

УДК 622.271

М. М. ТУРДАХУНОВ, Р. А. УРДУБАЕВ, С. Г. КРОТОВ, С. В. БЫКОВ (АО «ССГПО»)

РАЗВИТИЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ



М. М. ТУРДАХУНОВ,
президент,
канд. техн. наук



Р. А. УРДУБАЕВ,
главный
инженер



С. Г. КРОТОВ,
начальник
Технического управления



С. В. БЫКОВ,
начальник
технического отдела

Охарактеризованы производственные подразделения АО «ССГПО», ведущие открытые горные работы на своих объектах. Отражены этапы в развитии техники и технологии на карьерах Объединения, показаны перспективы укрепления их минерально-сырьевой базы и наращивания производственных мощностей.

Ключевые слова: АО «ССГПО», Соколовский, Сарбайский, Качарский и Куржункульский карьеры, реконструкция карьеров, минерально-сырьевая база, техническое обновление производства.

Минерально-сырьевую базу АО «ССГПО» составляют крупные железорудные месторождения Костанайской области: Сарбайское, Соколовское, Качарское и Куржункульское, а также несколько месторождений нерудного сырья: Алексеевское (доломитов), Кзыл-Жарское (известняков), Соколовское (строительного камня) и Сарбайское (пестроцветных глин). Запасы железорудных месторождений Объединения по состоянию на 01.01.2014 г. превышают 4 млрд т.

В АО «ССГПО» разработана Стратегия развития Объединения до 2040 г., которая направлена на расширение действующих производств с постепенным переходом к выпуску продукции повышенной товарной готовности (металлизированных брикетов), вне-

дрение современных технологий и высокопроизводительного оборудования ведущих отечественных и зарубежных фирм. Этот документ предусматривает: укрепление сырьевой базы, в том числе строительство Южно-Сарбайского карьера; реконструкцию Сарбайского и Соколовского карьеров с разносом части их бортов; вовлечение в отработку Южного участка Качарского месторождения с внедрением циклично-поточной технологии (ЦПТ) вскрыши и добычи; расширение шахты Соколовской; строительство Сарбайского подземного рудника и реализацию ряда других мероприятий.

Ниже дается краткая характеристика производственных подразделений Объединения, ведущих открытые горные работы на своих объектах.



Панорама Сарбайского карьера



Соколовский карьер. Разнос восточного борта

Сарбайское рудоуправление

В состав рудоуправления входят Соколовский, Сарбайский и строящийся Южно-Сарбайский карьеры.

Соколовский карьер в строю уже почти 60 лет. Благодаря составленному в 1992 г. проекту его реконструкции с разносом восточного борта и вовлечением в отработку прожилково-вкрапленных руд срок эксплуатации карьера был продлен на 33 года.

В настоящее время разнос восточного борта ведется по I этапу с созданием временного нерабочего борта (ВНБ) путем сдвигания 15-метровых уступов западного борта ниже отм. –20 м. Создание ВНБ позволяет поддерживать производственную мощность карьера по сырой руде на уровне 9 млн т в год.

С 2009 г. начался II этап разноса восточного борта, длина по фронту составляет 1500 м. Работы по горно-капитальной вскрыше на данном этапе ведутся шагающим экскаватором ЭШ-10/50, скальные породы и руды будут отгружаться экскаваторами ЭКГ.

В 2013 г. для повышения производительности железнодорожного звена транспортной системы на внутрикарьерном складе введен в эксплуатацию экскаватор ЭКГ-15, в 2014 г. инвестиционной программой намечено строительство пункта обмена поездов с максимальным приближением к этому складу, что позволит увеличить его производительность.

В настоящее время ОАО «Гипроруда» разрабатывает ТЭО реконструкции Соколовского карьера с целью поддержания его





Гидравлический экскаватор в Сарбайском карьере

мощности. По предварительным оценкам, прирост запасов позволит продлить работу карьера еще более чем на 10 лет.

Сарбайский карьер, наряду с Соколовским, является одним из старейших производственных объектов Объединения; карьер работает эффективно, и на ближайшие годы есть перспектива его дальнейшего развития. В период с 2004 по 2010 г. в карьере совершенствовалась железнодорожная транспортная схема. Глубина ввода железнодорожного транспорта в карьер достигла 400 м от поверхности. Для увеличения производительности приобретенных в 2004 г. двух гидравлических экскаваторов с ковшем вместимостью 12–15 м³ был разработан вариант приближения пунктов обмена поездов к внутрикарьерным складам.

После отработки западного рудного тела Сарбайского месторождения к началу 2012 г. появилась возможность организовать внутренний отвал в выработанном пространстве карьера. Согласно составленному проекту, большая часть оставшейся скальной вскрыши Сарбайского карьера будет направлена именно в этот отвал. На первоначальном этапе разгрузка самосвалов осуществлялась на горизонте с отм. –200 м, а сам отвал отсыпался одним ярусом высотой 180 м. После заполнения выработанного пространства до указанной отметки на отвале начал формироваться второй ярус высотой 120 м. Складирование пустых пород в выработанном пространстве карьера позволило максимально уменьшить число поездов при транспортировании пород на внешний отвал, сократить экскаваторный парк на внутрикарьерных складах и по приемке пород на внешнем отвале. Высвободившееся оборудование было перераспределено между цехами Объединения. Ликвидация части внутрикарьерных складов позволила также осуществить реконструкцию западного борта карьера и во-

влекать дополнительно в добычу около 8 млн т руды за счет отработки ставших ненужными железнодорожных транспортных берм в конечном контуре карьера. Все перечисленное помогло значительно снизить себестоимость добываемой руды.

За десять последних лет проведено техническое переоснащение карьера. Обновлены парки карьерных самосвалов. На смену отработавшим свой ресурс машинами поступили надежные и производительные самосвалы фирм Caterpillar и Komatsu, закуплена тяжелая бульдозерная техника. Приобретены два гидравлических экскаватора с ковшем вместимостью 12–15 м³, экскаваторы ЭКГ-10, ЭКГ-12К. Буровое оборудование заменяется станками СБШ-190/250-60, способными бурить наклонные скважины глубиной до 60 м под углом до 40°, а также станками СБШ-250МН.

В настоящее время разработан проект реконструкции южного борта карьера и отработки запасов прожилково-вкрапленных руд в увязке со строительством Южно-Сарбайского карьера. Горные работы запланировано начать с IV квартала 2014 г. Реализация проекта позволяет продлить срок службы Сарбайского карьера до 2029 г. Выемка горной массы будет осуществляться драглайнами и мехлопатами. Для бурения контурных скважин предусмотрен станок фирмы Atlas Copco. На обустройстве уступов будут задействованы станки СБШ-250МН.

С целью поддержания сырьевой базы Объединения в 2007 г. на южном участке Сарбайского месторождения началось строительство Южно-Сарбайского карьера. Начавшийся мировой финансовый кризис в конце 2008 г. не позволил новостройке в кратчайшее время выйти на проектную мощность по добыче 5 млн т руды в год. Тем не менее горно-капитальные работы на объекте не прекращались, начало добычи железной руды намечено здесь на 2016 г.

Строительство карьера ведется в условиях повышенной обводненности покрывающей толщи рыхлых пород с использованием драглайнов при проходке опережающих дренажных траншей и на погрузке в средства железнодорожного транспорта. Заимствована технология, отработанная на Качарском карьере, по формированию ярусов отвалов шагающими экскаваторами. При постановке уступов в конечное положение внедрена технология обработки двух смежных горизонтов драглайном на один железнодорожный путь, расположенный ниже уровня стояния экскаватора, что позволяет улучшить технико-экономические показатели выемочных работ. В ближайшей перспективе — строительство железнодорожной станции «Южный Сарбай», через которую будет транспортироваться в отвалы до 70 % вскрышных пород.

Качарское рудоуправление

Входящий в состав рудоуправления Качарский карьер, обрабатывающий одноименное месторождение железных руд, находится в 55 км к северо-северо-западу от г. Рудного. Карьер динамично развивается, достиг своей проектной мощности 15 млн т руды в год по проекту I очереди. За десятилетие освоены значительные средства, направленные на развитие и совершенствование железнодорожной транспортной системы. Построен и введен в эксплуатацию пост «Магнитный», позволивший разделить грузопотоки и увеличить пропускную

способность системы, осуществлена реконструкция постов и станций, что обеспечивает плановое развитие горных работ в карьере и бесперебойную работу отвального хозяйства. В 2007 г. введен в эксплуатацию железнодорожный отвал № 8 с полной инфраструктурой: двумя железнодорожными постами, распределительными подстанциями для питания экскаваторов и контактных сетей на путях. Для складирования пустых пород на отвалах применяются мехлопаты и драглайны.

В 2008 г. по заданию АО «СГПО» институтом «Гипроруда» выполнен проект реконструкции Качарского карьера с вовлечением в обработку Южного участка месторождения. Проектом определена годовая производительность объединенного карьера по руде в 23 млн т, в том числе 18 — по Северному участку и 5 — по Южному. Южный участок месторождения намечено обрабатывать единым карьерным пространством с основным карьером с применением существующих систем вскрытия и транспортирования. С начала реализации проекта на Южном участке по состоянию на 01.01.2014 г. уже удалено 64,5 млн м³ горно-капитальной вскрыши. В 2014 г. планируется удалить 9 млн м³ горно-капитальной вскрыши и добыть в IV квартале 0,4 млн т руды. Проектную мощность Южного участка по добыче руды в объеме 5 млн т должны освоить к 2018 г.

В течение последнего десятилетия на Качарском карьере обновился парк выемочно-погрузочного и транспортного оборудова-



Качарский карьер



Разнос южного борта Качарского карьера

ния. Приобретены 7 высокопроизводительных гидравлических экскаваторов (электрических и дизельных), в том числе Hitachi EX 5500T-6, EX 3600T-6, Terex RH 170-B, а также более 20 экскаваторов российских производителей, два пневмоколесных погрузчика CAT-993K для работы в забоях. Полностью обновлен парк самосвалов. В карьере эксплуатируются самосвалы БЕЛАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т (13 ед.) и Hitachi EH-3500 грузоподъемностью 180 т (11 ед.; в 2014 г. ожидается поступление еще 10 таких же машин). Парк бурового оборудования пополнился станками СБШ-250МНА и дизельным станком Pit Viper 235 фирмы Atlas Copco.

В рудоуправлении идет подготовка к строительству на объединенном Качарском карьере рудного (РДКК) и породного (ПДКК) дробильно-конвейерных комплексов годовой производительностью, соответственно, 23 млн т по руде и 40 млн т по вскрышным породам. Технологическая схема РДКК и ПДКК предусматривает доставку руды и скальной вскрыши из забоев самосвалами БЕЛАЗ-75131 и Hitachi EH-3500 на соответствующий дробильно-перегрузочный узел (рудный или породный), откуда после крупного дробления руда ленточными конвейерами доставляется на станцию «Бункерная» на поверхности для перегрузки на железнодорожный транспорт, а скальная вскрыша также конвейерами идет на внешний отвал, где отсыпается отвалообразователем непрерывного действия параллельными заходками. Намечены периодические переносы дробильно-перегрузочных узлов и наращивание длины конвейерных линий в карьере по мере его углубления. В настоящее время ведутся работы по подготовке трассы для конвейерного подъемника и пло-

щадки для дробильно-перегрузочного узла в карьере, отсыпана пионерная насыпь конвейерного предотвала, осуществляется реконструкция ВЛ-110 кВ. Ввод конвейерного подъемника в эксплуатацию планируется в 2016 г.

Куржункульское рудоуправление

Куржункульское месторождение железных руд находится в 80 км к юго-западу от г. Рудного. Оно открыто в 1948 г. и с 1983 г. разрабатывается карьером. В период финансового кризиса 1998 г. горные работы на объекте были приостановлены.

После расконсервации в 2004 г. Куржункульский карьер снова начал действовать с доставкой пустых пород автомобильным транспортом на внешний отвал. Производительность карьера по руде составила 1,8 млн т в год.

Руководством Объединения с целью повышения эффективности работы карьера было принято решение о его реконструкции с изменением схемы транспортирования горной массы и увеличением производственной мощности карьера. Институт «Казгипроцветмет» провел технико-экономические расчеты по шести вариантам транспортной схемы, рекомендовав в итоге комбинированный автомобильно-железнодорожный транспорт. Эта схема и легла в основу проекта реконструкции Куржункульского рудника с доведением его производительности до 3,5 млн т руды в год.

В рамках реализации данного проекта в 2008–2012 гг. были построены 5 отвальных тупиков, пост «Карьерный», пост +170 м, обменный пункт заезда К-5, соединительный путь № 19, железнодорожный путь на станцию «Майлино», пункт профикатической обработки думпкаров, по два забойных тупика



Проходка съезда гидравлическим экскаватором Hitachi EX 3600T-6

для шагающих экскаваторов и для ЭКГ-8И, три перегрузочных склада. Созданы условия для обслуживания и ремонта подвижного состава на Куржункульской площадке. В 2013 г. построены 6-й отвальный тупик, заезд К-8 для погрузки вскрышных пород в железнодорожные составы из забоя, дозирочный пункт на станции «Темир». Посты оборудованы системой сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). Все перечисленное увеличило эффективность работы железнодорожного транспорта и в целом рудоуправления.

В начале 2008 г. в рудоуправлении был смонтирован и запущен в работу комплекс магнитной рудоразборки (КМР), благодаря которому из добываемой руды, содержащей 27 % железа, производится промпродукт с содержанием железа 39,2 %. В 2009 г. комплекс выведен на проектную производительность по переработке рудной массы. В том же году лабораторные испытания показали возможность вовлечения некондиционных и забалансовых руд с низким содержанием железа для переработки на комплексе. На основании полученных данных в 2011 г. проведена реконструкция КМР с монтажом двух конусных дробилок среднего и мелкого дробления. Проектная производительность участка КМР для дробления промпродукта составляет 4 млн т руды в год. Изменение схемы дробления руды позволило уменьшить фракцию получаемого промпродукта с 300 до 20 мм. Добыча руд, на которых сегодня работает КМР, являлась ранее нерентабельной, все они, будучи по качеству ниже бортового содержания, вывозились в отвал как вскрышные породы. Результат рабо-

ты КМР — экономия средств на транспортирование сырья на обогатительный передел в г. Рудный за счет отделения от руды пустых пород, снижение нормативных потерь и более бережное отношение к недрам; эффективность использования думпкарного парка возросла на 6 %.

К 2014 г. производительность Куржункульского карьера увеличилась по руде до 4,5 млн т, из этой массы 3 млн т будет перерабатываться на КМР.

За период с 2004 по 2013 г. в рамках инвестиционной программы было приобретено и введено в эксплуатацию 10 самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 120 т, тяжелый бульдозер TD-25 и 6 экскаваторов: ЭКГ-8И и ЭКГ-5А (2008 г.), ЭШ-10/60 (2009 г.), ЭКГ-10 (2011 г.), ЭШ-11/50 и ЭКГ-12К (2013 г.). С запуском драглайна ЭШ-10/60 был возобновлен разнос верхних горизонтов карьера, сложенных рыхлыми обводненными породами; включение в работу еще одного драглайна ЭШ-11/50 позволило интенсифицировать подвигание верхних горизонтов и создать более благоприятные условия для развития рудно-скальной зоны.

Опыт, накопленный поколениями горняков, энергия и энтузиазм, которые нынешний коллектив Объединения направляет на совершенствование технологии горных работ, помог противостоять мировым финансовым кризисам последних десятилетий. Стратегические планы развития АО «ССГПО» позволяют с уверенностью сказать: «Флагман черной металлургии Республики Казахстан отпразднует еще не один юбилей!». **ГХ**

Турдахунов Мухамеджан Мамаджанович,
e-mail: president@ssgpo.enrc.com
Урдубаев Равиль Айтанович,
e-mail: urdubaevra@ssgpo.enrc.com

Кротов Сергей Григорьевич,
e-mail: krotov@ssgpo.enrc.com
Быков Сергей Васильевич,
e-mail: bykov@ssgpo.enrc.com

DEVELOPMENT OF OPEN-CAST MINING

Turdakhunov M. M.¹, President, Candidate of Engineering Sciences
Urdubaev R. A.¹, Chief Engineer, e-mail: urdubaevra@ssgpo.enrc.com
Krotov S. G.¹, Head of Technical Office
Bykov S. V.¹, Head of Technical Department

¹ «Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association» JSC (Rudny, Kazakhstan)

Mineral resource base of Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association consists of four large iron ore deposits and several deposits of non-metallic feed (dolomites, limestones, building stone and variegated clays). Open-cast mining is applied at all deposits, excluding Northern part of Sokolovskoe deposit, where ore is extracted by underground mining.

Operation of the Association is carried out, corresponding to the direct document «Development Strategy of the Association till 2040». This operation is directed both on expanding of existing productions with stage start of high marketable readiness production (metalized bricks), and on introduction of modern technologies and high-productive equipment of Kazakhstan and foreign companies. This document makes a provision for the following operations: strengthening of raw materials base, including another South-Sarbaiskiy open pit; reconstruction of Sarbaiskiy and Sokolovskiy open pits with separation of part of their edges; introduction of Southern part of Kacharskoe deposit into development with introduction of automobile-conveyor complex into open pit on stripping and extraction works; expanding of Sokolovskaya mine; constriction of Sarbaiskiy underground mine; mastering of range of remote small mineral objects.

Key words: Sokolovsko-Sarbaiskoe Mining and Concentration Production Association, Sokolovskiy open pit, Sarbaiskiy open pit, Kacharskiy open pit, Kurzhunkul open pit, reconstruction of open pits, mineral resource base, technical renovation of production.

УДК 622.233:622.35

И. Ф. ПЕРЕПЕЧАЕВ, А. Н. КРАВЧЕНКО, А. В. БАШИРОВ (АО «ССГПО»)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В КАРЬЕРАХ ОБЪЕДИНЕНИЯ



И. Ф. ПЕРЕПЕЧАЕВ,
начальник
Взрывного цеха



А. Н. КРАВЧЕНКО,
начальник
технического бюро
Взрывного цеха



А. В. БАШИРОВ,
горный инженер
I категории по БВР
технического отдела

Показаны современное состояние технико-технологического комплекса буровзрывных работ в карьерах АО «ССГПО», объемы выполняемых работ, основные успешно реализованные новшества, направленные на повышение экономической эффективности, промышленной и экологической безопасности БВР, а также улучшение качества взрывной подготовки горной массы.

Ключевые слова: железорудные карьеры, буровзрывные работы, буровые станки, шарошечные долота, смесительно-зарядные машины, простейшие ВВ, осушение скважин, заряды в полиэтиленовых рукавах, система радиуправления взрывом.

Буровзрывные работы (БВР) в карьерах, разрабатывающих скальные массивы горных пород, являются первым переделом общего технологического цикла горно-обогатительного производства и оказывают прямое влияние на эффективность последующих переделов — выемочно-погрузочных и транспортных работ, механического дробления, измельчения и обогащения минерального сырья. Затраты на БВР в железорудных карьерах составляют 30 % и более в общей себестоимости горного производства, при этом хранение, транспортирование и обращение с ВМ относятся к категории особо опасных работ, а массовые взрывы оказывают негативное воздействие на атмосферу карьера и окружающую среду. В связи с этим совершенствование всего технико-технологического комплекса БВР является актуальной научно-практической и организационной задачей.

© Перепечаев И. Ф., Кравченко А. Н., Баширов А. В., 2014