

При этом одновременно ведут отработку только маломощных участков полезного ископаемого в пределах карьерного поля без разноса соответствующих бортов карьера по породам вскрыши контура 1 с использованием в качестве крепления выработанного пространства на всю глубину железобетонной стенки 2 и 3 и выдачу полезного ископаемого на дневную поверхность 1 скиповыми подъемниками 6.

Выводы:

Предложенная технология отработки маломощных участков карьерного поля без разноса нерабочих бортов позволяет получить в совокупности значительную экономию материальных и денежных ресурсов, а также предупредить от нарушения значительную площадь сельскохозяйственных угодий. Так, в условиях открытой разработки месторождений железистых кварцитов ПАО «Центральный ГОК» в пределах карьера №3 имеется возможность обрабатывать законтурные запасы руды мощностью 50-100 м без выемки пород вскрыши на торцевых участках длиной по 400 м на глубину до 500 м. Формирование выработанного пространства под углом 90° вместо 40° по аналогии с проектом позволит уменьшить объем выемки пород вскрыши на 300 млн. м³ и предупредить нарушение земной поверхности только карьером на площади 300 га. Кроме того, предупреждается также и нарушение поверхности земли внешним отвалом.

Общая эффективность предложенного способа будет обоснована в процессе выполнения проектной документации на разработку месторождения и существенно увеличенная за счет уменьшения капитальных вложений на сооружение и эксплуатацию крутонаклонных скиповых подъемников с закреплением произведенного пространства глубоких карьеров вертикальными оградительными железобетонными стенками.

Список литературы

1. Дриженко А. Ю. Карьерные горнотранспортные системы / А. Ю. Дриженко. - ГВУЗ «НГУ», 2011. - 542 с.
2. Близнюков, В. Г. О необходимости реконструкции железорудных карьеров Кривбасса / В. Г. Близнюков, С. А. Луценко, А. В. Савицкий // Комбинированные технологии разработки месторождений глубокими карьерами и шахтами / Сборник научных трудов КНУ. – Кривой Рог: Дионис. – 2012. - С. 17 - 19.
3. Плотников В. Ф. Развитие сырьевой базы карьера №1 ОАО «Центральный горно-обогатительный комбинат» / В. Ф. Плотников, Е. М. Николенко, В. Г. Пилинский // Разработка рудных месторождений. - вып. 94. - 2011. - С. 3 - 5.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ ЭКСКАВАТОРНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗВЕНЬЕВ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА

*Е.К. Бабец, В.И. Чепурной, С.И. Ляш, З.С. Добровольская, С.И. Корняшик,
Научно-исследовательский горнорудный институт
ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Украина,
А.В. Домничев, ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог», Украина*

На основании обработки результатов хронометражных наблюдений выполнен анализ и вероятностно-статическая оценка загруженности экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов циклично-поточной технологии карьеров Кривбасса.

Введение. Комплексы циклично-поточной технологии (ЦПТ) являются важным звеном в структурной цепи разработки месторождений магнетитовых руд открытым способом. От

надежной технологической загруженности комплексов ЦПТ зависит устойчивая работа горнодобывающего предприятия. Обеспечение полновесной технологической загруженности экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса является важной горнотехнической проблемой сегодняшнего дня.

Нерешенная часть проблемы полновесной технологической загруженности экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса состоит в определении величины недозагрузки (простоев) названных звеньев.

Целью работы является анализ технологической загруженности экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса.

Задача работы состоит в вероятно-статической оценке загруженности экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса.

Изложение основного материала. Комплексы ЦПТ являются дорогостоящими сооружениями, предназначенными для использования в течении всего срока эксплуатации карьера.

Технологические режимы работы комплексов ЦПТ представляют совокупность и определенную последовательность операций по разработке и транспортированию горной массы на открытых горных работах [1-4].

Основной особенностью работы комплекса ЦПТ является взаимная согласованность в работе звеньев:

- экскаваторного (выемка и погрузка горной массы);
- автомобильного (транспортировка горной массы).

Анализируя схемы ЦПТ горных работ карьеров Кривбасса можно прийти к выводу, что оба звена являются основными в цепи комплексов ЦПТ.

Сущность звеньев состоит в применении экскаваторов типа ЭКГ-8И, ЭКГ-10, ЭКГ-12,5, а также автосамосвалов типа БелАЗ-7519 грузоподъемностью 110 т, БелАЗ-7513 грузоподъемностью 130 т, БелАЗ-7530 грузоподъемностью 220 т, САТ-785 грузоподъемностью 136 т.

Как правило, автосамосвалы применяются в пределах рабочей зоны до 3 км, для транспортирования горной массы на короткие расстояния из забоев к дробильно-перегрузочному пункту (ДПП).

Количество экскаваторов на выемке и погрузке горной массы для комплексов ЦПТ меняется в отдельные смены и в течении смены от 9 до 14 шт. Наиболее часто комплекс ЦПТ обслуживают от 11 до 12 экскаваторов.

Простой экскаваторного звена в аварийных простоях составляют около 40% учетного фонда технологического времени. Внутренние простои по технологическим и организационным причинам составляют порядка 10% от учетного фонда технологического времени. Большая доля этих простоев приходится на использование экскаваторов на вспомогательных работах, а также переезды и переключение экскаваторов. Из-за отсутствия автосамосвалов простои экскаваторов составляют 16% от общего времени всех простоев.

Значительную долю времени составляют целосменные простои экскаваторов, связанные в основном с их техническим обслуживанием и ремонтом, а также устранением аварийных неисправностей и другими причинами.

Коэффициент использования экскаваторного звена во времени на обслуживании комплекса ЦПТ составляет 0,55-0,65.

Для автомобильного транспорта на карьерах характерно постоянное повышение доли перевозок, увеличение средней высоты подъема горной массы, средневзвешенного уклона автодорог в карьерах и среднего расстояния транспортирования, хотя последний показатель растет не так быстро, как другие.

Автосамосвалы предназначены для эффективной эксплуатации при транспортировании руд и пород с удельной массой 1,9-3,6 т/м³ при расстоянии транспортирования от 2,0 км – до 5,0 км и высоте подъема груза от 200 м до 250 м.

Производительность автомобилей в средних условиях эксплуатации должна достигать от 2,5 до 3,5 млн./тонн в год. Однако на практике автосамосвалы часто используются неэффективно и не достигают расчетных показателей. Эффективность работы автосамосвалов в карьере зависит от многих факторов, к ряду которых относятся физико-механические свойства пород, организация работы автотранспорта в карьере по закрытому или открытому циклу, оперативность управления грузопотоками в карьере, мощность погрузочного оборудования и целесообразное сочетание возможностей погрузочного оборудования с грузоподъемностью автосамосвалов, наличие в карьере достаточных объемов готовых к выемке запасов горной массы и необходимого количества мест разгрузки, что особенно актуально для комплексов ЦПТ.

В процессе наблюдений за транспортным циклом автомобилей выявлено, что продолжительность погрузки меняется в широких пределах в зависимости от сочетания вышеупомянутых факторов. Например, погрузка автосамосвалов марки БелАЗ-75135 и САТ-785С (грузоподъемностью 130 тонн) экскаваторами ЭКГ-8И, ЭКГ-10, наиболее распространенными на карьерах, осуществляется за 4-7 минут, что соизмеримо со временем которое необходимо автосамосвалу для прохождения с грузом по карьерным автодорогам на расстояние до 1,5 км. Велики простои автосамосвалов в ожидании погрузки, которые в зависимости от горнотехнических и организационных условий составляют до 20 % сменного времени. Принятая нормативами продолжительность ожидания погрузки составляет 0,4 мин на один рейс и, как правило, на практике не выдерживается. Анализ взаимодействия экскаваторных и автомобильных звеньев в ожидании погрузки можно разделить на простои по причине отказов экскаваторного звена и на простои по причине неравномерности поступления автомобильного звена в пункты погрузки. Особенно велики простои автомобильного звена по причине отказов экскаваторного звена при организации их работы по закрытому циклу (5 - 7 % сменного времени). При работе автомобильного звена по открытому циклу простои минимальны (0,5-1 % сменного времени), т.к. в случае отказов экскаватора автомобильного транспорта к нему до устранения поломок не посылают.

Наиболее значительными (до 4-5 мин на один рейс) являются простои автосамосвалов в ожидании погрузки, обусловленные неравномерностью их поступления в пункты погрузки, что в свою очередь вызвано недостаточно эффективной организацией работ в карьере. Простои экскаваторного звена в ожидании автосамосвалов имеют место, в основном в начале смены и после устранения продолжительных отказов. Простои в начале смены обусловлены задержкой прибытия автосамосвалов из цеха технологического автотранспорта, продолжительность простоев по этой причине определяется расстоянием от цеха технологического автотранспорта до забоя, который должен обслуживать конкретный автосамосвал, уровнем технического обслуживания в цехе технологического автотранспорта и достигает от 30 до 60 мин. Простои экскаваторов в ожидании автосамосвалов после устранения продолжительного отказа обусловлены инертностью в управлении погрузочно-транспортными работами и недостаточной автоматизацией управления грузопотоками в карьере и достигают 25 - 35 мин в смену. Основные производственные процессы в звеньях экскаваторно-автомобильного комплекса можно оценить следующими временными параметрами: время погрузки и разгрузки, движения в груженом и порожнем состоянии, маневрирования перед погрузкой и разгрузкой, время выполнения вспомогательных и ремонтных работ в периоды отказов экскаваторов и автосамосвалов. Эти параметры определяются на основании статистической обработки данных хронометражных наблюдений.

Хронометражные наблюдения показывают, что разброс параметров случайных величин весьма значителен даже при одних и тех же условиях работы.

Наблюдения проведенные на карьерах Кривбасса показывают, что время погрузки автосамосвалов марки БелАЗ-75135 и САТ-785С (грузоподъемностью 130 тонн) экскаваторами ЭКГ-8И, ЭКГ-10 пород III-IV категории крепости колеблется от 180 до 540 с, максимально отклоняясь от среднего значения на 70 - 80%, время разгрузки изменялось от 30

с до 75 с максимально отклоняясь от среднего значения на 50 - 80%, время маневрирования перед погрузкой (при тупиковом заезде) изменялось от 10 с до 130 с, максимально отклоняясь от среднего значения на 90 - 130%, время маневрирования перед разгрузкой - от 24 с до 77 с, максимально отклоняясь от среднего значения на 80-110%. Для эффективной работы экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов ЦПТ важное значение имеет соотношение объема ковша экскаватора и грузоподъемности автосамосвала.

Этому вопросу достаточно много внимания уделено в ряде научно-исследовательских работ, в которых установлено, что автосамосвалы грузоподъемностью 180 тонн целесообразно использовать в комплексе с экскаваторами с ковшом емкостью 20 м³, а автосамосвалы грузоподъемностью 110 - 130 тонн с экскаваторами с ковшом вместимостью 10-15 м³. Однако на практике, почти повсеместно, такие рациональные сочетания параметров экскаваторно-автомобильных звеньев комплексов ЦПТ не соблюдаются и тем самым эффективность работы этих важных звеньев комплексов ЦПТ значительно снижается.

Следует отметить, что анализ простоев экскаваторных и дробильно-конвейерных звеньев комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса, выполненный для выявления причин недозагрузки комплексов рудой, показал, что несовместные простои занимают большую часть времени аварийных простоев оборудования. Для экскаваторных звеньев они составляют 75-80%, дробильно-конвейерных звеньев комплексов ЦПТ 90-92%. Во время простоев происходит или недозагрузка комплекса рудой (при авариях экскаваторов), или доставка руды, предназначенной для комплекса, на перегрузочный склад карьера (при авариях комплекса). Установлено, что после устранения аварийных отказов оборудования ЦПТ, автосамосвалы продолжают в течение 1,5-2 часов работать в другой технологической схеме. Это является одной из основных причин недозагруженности на карьерах Кривбасса комплексов ЦПТ рудой.

Выводы. Выполненные работы показали:

1. Экскаваторные и автомобильные звенья комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса являются важными составляющими структурной цепи разработки месторождений магнетитовых руд открытым способом.

2. Применяемые на карьерах Кривбасса схемы ЦПТ в значительной мере зависят от конкретных горнотехнических условий разработки и типоразмеров оборудования экскаваторных и автомобильных звеньев комплексов ЦПТ.

3. Одной из основных причин недозагруженности на карьерах Кривбасса комплексов ЦПТ рудой является наличие значительных несовместных простоев экскаваторных, автомобильных и дробильно-конвейерных звеньев задействованных в структурной цепи комплексов ЦПТ.

Список литературы

1. Комплексная механизация процессов циклично-поточной технологии на карьерах //Б.А.Симкин, А.А.Дихтяр, А.П.Зиборов и др. - М. Недра, 1985. 195с.

2. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки южной группы месторождений железистых кварцитов Кривбасса на больших глубинах. Глубокие карьеры. - К.: Научная мысль, 1973.

3. Новожилов М.Г. Поточная технология открытой разработки месторождений: (теоретические основы) - К.: Научная мысль, 1965.

4. Новожилов М.Г. Глубокие карьеры. - М.: Госгортехиздат, 1962.

5. Тарковский Б.Н. Циклично-поточная и поточная технология горных работ для глубоких карьеров Кривбасса. Научная мысль, Киев, 1972.