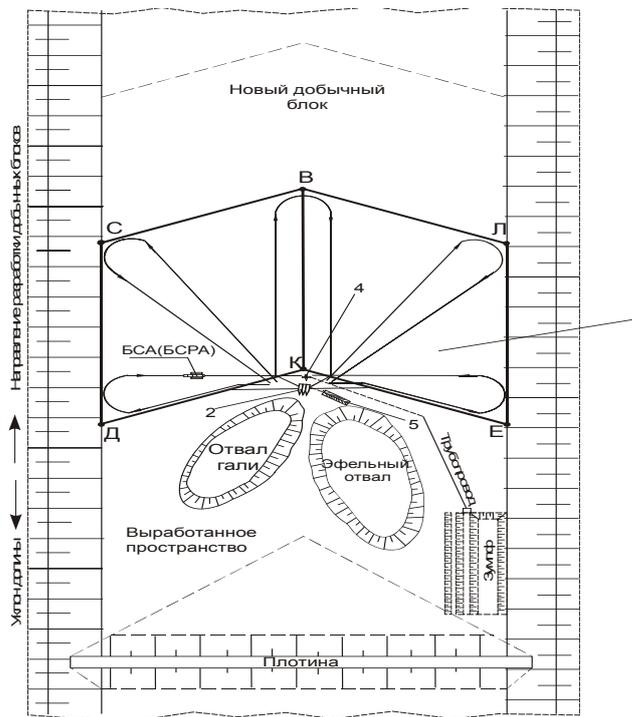
приемным бункерам гидровашгердов на добычных блоках, а также на вскрышных работах.

В последние 15 лет проведены значительные работы по созданию нового типа машин [3, 4], а именно бульдозерно-скреперных (БСА) и бульдозерно-скреперно-рыхлительных агрегатов (БСРА), приспособленных для работы в тяжелых горных условиях на вскрышных и добычных работах. Эффективная дальность транспортирования горной массы с помощью БСА или БСРА достигает 300–350 м, что в несколько раз превосходит эффективную дальность транспортирования горной массы бульдозерами.

Несмотря на то, что бульдозерно-скреперные агрегаты (ЗТМ-25), созданные в НПО «ВНИИСтройдормаш» прошли достаточно успешные испытания в Магаданской области на открытых горных работах и в строительстве, необходима разработка типоразмерного ряда таких машин, приспособленных для работы в комплекте с различным промывочным оборудованием. Создание типоразмерного ряда БСА и БСРА позволит резко повысить эффективность открытой разработки природных, техногенных и природно-техногенных россыпных месторождений за счет увеличения размеров добычных блоков, уменьшения числа перестановок промывочного оборудования за сезон, уменьшения количества землеройной техники и, следовательно, капитальных и эксплуатационных затрат.

Применение БСА и БСРА эффективно на породах различного состояния: многолетнемерзлых с постепенным оттаиванием в течение сезона, сезонного промерзания или талых на всю глубину залегания песков.

**Рис. 1. Конфигурация добычного блока, схема разработки породы и расположение промывочного оборудования с применением БСА и БСРА**



С применением БСА и БСРА возможны различные технологические схемы разработки добычных блоков, конфигурации добычного блока и расстановки промывочного оборудования в зависимости от конкретного месторождения, но наиболее рациональной для большинства случаев является схема работ с двухкрылым добычным блоком (рис. 1). Отличительной особенностью предлагаемого двухкрылового добычного блока 1, является то, что крылья его представляют собой параллелограммы ДСВК и ВКЕЛ с равными расстояниями угловых точек от приемных бункеров с выдвиганием вперед (вверх по уклону долины) угловой точки по смежной стороне крыльев (т. В). Промывочное оборудование, состоящее из нескольких объединенных гидровашгердов 2 с приемными бункерами 3, гидромонитором 4 и промывочным прибором 5 расположено со стороны угловой точки по смежной стороне снизу по уклону долины (т. К). Объединенные гидровашгерды имеют единую горловину для пульповода, а над приемными бункерами располагается металлическая решетка для прохода по ней БСА или БСРА.

Гидромонитор установлен на специальных салазках с направляющими и имеет возможность перемещаться по направляющим, в поперечном направлении относительно оси гидровашгердов.

Металлическая решетка над приемными бункерами располагается на таком уровне, чтобы при удалении гали из породы струя из гидромонитора не касалась ее.

Расстояния от угловых периферийных точек В, С, Д, Л, Е добычного блока до объединенных приемных бункеров, равные между собой, определяются расчетным путем в зависимости от емкости ковша БСА или БСРА, производительности гидромонитора, промывочного прибора, гидровашгердов, скорости оттаивания породы в песках и т.д.

Разработку породы в добычном блоке осуществляют с помощью БСА или БСРА последовательно по веерно-кольцевой схеме.

БСА или БСРА попеременно переходит из одного крыла добычного блока в другое и наоборот. БСА или БСРА при попеременном переходе из одного крыла в другое каждый раз проходит по металлической решетке, высыпая породу из ковша равномерно по объединенным приемным бункерам (рис. 2). Количество объединенных приемных бункеров выбирают из условия размыва породы гидромонитором. Нижние участки добычного блока по уклону долины должны разрабатываться с некоторым опережением, чтобы избежать залива водой пространства добычного блока. Для этой цели при оттаивании породы используют рыхление во время движения БСРА от объединенных приемных бункеров к периферийным участкам добычного блока.

Поскольку БСА или БСРА перемещает породу в скреперном ковше, а не волоком перед бульдозерным отвалом, то в этом случае сопротивление перемещению оказывается меньше, а следовательно при одной и той же скорости движения и мощности двигателя, по сравнению с бульдозерами, БСА или БСРА может

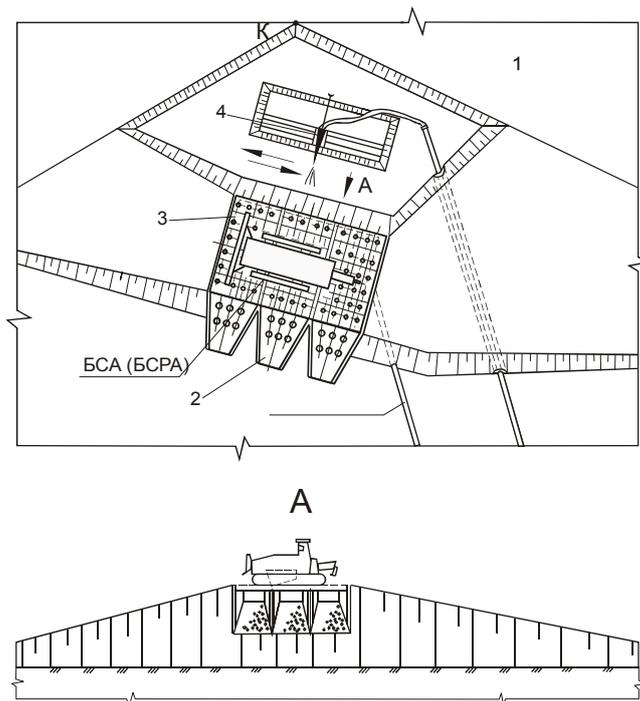


Рис. 2. Узел установки гидравлигердов и гидромонитора

рах, причем гидромонитор размывает породу песков последовательно в каждом бункере, перемещаясь с помощью специального механизма в поперечном направлении относительно оси гидравлигердов по направляющим салазкам. Негабаритные валуны остаются на металлической решетке. С целью предотвращения потерь ценного продукта, негабаритные валуны обмывают на металлической решетке струей гидромонитора, а затем удаляют с помощью отвала БСА или БСРА в выработанное пространство.

После полной выработки породы песков добычного блока осуществляется переход на разработку нового добычного блока вверх по уклону долины.

Данная технология добычных работ принята к внедрению в ассоциации «Хабаровскзолото». Для этого предприятия расчетная годовая экономия от внедрения предлагаемого способа добычных работ с применением БСА и БСРА составляет не менее 1000000 долларов.

перемещать в 2–2,2 раза больший объем породы. В связи с этим можно увеличить время цикла подачи породы в объединенные приемные бункеры, а также и размеры добычного блока.

После каждого прохода БСА или БСРА по металлической решетке производят размыв породы песков в объединенных приемных бунке-

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Емельянов В.И., Гудович В.В. Основные направления развития россыпной золотодобычи в Российской Федерации // Открытые горные работы, 1999 № 1. С. 28 – 31.
2. Мамаев Ю.А. Рациональное освоение техногенных россыпей золота в Дальневосточном регионе // Открытые горные работы, 1999 № 1. С. 38 – 43.
3. Кузин Э.Н., Регирер Л.Е., Уткин В.И., Харкун Б.И. Землеройно-транспортная машина – скрепер-дозер // Строительные и дорожные машины, 1991 № 9. С. 6 – 9.
4. Рубайлов А.В., Грузинов А.И., Мишин В.А., Бриммер А.А. Оценка эффективности работы скрепер-дозерных агрегатов // Строительные и дорожные машины, 1990 № 7. С. 8 – 13.

#### Коротко об авторах

Мамаев Юрий Алексеевич – доктор технических наук, профессор, директор ИГД ДВО РАН.  
 Шемякин Станислав Аркадьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные и дорожные машины» со специализацией «Открытые горные работы» Хабаровского государственного технического университета (ХГТУ).



© С.Г. Молотиллов, О.Б. Кортел

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТ НА УГОЛЬНЫХ СКЛАДАХ**

**К**ачество реализуемой продукции на предприятиях угольной отрасли во многом зависит от эффективной работы погрузочного звена на угольных складах.

В начале 60-х годов в угольной промышленности в целях снижения трудоемкости и улучшения качества отгружаемого угля было принято решение о развитии безбункерной отгрузки угля с угольных предприятий на основе способа "бункеризации на колесах" [1, 2].

Опыт безбункерной погрузки угля на предприятиях Кузбасса [3, 4] и других бассейнов [5, 3] показал, что требуемый необходимый запас вагонов и условия ритмичной их подачи на угольные склады не всегда выполнялись. Вместе с тем из-за неравномерной добычи угля большинство предприятий вынуждены были начать складирование угля и переходить на бункерную его погрузку.

Изучение опыта применения бункерной погрузки показывает, что емкость действующих бункеров составляет всего лишь 12 - 44 % от средней суточной добычи предприятий [6, 4]. Такой емкости в условиях неритмичной подачи порожняка, явно недостаточно для обеспечения бесперебойной работы не только угольных предприятий, но и железной дороги. К недостаткам бункерного способа погрузки следует также отнести дополнительное измельчение угля в бункере.

Исследованиями КузНИИУ [7] установлено, что при прохождении угля через погрузочный бункер дополнительно образуются угольные мелочи класса 0-6 мм от 10 до 20 %, в зависимости от крепости угля.

В настоящее время все разрезы Кузбасса имеют угольные склады, через которые проходит около 90 % отгружаемого потребителям угля.

Неудовлетворительная подача ж. д. вагонов под погрузку угля привела к значительному росту его запасов на складах. Остатки угля на складах концерна "Кузбассразрезголь" в от-

дельные периоды достигают 3,5 млн т. При этом емкость складов на отдельных разрезах составляет 400-650 тыс. т.

На большинстве действующих погрузочно-складских комплексах угольной отрасли применяется несовершенная технология и устаревшая техника. Это приводит к большому количеству обслуживающего персонала и значительным простоям ж. д. вагонов под погрузкой. Кроме того, применяемая технология работ не обеспечивает эффективного усреднения углей. Наличие большой неактивной части склада, длительное время ожидающей отгрузки, вызывает его окисление и самовозгорание.

На угольных складах применяется оборудование цикличного действия (экскаваторы, бульдозера), что приводит к значительному переизмельчению угля, резко ухудшающему его качество.

Например, уменьшение переизмельчения энергетических углей на 10 % позволяет дополнительно получить 2 млн т сортового топлива [8].

В соответствии с тем, что на действующих разрезах и в проектах угольных складов предусматривается применение экскаваторов, бульдозеров и железнодорожного транспорта, первоочередное значение приобретают вопросы совершенствования циклической технологии складирования углей [9].

Исследования [10] показывают, что эффективным направлением совершенствования циклической технологии является применение на погрузочно-разгрузочных операциях вибрационной техники.

За рубежом наилучшие показатели достигнуты на погрузочно-складских комплексах, производящих загрузку маршрутных составов углем непосредственно из складской емкости вибрационными питателями одновременно в несколько вагонов. При этом производительность погрузки достигает 12 тыс. т/час [11].

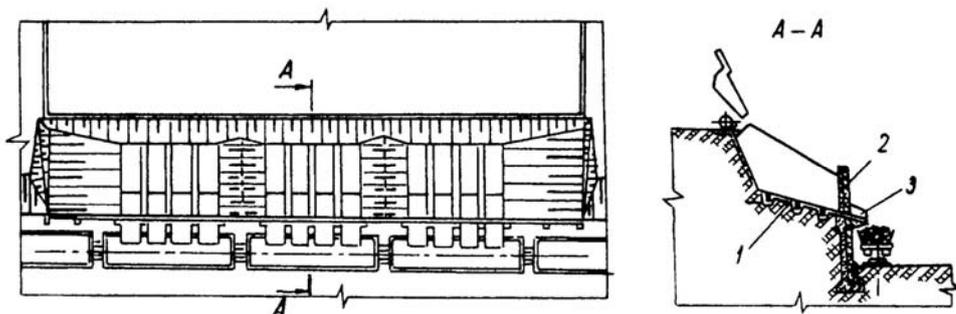


Рис. 1. Принципиальная схема эстакады для автомобилей с задней разгрузкой в бункер и вибровыпуском угля в железнодорожные думпкары: 1 – виброконвейер, 2 – подпорная стенка, 3 – разгрузочное окно

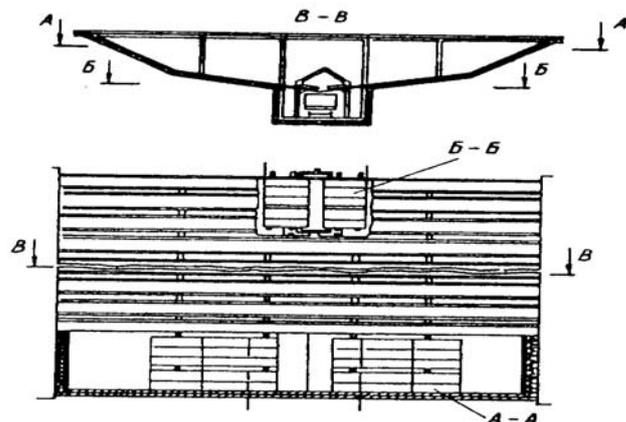
Изучение опыта использования вибропитателей при перемещении горной массы [12] послужило основой для конструирования новых технологических схем угольных складов.

Нами предлагаются конструкции двух типов угольных складов.

*Угольные склады с применением бункерных эстакад.*

Бункерные эстакады могут сооружаться на рабочих площадках уступов (рис. 1).

При этом уступ разбивается на два подступа. Наклонная площадка нижнего подступа с уложенными на ней виброконвейерами служит днищем бункера. Передняя стенка бункера, являющаяся подпорной, собирается из сборных железобетонных элементов и имеет разгрузочные окна, которые для предотвращения высыпания угля на железнодорожные пути, оборудуются боковыми направляющими щитками и цепной завесой или лотком-затвором.



Бункер разбивается на секции, равные длине транспортных сосудов. Число виброконвейеров в секции принимается из условия загрузки железнодорожного вагона или думпкара с одной стоянки.

Емкость бункера эстакады принимается равной объему 2-3 составов, т. е. близкой к сменной производительности участка по добыче. Сооружение бункерной эстакады для одновременной загрузки 2-3 вагонов повышает производительность погрузки в 2-3 раза. Приемная способность бункерной эстакады может быть увеличена за счет сооружения под углом 20-40° к кромке уступа наклонных траншей, на дне которых уложены секции виброконвейера.

В случае пиковых колебаний, уголь из бункера через наклонную площадку и ленточный конвейер может подаваться отвалообразователем в аварийный склад.

Принципиальная схема бункерной эстакады для перегрузки больших объемов угля в стационарных условиях приведены на рис. 2. Разгрузка автомобилей как с задней, так и с донной разгрузкой осуществляется через самозакрывающиеся люки. Бункер также состоит из секций, равных по длине размерам вагонов или думпкаров. В каждой секции под

углом 10-12° укладывается по длине 4-5 виброконвейеров. Суммарная производительность погрузки составляет 1500-2500 т/час. Количество секций бункера и его емкость обосновывается технико-экономическими расчетами.

Рис. 2. Схема бункерной эстакады для загрузки одного железнодорожного состава

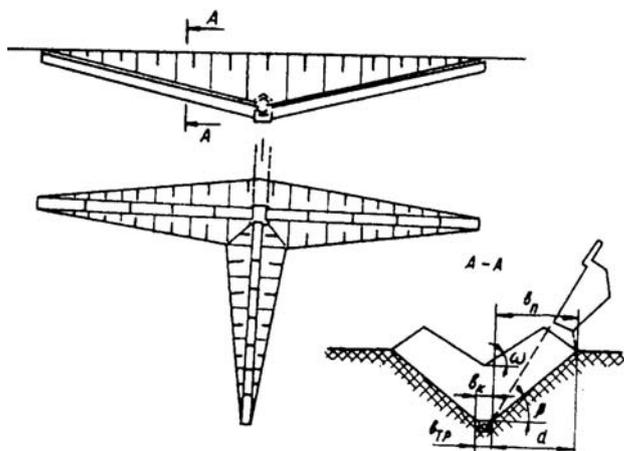


Рис. 3. Схема угольного склада траншейного типа с применением виброконвейеров

Погрузка может осуществляться как в один состав, так и в два одновременно.

Конструкция эстакад предусматривает мероприятия по уменьшению измельчения падающего угля путем устройства наклонных перепусков.

Приведенные выше схемы относятся к угольным складам закрытого типа. Наряду с этим, вибропитатели могут найти применение и на действующих угольных складах открытого типа.

*Использование вибротехники на угольных складах открытого типа.*

На рис. 3. приведена принципиальная схема открытого угольного склада траншейного типа. Склад представляет собой одну или несколько наклонных траншей, пройденных под углом 10 – 120. Траншеи расположены лучами по отношению к разгрузочному узлу с выходом на

на равной или большей ширины потока сыпучего материала из автосамосвала, с тем, чтобы уменьшить высоту падения материала и ликвидировать опасность динамических ударов по вибрационному конвейеру. Угол наклона боковых откосов и ширина траншеи в основании выбраны из условия полной отгрузки штабеля угля виброконвейером, т. е. угол наклона боковых откосов должен быть больше или равен углу естественного откоса складываемого материала, а ширина траншеи в основании равна ширине виброконвейера.

При этой схеме складываемый уголь располагается в непосредственной близости от кромки траншеи и дальность его транспортирования бульдозером сокращается по сравнению с существующей технологией в 8-10 раз. Решаются в этом случае и вопросы усреднения углей.

На рис. 4. приведена принципиальная схема еще одного стационарного усреднительного склада с применением виброконвейеров.

Работы на перегрузочном складе ведутся следующим образом. Уголь подается в штабель одним или двумя отвалообразователями, передвигающимися вдоль склада, что позволяет отдельно складировать разные по качеству угли. Отгрузка угля со склада осуществляется через выпускные окна секционными конвейерами, установленными перпендикулярно продольной оси туннеля по обе стороны его по всей площади склада.

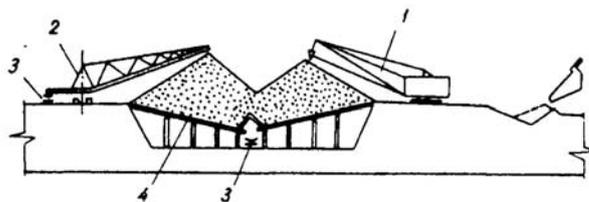
По сравнению с зарубежными [10], предлагаемый перегрузочный пункт позволяет увеличить в 1,5–2,0 раза скорость загрузки склада и

дробилки технологического комплекса.

На дне траншеи укладываются 1–2 ряда секционированных виброконвейеров. Разгрузка автосамосвалов осуществляется по всему периметру траншей.

При этом величина заложения боковых откосов траншеи выбра-

Рис. 4. Схема усреднительного угольного склада с виброконвейерами: 1 – экскаватор шагающий; 2 – отвалообразователь ленточный; 3 – конвейер доставочный; 4 – виброконвейер



его емкость за счет формирования одновременно двух смежных штабелей; повысить на 60–70 % эффективность усреднения материала; увеличить в 4–5 раз активную емкость склада.

Проектные проработки показали, что использование вибротранспортирующих уст-

ройств на угольных складах позволяет в 1,5–2 раза увеличить их производительность, в 1,6–1,7 раза повысить эффективность усреднения угля, в 4–5 раз и более расширить активную емкость склада.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Условия целесообразности строительства угольных и сланцевых шахт без погрузочных бункеров и нормы неснижаемого парка вагонов на этих шахтах. Центрогипрошахт, М., 1958, Информ. сб. № 29.
2. Фролов А.Г., Козловский С.И. О целесообразности перехода на безбункерную погрузку угля на шахтах. - М., ВУГИ, 1958, 15 с.
3. Степанюк А.П. Совершенствование погрузочно-складских комплексов угля на шахтах и обогатительных фабриках Западного Донбасса. - В сб.: Вопросы развития угольной промышленности Западного Донбасса. - Киев, Техника, 1975, с. 67 - 71.
4. Пржегодский П.П. Исследование складирования и погрузки угля в железнодорожные полувагоны на шахтах и ОФ: Автореф. дис. на соис. учен. степени канд. техн. наук (05. 05. 06). - Киев, 1972, - 25 с.
5. Предложения по организации складирования и погрузки угля на шахтах и обогатительных фабриках Донецкого, Кузнецкого и Карагандинского бассейнов (отчет). УкрНИИпроект, № ГР 68042326, инв. № А 019290. - Киев, 1967, - 83 с.
6. Песняк Н.М. Совершенствование организации производства на угольных комплексах. - В сб.: Вопросы экономики добычи угля в Кузбассе. - Кемерово, 1976, вып. 7, с. 85 - 88.
7. Обобщение исследований измельчаемости энергетических углей на технологических комплексах поверхности шахт и на сортировках. - Отчет по теме № Н-10-3 - 1969. Фонды КузНИИУ. - Прокопьевск, 1969, - 77 с.
8. Верхотуров М.В., Марашева Н.И. Переизмельчение и качество сортовых углей. В сб.: Обогащение и использование угля. - Прокопьевск, 1973, вып. VII, с. 175 - 178.
9. Протасов С.И. Состояние погрузочно-складских комплексов угольных предприятий Кузбасса. Кузбасский политехнический институт - Кемерово, 1980, - 10 с. (рукопись депонирована в ЦНИЭИуголь, 14. 06. 80, № 1808).
10. Тишков А.Я., Молотилов С.Г., Левенсон С.Я. Создание и исследование вибрационных машин и технологии их применения на разрезах Кузбасса - В кн.: Теория проектирования открытых горных работ. Новосибирск, 1982, с. 99 - 103.
11. Протасов С.И., Брусенцов В.Н. Зарубежный опыт складирования и погрузки угля. КузПИ, Кемерово, 1980, 25 с. (рук. деп. в ЦНИЭИуголь, 12. 02. 80 г., № 1660).
12. Молотилов С.Г., Протасов С.И., Богданов Н.Ф., Левенсон С.Я., Гендлина Л.И., Зимонин Л.В. Вибрационный конвейер для транспортировки угля и вскрышных пород. - Информац. листок № 68 - 80 Кемеровский межотраслевой территориальный центр научно-технической информации и пропаганды, 1980.

### Коротко об авторах

Кортелев Олег Борисович – доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории открытой геотехнологии,  
Мотовилов С.Г. – старший научный сотрудник лаборатории открытой геотехнологии,  
Норри В.К. – старший научный сотрудник лаборатории открытой геотехнологии, ИГД СО РАН.



© А.Р. Кабиров, 2005

УДК 622.271

*А.Р. Кабиров*

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ КОМПЛЕКСА ЦПТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ**

### **ВРЕМЕННОГО ЦЕЛИКА В КАРЬЕРЕ МУРУНТАУ**

Семинар № 12

**О**трицательные тенденции, связанные с понижением горных работ, характерны для карьера Мурунтау, обрабатывающего одно из крупнейших в мире золоторудных месторождений с годовой производительностью по горной массе до 40 млн м<sup>3</sup> и по руде – 26 млн т. В настоящее время горные работы ведутся на глубине 470 м, проектная глубина – 630 м, в перспективе возможна отработка месторождения до 1000 м.

Совершенно очевидно, что при обработке такого сверхглубокого карьера наиболее сложной проблемой становится выбор эффективного вида транспорта. Согласно проекту для транспортирования скальных вскрышных пород на карьере эксплуатируется комплекс циклично-поточной технологии (ЦПТ). Его поточное звено представлено двумя параллельно расположенными конвейерными линиями.

Проектная производительность одной конвейерной линии составляет 12,8 млн м<sup>3</sup>, а комплекса в целом – 25,6 млн м<sup>3</sup> в год, промышленная эксплуатация комплекса ЦПТ началась в 1984 году. Максимальная производительность комплекса была достигнута в 1998 году – 22458 тыс. кубометров.

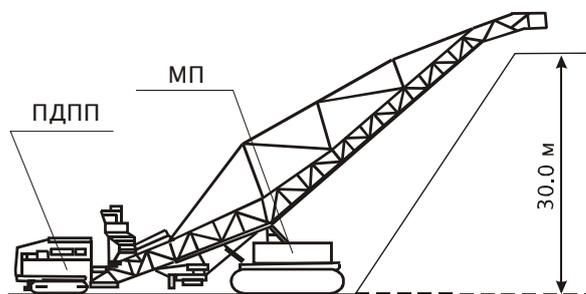
Опыт строительства и работы комплекса ЦПТ показал, что при достижении карьером глубины порядка 350-400 м эффективность его использования существенно снижается. Эта тенденция обусловлена тем, что строительство стационарных дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП), как правило, отстает от развития горных работ и понижения рабочей зоны, вследствие этого к моменту их ввода в эксплуатацию не происходит запланированного сокращения расстояния транспортирования горной массы и транспортных затрат, кроме того, происходит зацели-

вание довольно значительной части запасов полезного ископаемого под площадками создаваемых ДПП.

Необходимо отметить, что с технологической точки зрения, системы ЦПТ (в традиционном виде) являются жесткими, требуют наличия постоянных бортов или их консервации для устройства конвейерных трасс и концентрационных горизонтов. Следовательно, внедрение новых транспортных средств и систем в целом должно базироваться на детальной их оценке не только с экономической, но и с технической и технологической точек зрения, с учетом перспективы развития карьера на глубину.

В результате комплекса исследований, направленного на устранение факторов, отрицательно влияющих на работу ЦПТ, были найдены технологические решения, из которых наиболее эффективным является применение мобильного дробильно-перегрузочного комплекса (МДПК). МДПК предназначен для приема горной массы с максимальным размером кусков до 1200 мм (прочность на сжатие не более 250 МПа), ее дробления до кусков размером 300 мм и последующего транспортирования горной массы конвейерами под углом 40 градусов. МДПК не требует строительства подпорной стенки, имеет двухсторонний прием автосамосвалов.

Комплекс состоит из передвижного дробильно-перегрузочного пункта (ПДПП) на базе



**Рис. 1. Автономный МДПК в комплексе с ПДПП**

**Рис. 2. Поэтапная технологическая схема развития КНК в рабочей зоне карьера по мере углубки горных работ**

двухвалковой шнекозубчатой дробилки ДШЗ-2000 с двумя загрузочными ковшами и междуэтапного крутонаклонного перегружателя (МП) (рис. 1).

Автономный МП представляет собой передвижной крутонаклонный конвейер высотой подъема 30 м. Для переезда МП на новое место предусмотрено использование самоходной гусеничной платформы.

Для дробления горной массы до максимального размера (300 мм), пригодного к транспортированию по конвейерам используется ПДПП выпускаемые ОАО «НКМЗ» на базе шнеко-зубчатой дробилки. Высота ПДПП позволяет обойтись без строительства подпорных стенок в местах разгрузки автосамосвалов и большого объема горно-подготовительных работ. Мобильность дробилки и небольшой вес (до 400 т) позволяет в одну-две недели произвести демонтаж и перенос ПДПП на новое место в соответствии с продвижением горных работ.

МДПК располагается на временно законсервированных участках рабочего борта карьера и перемещается, по мере отработки, вдоль борта и по глубине карьера, исходя из условий развития горных работ. Возможно увеличение количества МП в комплексе до двух-трех и более.

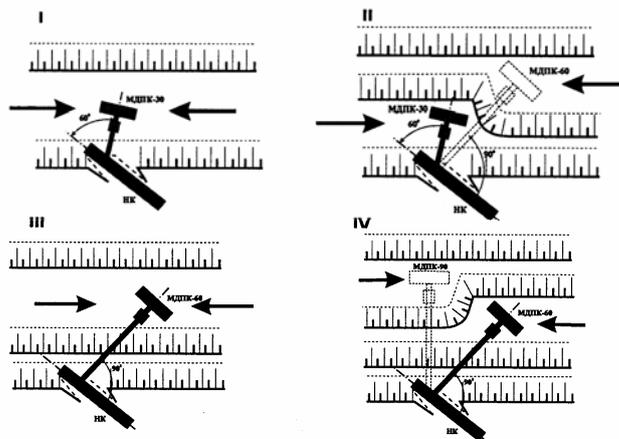
Поэтапная технологическая схема развития в рабочей зоне карьера по мере углубки горных работ представлена на рис. 2.

**I этап** - МДПК-30 м; двусторонний подъезд.

**II этап** - Подработка (односторонняя) нижнего 30 метрового уступа; перемонтаж КНК под углом 900 на 60 м; односторонний подъезд.

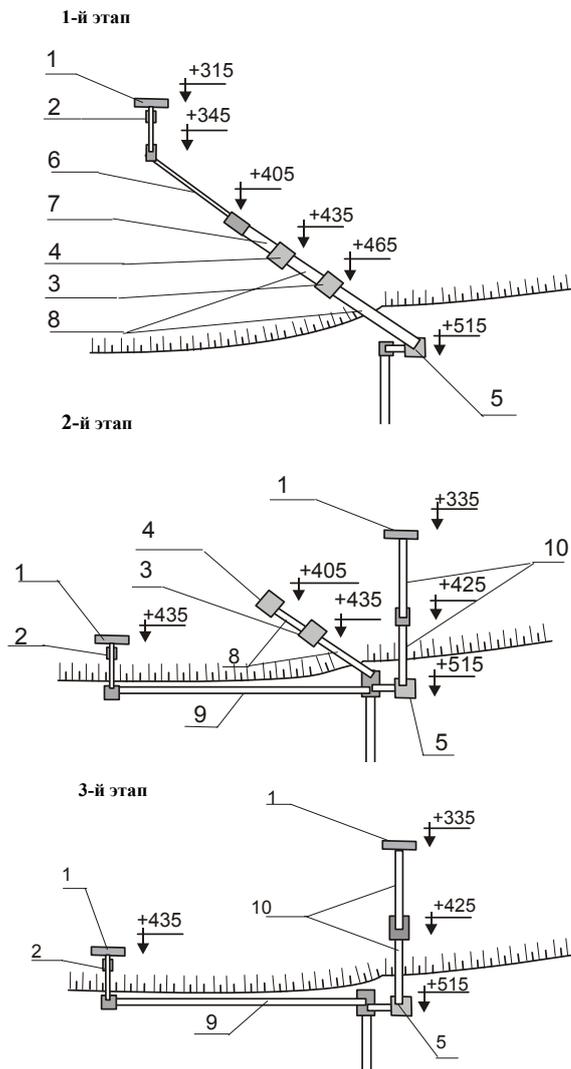
**III этап** - КНК-60; угол – 900; двусторонний подъезд.

**IV этап** - Подработка нижнего подступа; перемонтаж КНК на 900; односторонний подъезд; переход на 2-х сторонний подъезд.



Четвертой очередью строительства карьера предусматривается ликвидация действующих конвейерных подъемников и ДПП и строительство новых дробильно-перегрузочных установок (ДПУ), в том числе с крутонаклонными конвейерами. Существующие поверхностные конвейерные линии № 1 и № 2 используются для транспортировки породы во внешние отвалы. Для транспортировки руды на северо-восточном борту карьера создается самостоятельный конвейерный комплекс.

Возможность производить монтажные работы на карьере Мурунтау, не останавливая работу действующего комплекса ЦПТ позволит произвести его демонтаж не прекращая ритмичной работы технологического транспорта (рис. 3). На первом этапе планируется перемонтаж ДПП-3 на гор. +515 м. Вскрышные породы будут транспортироваться по первой конвейерной линии на которой будут смонтированы ПДПП и МП на гор. +315. Руда транспортируется по второй линии через ДПП -2 и ДПП-1. На втором этапе необходимо произвести демонтаж НК-1а и НК-1 и на их основе ввести линию бортового конвейера (БК), перенести ПДПП и МП на гор. +435 которые будут работать совместно с БК. Для транспортирования руды на гор. +335 монтируется ПДПП в комплексе с двумя крутонаклонными конвейерами (с высотой подъема 90 метров). И на третьем этапе будет произведен полный демонтаж ДПП-1, ДПП-2 и наклонных конвейеров.



**Рис. 3. Поэтапный демонтаж комплекса ЦПТ на руднике Мурунтау с использованием МИ и ПДПП:** 1 – ПДПП; 2 – МИ; 3 – ДПП-1; 4 – ДПП-2; 5 – ДПП-3; 6 – НК-1а; 7 – НК-1; 8 – НК-2; 9 – БК; 10 – КНК

томобильного и автомобильно-конвейерного транспорта сохраняется. Применение крутонаклонных конвейерных подъемников с переносом ДПУ в зоны интенсивного ведения горных работ ликвидирует непроизводительные простои автосамосвалов и конвейерных комплексов при демонтаже существующего комплекса ЦПТ.

Таким образом, внедрение мобильных дробильно-перегрузочных комплексов позволит: произвести перемонтаж наклонной части ЦПТ-1 и ЦПТ-2 за пределы занимаемого ими целика на южном борту карьера без нарушения ритма работы карьера; обойтись без бетонных и капитальных строительных работ внутри карьера; получить гибкую, удобную и экономически эффективную технологическую схему отработки глубоких горизонтов карьера за счет возможности оперативно наращивать крутонаклонные конвейеры и перемещать дробильные перегрузочные пункты; постоянно иметь минимальное расстояние откатки автотранспортом от забоев до дробильных перегрузочных пунктов.

В целом транспортная система с использованием для вывоза горной массы из карьера ав-

**Коротко об авторах**

Кабилов А.Р. – зам. главного инженера по БВР рудника Мурунтау НГМК.

