УДК 622.268.13

Е.И.МУРАВЬЕВ, *директор по минерально-сырьевому комплексу, http://www.zf.norilsknickel.ru*
В.Н.КАРЕЛИН, *зам. директора по минерально-сырьевому комплексу, http://www.zf.norilsknickel.ru*
ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»
А.Н.ШАБАРОВ, *д-р техн. наук, директор Научного центра – проректор, Shabarov_an@spmi.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

E.I.MURAVYEV, *director of.the mineral complex, http://www.zf.norilsknickel.ru*
V.N.KARELIN, *deputy director of.the mineral complex, http://www.zf.norilsknickel.ru*
ZF OJSC MMK «Norilsk Nickel»
A.N.SHABAROV, *Dr. in eng. sc., director of.Research center – prorector, Shabarov_an@spmi.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЗАПОЛЯРНОГО ФИЛИАЛА ОАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»

Рассмотрены горно-геологические и горно-технические условия Норильского промышленного района. Проанализировано современное состояние производства Заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель» и намечены пути эффективного и безопасного освоения запасов минерально-сырьевой базы Норильского промышленного района.

Ключевые слова: Норильский промышленный район, горно-добывающее предприятие, рудоносная интрузия, рудник, технология подземных работ, пути развития минерально-сырьевой базы.

PROBLEMS AND WAYS OF EXPLORATION OF THE RAW MATERIAL RESOURCES BASE OF THE SUBARCTIC BRANCH OF MMK «NORISK NICKEL»

Consideration is given to the geological, mining and operating conditions of the Norilsk industrial district. The analysis is made of the present-day state of mining production of the subarctic branch of MMK «Norilsk Nickel». The principal trends in the safe and efficient exploration of the raw material resources base have been stated within the Norilsk industrial district.

Key words: The Norilsk industrial district, mining plant, ore-bearing intrusion, ore mine, underground mining technology, trends in development of the raw material resources base.

Открытое акционерное общество ГМК «Норильский никель» (далее – Компания) является одной из крупнейших мировых горно-металлургических компаний, производство продукции которой во многом определяет уровень экономического развития и геополитический статус регионов, где Компания осуществляет свою хозяйственную деятельность. Стабильная работа ее Заполярного филиала (ЗФ) имеет важнейшее значение для социально-экономического развития не только Норильского промышленного района, но и Красноярского края в целом.

Заполярный филиал является базовым предприятием Компании, который расположен на полуострове Таймыр за Полярным кругом (см.рисунок).

Сырьевая база горно-добывающих предприятий ЗФ представлена сульфидными платино-медно-никелевыми рудами сверхкрупных Талнахского и Октябрьского месторождений, а также месторождения «Норильск-1». На его предприятиях производится 85 % российских никеля и кобальта, около 70 % меди и более 95 % металлов платиновой группы. Доля ЗФ в объеме промышленной продукции



Расположение горных, обогатительных и металлургических переделов ЗФ

России достигает 1,9 %. Основным видом продукции являются медь катодная, никель катодный и гранулированный, кобальт огневой и электролитический, платиновые концентраты, гранулированное серебро, селен технический, теллур для термоэлементов, комовая сера.

Норильская руда уникальна: содержание никеля в основной массе руды составляет 3 % и более. Имеются отдельные залежи с содержанием меди до 20 % и платиноидов – свыше 40 г/т. В Норильском месторождении сосредоточено 35 % мировых запасов никеля, около 10 % меди и кобальта, 40 % металлов платиновой группы.

Строительство объектов сырьевой базы обеспечивается необходимыми объемами финансирования, что позволяет своевременно восполнять и наращивать имеющиеся мощности – при соблюдении нормативов обеспеченности вскрытыми, подготовленными и готовыми к выемке запасами руды.

Обеспеченность запасами богатых руд позволяет сохранить ежегодный объем добычи на достигнутом уровне в течение 20 лет при своевременном наращивании выбываемых мощностей. Такую же обеспеченность запасами, при увеличении объемов добычи свыше 5000 тыс.т. в год, имеют и медистые руды.

В 2009 г. продолжалось строительство объектов горно-рудной базы ЗФ:

• Объем инвестиций в развитие рудника «Таймырский» составил 59,6 млн долларов США. На руднике для восполнения выбываемых мощностей по добыче богатой руды велись работы по вскрытию участка Первой Хараелахской залежи «Большой Горст». Введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс производственной мощностью 300 тыс.т богатых руд в год.

• На руднике «Октябрьский» продолжились работы по развитию мощностей по добыче медистой руды. Объем инвестиций составил 32,6 млн долларов США.

• На руднике «Скалистый» были продолжены работы по вскрытию, подготовке и отработке богатых руд, в том числе по строительству вентиляционного ствола ВС-10. Объем инвестиций достиг 119 млн долларов США.

• На руднике «Комсомольский» освоены ранее введенные мощности по добыче вкрапленных руд и фланговых запасов богатых руд. Проведена модернизация оборудования комплекса скипового подъема, позволившая довести производительность этого комплекса до 4,3 млн т в год, что обеспечивает надежную работу рудника на длительную перспективу. Объем инвестиций по руднику составил 18,6 млн долларов США.

• На руднике «Заполярный» продолжились работы по расширению участков добычи вкрапленных руд месторождения «Норильск-1» для восполнения мощностей по добыче вкрапленной руды с объемов инвестиций 10,1 млн долларов США.

Стратегия развития производства Компании до 2020 г. предусматривает продолжение реализации проектов, направленных на развитие минерально-сырьевого комплекса ЗФ, и предполагает вскрытие новых залежей в пределах существующих горных отводов действующих рудников, комплексную отработку месторождений по добыче всех типов руд, максимальное использование и прирост производственных мощностей действующих рудников.

Для сохранения приоритетных позиций на мировом рынке, несмотря на экономический кризис, руководством Компании принято решение не снижать объемы инвестиций по ЗФ, направленных на капитальное строительство. В 2010 г. планируется увеличить объемы инвестиций до 12,8 млрд руб.

В перспективе предусматривается увеличение годовых объемов добычи руды до уровня 16,5 млн т. В первую очередь, это станет результатом окончательного ввода в эксплуатацию рудника «Скалистый», строительство которого в настоящее время ведется ускоренными темпами. Рудник приступил к добыче руды в 2004 г., и в 2009 г. объем производства составил около 0,8 млн т. В перспективе объем добычи вырастет до 2,4 млн т в год.

В целом на Таймырском полуострове (месторождения «Норильск-1», Талнахское и Октябрьское) Компания обладает колоссальным потенциалом запасов руд для поддержания их активной части на необходимом уровне. С момента утверждения запасов протоколом ГКЗ СССР № 7542 от 19.12.1975 г. отработано всего лишь 16 % имеющихся запасов.

Несмотря на огромные запасы, Компания целенаправленно проводит геологоразведочные работы, направленные на восполнение отрабатываемых запасов богатых и медистых и вкрапленных руд на действующих рудниках. Преимущественно восполнение осуществляется за счет фланговых участков эксплуатируемых рудных залежей. Перспективными в этом отношении являются пока не вскрытые залежи богатых и медистых, а также горизонты вкрапленных руд, которые будут последовательно вовлекаться в эксплуатацию.

В результате проведенных буровых работ в 80-х годах прошлого века, в 8-10 км к югу от рудника «Медвежий ручей», отрабатывающего открытым способом месторождение «Норильск-1», на Масловском участке была вскрыта рудоносная интрузия норильского типа, залегающая на глубине 650-1100 м, которую Государственной комиссией по запасам Роснедра принято поставить на государственный баланс – Масловское месторождение.

Компанией большое внимание уделяется вопросам организации, модернизации и технического перевооружения производства, повышения эффективности его инженерного обеспечения. Следует отметить, что технология горных работ и применяемые на рудниках системы разработки по своей эффективности сопоставимы с показателями ведущих фирм, однако по автоматизации производства и внедрению информационных технологий горные предприятия Компании существенно уступают зарубежным аналогам.

Намечена обширная программа разработки и внедрения систем автоматизации, управления и связи. На рудниках «Октябрьский» и «Таймырский» внедрена система беспроводной высокочастотной транкинговой сети радиосвязи с использованием базовой системы МСА-1000 производства Австралии, на руднике «Скалистый» производится ее монтаж. Названная система радиосвязи способна обеспечивать оперативную связь на поверхности и под землей, что позволяет повысить эффективность и безопасность производства за счет повышения качества управления горными работами. На базе данного вида связи внедрена система автотабельного учета на рудниках и двух новых цифровых АТС производства фирмы «Siemens», что значительно улучшило качество проводной связи и расширило ее функциональность. Ведутся работы по внедрению проекта «Система автоматизации горных работ» на базе программно-аппаратного комплекса «Minescape» компании «Mincom». Эффективность маркшейдерской съемки повышается с использованием электронных цифровых маркшейдерских приборов – сканеров и теодолитов. Применение этих приборов позволяет сократить время на производство маркшейдерских работ при одновременном повышении точности, сокращает время на камеральную обработку данных и ужесточает контроль за производством горных работ, что повышает безопасность их ведения.

В себестоимости добычи руды одной из наиболее затратных статей является закладка выработанного пространства. С начала освоения технологии закладки на Талнахско-Октябрьском месторождении в подземные выработки уложено свыше 60 млн м^3 закладочного бетона. В общих затратах на добычу руды с закладкой на долю закладочных работ приходится 18-22 % общей себе-

стоимости добычи. Одним из наиболее перспективных путей снижения затрат на закладочном переделе рудников ЗФ является использование для закладки хвостов обогащения Талнахской обогатительной фабрики. Состав закладочного бетона при новой перспективной технологии будет состоять из трех компонентов: шлак, хвосты, цемент, – с диапазоном марок по прочности от 10 до 100.

Кроме того, ведутся работы по внедрению и увеличению объема использования высокоэффективных и более безопасных средств инициирования неэлектрического взрывания (СИНВ). Использование СИНВ позволяет: снизить объем буровых работ на 15-20 %, значительно улучшить условия безопасности (капсюля СИНВ не содержа чувствительных первичных инициирующих ВВ), повысить качество дробления горной массы, а также, учитывая значительные интервалы замедления, количество их и отсутствие внешнего воздействия ВВ при детонации в волноводах, существенно снизить отрицательное сейсмическое воздействие на массив и воздействие ударной воздушной волны. В настоящее время взрывные работы в очистных выработках большого сечения ведутся только с использованием СИНВ.

Эффективность и безопасность горного производства во многом определяются применяемым технологическим оборудованием. Особое внимание уделяется оснащению технологических комплексов высокопроизводительным горно-шахтным оборудованием с максимально возможной автоматизацией производственных процессов. На горных предприятиях проходят апробацию новейшие модели горно-шахтного оборудования. В настоящее время на подземных рудниках эксплуатируются современные модификации самоходного оборудования, изготавливаемые фирмами «Атлас Копко», «Тамрок», «Нормет» и другими. В частности, на руднике «Октябрьский» эксплуатируются погрузчики типа ST-1510 грузоподъемностью 15 т, буровые системы «Миниматик 07-260» со стрелой, позволяющей бурить шпуры глубиной до 5 м, буровые установки «Бумер L2D» и «Бумер L2C» с компьютеризированной буровой системой.

Второе направление тесно связано с повышением эффективности и безопасности разработки рудных залежей, ударопасных и склонных к горных ударам. Для решения этого вопроса компания привлекает ведущие научно-исследовательские центры такие, как Горный университет, ИГД СО РАН, ИПКОН, ОАО «Гипроникель» и многие другие.

В настоящее время Научный центр геодинамики и проблем горного производства Горного университета по заключенным с компанией договорам совместно с техническими службами рудников и центр геодинамической безопасности Заполярного филиала ОАО «ГМК «Норильский никель» проводит научное сопровождение горных работ с исследованием и оценкой напряженно-деформированного состояния рудопородного массива с последующей выдачей рекомендаций по оптимальному порядку ведения горных работ. При выполнении такого рода работ Научный центр широко применяет последние достижения в горной науке. Исследования напряженно-деформированного состояния массива горных пород начинаются на стадии геодинамического районирования и продолжаются по мере выемки запасов руд в горных отводах рудников. При этом применяются современные методики исследования как статических, так и динамических форм проявления горного давления: от натурных наблюдений до математического моделирования и моделирования на эквивалентных материалах.

Выполненный краткий анализ современного состояния производства одного из крупнейших в мире горно-добывающего и металлургического предприятия позволяет констатировать следующее:

1. В настоящее время Заполярный филиал ОАО «ГМК «Норильский никель» является предприятием современной техники и технологии. По объемам и уникальности своих запасов, разнообразию минеральных разновидностей он не имеет равных в мире. Горные работы на рудниках компании ведутся с применением высокотехнологичных систем, обеспечивающих в сложных горно-

геологических условиях высокую производительность и безопасность труда. Отработка рудных залежей, склонных и опасных по горным ударам, ведется при научном сопровождении ведущих научно-исследовательских организаций с непрерывным мониторингом сейсмоактивности массива горных пород.

2. В ближайшие годы предполагается расширение минерально-сырьевой базы компании за счет более интенсивной добычи «медистых» и вкрапленных руд с освоением вновь открытых месторождений.

Постоянное увеличение объемов добычи сплошных сульфидных руд приводит к быстрой отработке ранее вскрытых запасов. Так, на руднике «Октябрьский» идет доработка запасов богатых руд, а на руднике «Скалистый» выемка запасов богатых руд ведется в сложных горно-геологических условиях. Вскрытие и подготовка новых запасов, учитывая принятые технологии отбойки, доставки руды и вентиляции горных выработок, требуют значительных капитальных затрат. Одним из путей решения возникшей проблемы является расконсервация запасов сплошных сульфидных руд, сосредоточенных в околоствольных предохранительных целиках. Выемка запасов из околоствольных предохранительных целиков экономически более выгодна, чем освоение новых залежей, отвечает рациональному использованию природных ресурсов и наиболее полному извлечения их из недр и согласуется с действующим законом об охране недр. При этом следует отметить, что выемка околоствольных предохранительных целиков представляет собой решение сложной геомеханической и горно-технической задачи. Сложность задачи заключается в том, что ее решение связано не только с обоснованием технологических параметров ведения горных работ в сокращающемся в плане целике, но и с решением вопроса охраны объектов различной категории, управлением и контролем процесса сдвижения массива горных пород. Решение задачи усложняется при условии сохранения эксплуатационного состояния ствола или его отдельных горизонтов.