



УДК 622.343:348.1

С. А. ГОРБАЧЕВ, В. В. БАЛАНДИН (ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»)

РУДНИКУ «ОКТЯБРЬСКИЙ» — 40 ЛЕТ



С. А. ГОРБАЧЕВ,
директор рудника
«Октябрьский»



В. В. БАЛАНДИН,
главный инженер
рудника «Октябрьский»
по производству

Приведена история создания и развития рудника «Октябрьский», отрабатывающего сульфидные медно-никелевые руды Октябрьского месторождения. Рассмотрены минерально-сырьевая база месторождения, технология вскрытия, системы разработки и управления горным давлением, механизация технологических процессов, перспективы совершенствования горного производства.

Ключевые слова: ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», рудник «Октябрьский», медно-никелевые руды, запасы, система разработки, социальная политика.

Рудник «Октябрьский» входит в состав ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», имеющего соответствующие мощности по обогащению руды и металлургическому переделу. На балансе рудника находятся запасы богатых, медистых и вкрапленных медно-никелевых руд Октябрьского месторождения.

Строительство рудника началось в июле 1969 г. в соответствии с постановлениями Совета министров СССР № 304 от 25.04.1969 г. «О первоочередных мерах по освоению богатых медно-никелевых руд Октябрьского месторождения и об оказании помощи Норильскому горно-металлургическому комбинату» и № 661 от 14.04.1969 г. «О мерах по улучшению организации строительства Норильского горно-металлургического комбината».

Технический проект предусматривал ввод 9 пусковых комплексов. Вскрытие месторождения и подготовка запасов I очереди осуществлены четырьмя вертикальными стволами, расположенными на северо-западном фланге месторождения, — вентиляционными ВС-1 глубиной 810 м, ВС-2 глубиной 868 м и в южной части залежи — вспомогательно-закладочным ВЗС глубиной 942 м и вспомогательно-скиповым ВСС глубиной 936 м.



© Горбачев С. А., Баландин В. В., 2014

Всего по комплексу I очереди пройдено и сдано в эксплуатацию более 7,5 км горно-капитальных, откаточных, вентиляционно-закладочных и восстающих горных выработок на горизонтах –700 и –800 м.

30 декабря 1974 г. сдана II очередь рудника, 30 декабря 1975 г. — III, 30 марта 1977 г. — IV, 30 октября 1978 г. — V, 31 декабря 1979 г. — VI и VII, 31 декабря 1981 г. — VIII, 31 декабря 1985 г. — IX очередь. С 1987 г., с вводом и освоением последней очереди, рудник по объему добычи богатой руды вышел на проектную мощность. За все годы добыто более 140 млн т богатой руды.

В связи с доработкой запасов богатых руд с целью восполнения производственной мощности рудника с 1992 г. началась реализация проекта «Рудник «Октябрьский». Реконструкция. Вскрытие, подготовка и отработка медистых руд», предусматривающего подготовку производственных мощностей по добыче медистых руд в объеме 3 млн т в год, а с 2010 г. — реализацию проекта «Рудник «Октябрьский». Вскрытие и отработка запасов вкрапленных руд» на добычу вкрапленных руд в объеме 1,1 млн т в год.

Разрабатывается стратегия развития на период до 2030 г., согласно которой руднику запланирован рост объема добычи руды с 2024 г. до 6,55 млн т в год, что на 28 % больше объема 2014 г.

С 1974 г. на руднике пройдено 762 км горных выработок, в том числе подготовительных — 261, разведочных — 30, эксплуатационных — 18, нарезных — 453 км, отбито 45,5 млн м³ горной массы, заложено 43,2 м³ пустот, в том числе 1,6 м³ сухой (породной) закладкой.

Строительство объектов рудника осуществляется силами треста «Норильскшахтстрой» ООО «Заполярная строительная компания» в объемах, определенных пусковыми комплексами технических проектов развития рудника «Октябрьский».

Рудная база

Рудник «Октябрьский» разрабатывает Октябрьское месторождение сульфидных медно-никелевых руд. Поле рудника пространственно приурочено к западной части Хараелахской ветви Талнахской дифференцированной интрузии (рис. 1).

Хараелахская интрузивная ветвь представляет собой линзовидное тело сложной формы, вытянутое в северо-северо-западном направлении, мощностью до 200 м и полого погружающееся в северо-восточном направлении. В пределах поля рудника наблюдается многоярусное развитие оруденения. Выделяются три промышленных типа медно-никелевых руд на глубине от 450 до 1050 м: богатые (сплошные), вкрапленные в интрузии и «медистые» (прожилково-вкрапленные во вмещающих интрузив породах).

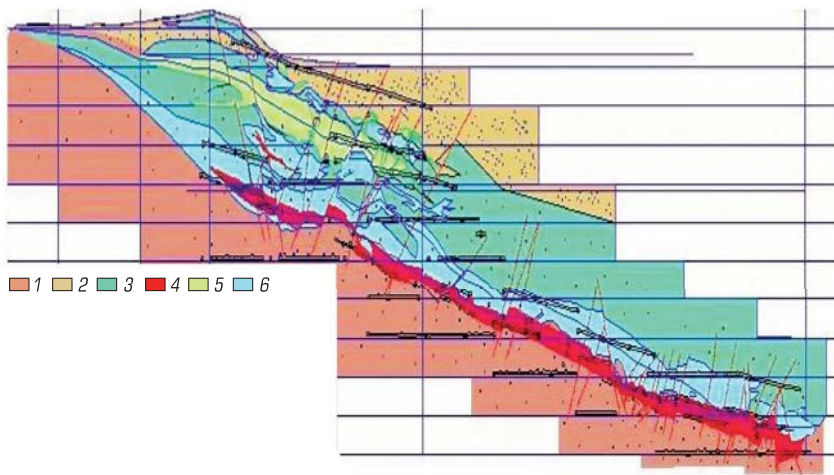


Рис. 1. Геологический разрез по рудным залежам:

- 1 — ороговикованные аргиллиты и мергели; 2 — метасоматические и скарнированные породы; 3 — габбро-долериты; 4 — богатые руды; 5 — медистые руды; 6 — вкрапленные руды

Вскрытие месторождения

Вскрытие месторождения осуществлено одиннадцатью вертикальными стволами: четырьмя вентиляционными (ВС-1, ВС-2, ВС-3, ВС-4), двумя клетевыми (КС-1, КС-2), двумя скиповыми (СС-1, СС-2), вспомогательно-закладочным (ВЗС), вспомогательно-скиповым (ВСС), грузовым (ГС); откаточными горизонтами –700, –800, –850, –900, –950 м и соответствующими им вентиляционно-закладочными горизонтами –450, –500, –600, –650, –700, –750, –800, –850 м (рис. 2).

На основной площадке рудника находятся четыре ствола: КС-1 и КС-2, предназначенных для подачи свежего воздуха в горные выработки, спуска-подъема людей, материалов, оборудования, взрывчатых материалов; СС-1 и СС-2, предназначенных для подъема руды и породы.

На вспомогательной площадке рудника находятся три ствола: ВЗС, предназначенных для подачи свежего воздуха в горные выработки, спуска-подъема людей, материалов, оборудования; ВСС

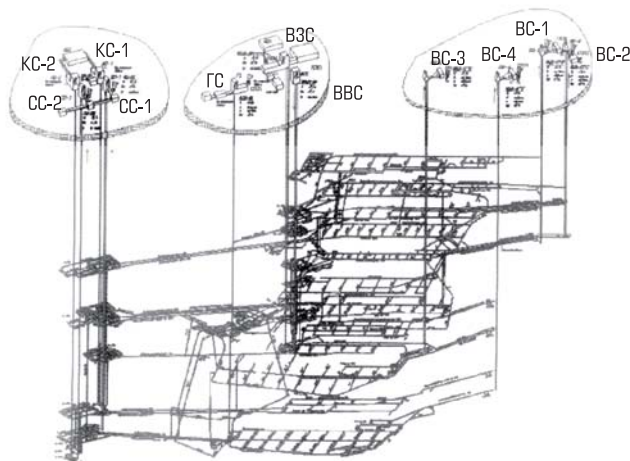


Рис. 2. Схема вскрытия рудника «Октябрьский»

— для выдачи руды и породы; ГС — для спуска самоходных машин, длинномерных материалов, крупногабаритного оборудования.

На промплощадке вентиляционных стволов находятся четыре вентиляционных ствола: ВС-1, ВС-2, ВС-3, ВС-4, которые служат для выдачи исходящей струи воздуха из шахты. Стволы оборудованы подъемными установками для аварийного выхода людей из шахты.

Рудное поле рудника «Октябрьский» граничит с рудником «Таймырский». Под землей имеются сбойки горных выработок этих рудников, которые используются для вспомогательных целей (доставки оборудования, аварийного выхода из шахты). В сбояках установлены специальные шлюзовые двери, поэтому вентиляционные сети рудников «Октябрьский» и «Таймырский» полностью независимы.

Подземное самоходное оборудование

Проходческие и очистные работы на руднике с момента строительства осуществляют с применением самоходного забойного и вспомогательного оборудования с дизельным приводом. Рудник располагает подземными гаражами, ремонтными и заправочными станциями. При проходке горных выработок и очистной выемке по слоевой или камерной системе отработки с закладкой твердеющими материалами применяются высокопроизводительные машины.

Отгрузку горной массы производят погрузочно-доставочными машинами (ПДМ) грузоподъемностью от 10 до 17 т: Caterpillar R-2900 G с ДУ, Atlas Copco ST-1520, Atlas Copco ST-14 с ДУ, Sandvik LH514, Caterpillar R-1700 G, Caterpillar R-1600 G, Atlas Copco ST-1030R. Доставка руды на расстояние более 300 м производится шахтными самосвалами Sandvik TH-540 грузоподъемностью до 40 т.

Для бурения шпуров и скважин применяют самоходные буровые установки Bumer-353H, Bumer-282H, Bumer L2D, «SOLO 1020», Minimatic-205 40, Simba-H254.

Проходку восстающих выработок осуществляют с применением буровых установок Robbins, бурение закладочных, разгрузочных и технологических скважин — буровыми установками типа ЦММ.

Всего на руднике эксплуатируются 129 ед. самоходного дизельного оборудования, в том числе ПДМ и самосвалов — 47 ед., буровых установок различных типов

— 24 ед., вспомогательного оборудования — 58 ед.

Транспортирование горной массы на откаточных горизонтах осуществляют контактными электровозами К14М сцепной массой 14 т. Для откатки применяют вагонетки ВГ-4,5. Общая протяженность откаточных горных выработок — более 50 км.

Системы разработки и управление горным давлением

Для отработки богатых, медистых и вкрапленных руд на руднике применяются слоевая и камерная системы разработки. Основным способом управления горным давлением принята полная закладка выработанного пространства твердеющими смесями.

Слоевая система разработки. Рудное тело (или его часть) в плане разделяют на панели (секции), а панели — на вертикальные (крутонаклонные) полосы (ленты). Каждую ленту делят по вертикали на горизонтальные слои (рис. 3).

Основным принципом слоевых систем разработки является выемка рудной залежи или ее части сплошным фронтом без оставления в выработанном пространстве каких-либо неразгруженных опорных целиков.

Общая линия фронта очистных работ может быть ориентирована как по простиранию, так и по падению рудного тела. Рудную залежь обычно отработывают одним фронтом в направлении от одного фланга к другому (односторонний фронт очистных работ) или двумя расходящимися фронтами в направлении от середины рудной залежи к флангам (двухсторонний фронт очистных работ). Отработка встречными и догоняющими фронтами допускается по согласованию с головной научно-исследовательской организацией, ведущей на месторождении исследования по горному давлению и горным ударам, на основании решения Комиссии по горным ударам.

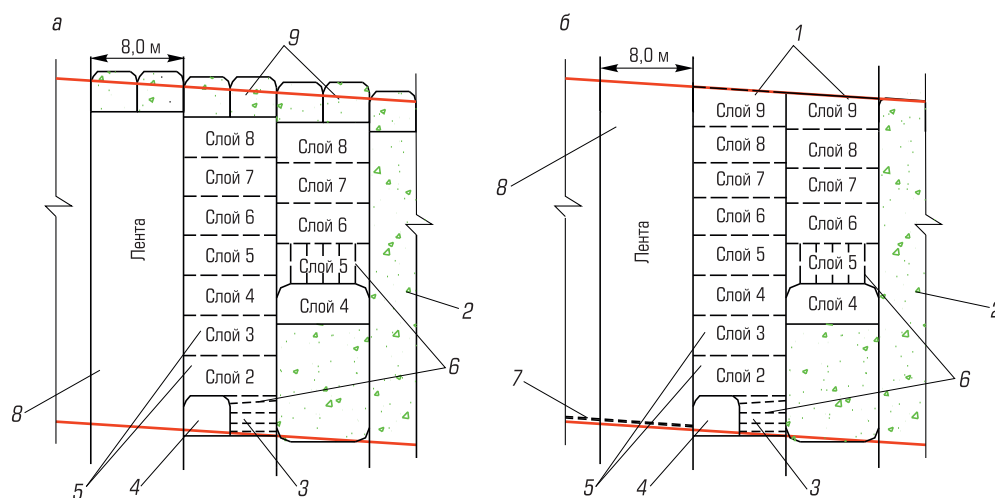


Рис. 3. Варианты слоевой системы разработки (комбинированный (а) и восходящий (б) порядок отбойки слоев):

1 — подкровельный слой; 2 — закладочный массив; 3 — расширение резервного штрека (нижний слой); 4 — разрезной штрек; 5 — основные слои; 6 — шпуров для отбойки руды; 7 — разгрузочные скважины; 8 — рудное тело; 9 — выработка защитного слоя

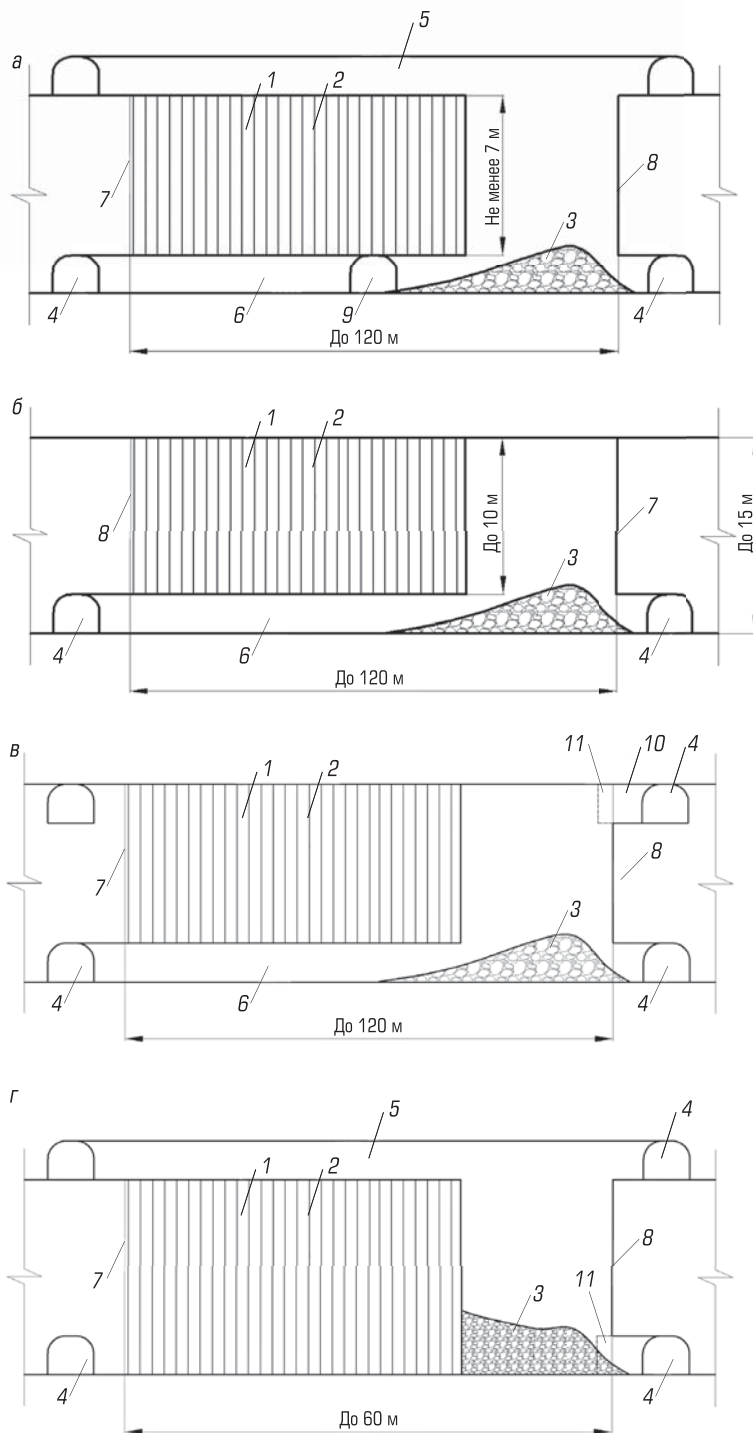


Рис. 4. Варианты камерной системы разработки:

1 — рудный массив; 2 — скважины для отбойки; 3 — отбитая руда; 4 — слоевой орт; 5 — верхний разрезной штрек (расширенный); 6 — нижний разрезной штрек (расширенный); 7, 8 — границы камер; 9 — дополнительный заезд в камеру; 10 — вентиляционная сбойка; 11 — заходка до 10 м
 (а — с верхним разрезным штреком (РШ); б — без верхнего РШ;
 в — без верхнего РШ с проходкой вентиляционной сбойки по кровле;
 г — без нижнего РШ

Камерная система разработки. Подготовка камеры к очистной выемке включает проходку нарезных выработок (разрезных штреков или ортов, отрезных восстающих) (рис. 4). Днище камер проектируется преимущественно плоским, с торцовыми и боковыми погрузочными заездами*.

Выемку руды в камерах производят без оставления жестких опорных целиков (сплошная схема) или с оставлением временных рудных, рудобетонных и бетонных целиков (камерно-целиковая схема). Выбор варианта камерной системы разработки, ее конструктивные параметры определяются мощностью рудного тела, глубиной разработки, нарушенностью руд и вмещающих пород, принятой (проектной) прочностью закладки.

Рекомендуются технологические схемы, позволяющие основной объем отбитой руды из камер (до 80 %) отгружать с помощью ПДМ в режиме ручного управления через торцовые и (или) боковые заезды в них, а остальной объем руды — с погрузкой ее посредством дистанционно управляемых ПДМ непосредственно в открытом очистном пространстве.

Закладочные работы. Для организации закладочных работ на руднике имеется поверхностный закладочный комплекс (ПЗК)**. В его состав входит открытый прирельсовый склад траншейного типа, на котором хранятся закладочные материалы: дробленый щебень в количестве 5500 т; ангидрит (3900 т); гранулированный шлак крупностью 0,1–5 мм (4500 т).

На ПЗК производится приготовление высокомарочных закладочных смесей марки М100 (из ангидрита, шлака и цемента) и низкомарочных — марки М30 (из ангидрита, щебня, шлака и цемента или из щебня, шлака и цемент) (см. таблицу). Достигнутая производительность ПЗК составляет около 1,5 млн м³/год.

Автоматика и связь

На руднике уделяется большое внимание внедрению современных систем автоматизации вместо морально и физически устаревшего телекоммуникационного оборудования. Применение современных средств коммуникации не только значительно повышает безопасность труда, но и способствует оптимизации рабочего процесса, снижению затрат челове-

* Регламент технологических производственных процессов по применению камерных систем разработки с закладкой выработанного пространства с использованием дистанционно управляемого самоходного оборудования при выемке сульфидных руд на Талнахских рудниках. — Норильск, 2014. — 40 с.

** Регламент технологических производственных процессов при ведении закладочных работ подразделений ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель». — Норильск, 2004. — 55 с.

ских ресурсов.

В 2009 г. на смену системе аварийного оповещения «Земля-3М», которая не могла охватить все горизонты рудника в условиях расширения зон добычи руды, внедрена аналогичная по своему предназначению, но более мощная система «СУБР-1СВМ». Внедрение этой системы позволило обеспечить аварийным оповещением все действующие выработки и создать запас зоны по-

Расход материалов закладочных смесей, кг/м³

Материал	Рецептура смеси		
	АЩЦ-100	АЩЦ-30	ЩЦШ-30
Ангидрит	700	350	–
Шлак	750	500	650
Цемент	150	80	200
Щебень	–	580	500
Вода	500–550	500–550	500–550

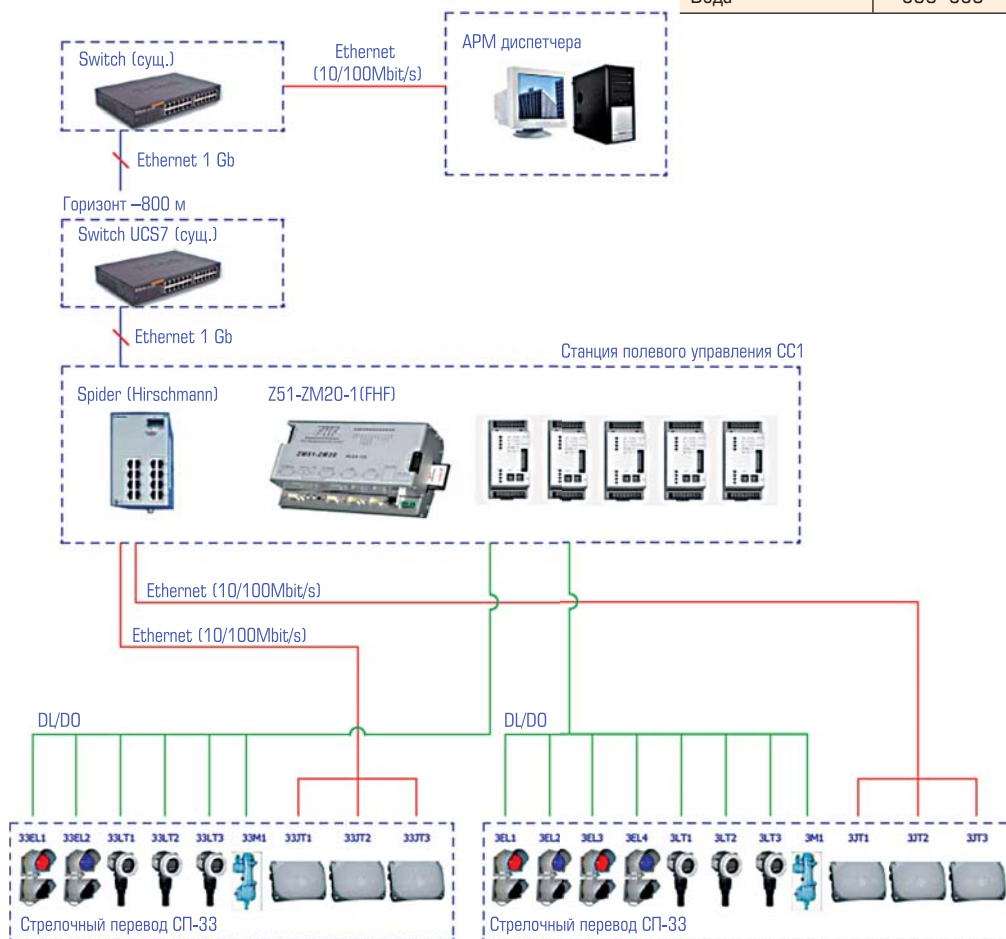


Рис. 5. Структурная схема автоматизированной системы подземного железнодорожного транспорта:

LT — датчик контроля занятости участка; EL — светофоры двухцветовые; JT — программируемый считыватель меток RFID; M — моторный стрелочный привод

крытия при расширении добычи в рудном поле. При этом число «лучей» системы удалось сократить с 7 до 3 ед., что позволит сократить расходы на обслуживание и ремонт.

Закончены работы по внедрению высокочастотной радиосвязи на основе оборудования системы MCA-1000 (MineCom Australia). Созданная подземная инфраструктура на основе излучающего кабеля обеспечивает оперативную голосовую радиосвязь. На основе MCA-1000 первоочередными задачами для внедрения должны стать автоматический табельный учет работников рудника и позиционирование подвижных объектов.

Успешно прошла испытания и внедрена Система контроля ка-

чества руды по комплексу заданных основных и вспомогательных параметров, получения и сбора первичной информации в объеме, необходимом для решения поставленных задач, ее обработки и хранения. Применение системы позволило значительно увеличить оперативность и достоверность информации о качестве руд, а также обеспечить персоналу возможность получения этой информации в удобной для него форме. Рудоконтролирующая станция предназначена для контроля качества руды (содержания химических элементов в руде) в непрерывном технологическом цикле на ленте транспортера.

Контроль параметров шахтных подъемных машин осуществляется с помощью специальной установки, представляющей собой программно-управляемое устройство,

оснащенное электронным блоком управления на базе программируемого контроллера SIMATIC S7-300. Алгоритм работы установки обеспечивает: измерение, первичную обработку, запись, хранение информации о работе шахтных подъемных машин; сравнение контролируемых параметров с заданными пороговыми уровнями и регистрацию выхода параметров за установленные границы; доступ к собранной информации; визуальное отображение информации на локальном АРМ.

Проведены опытно-промышленные испытания «Автоматизированной системы подземного железнодорожного транспорта минерально-сырьевого комплекса» (рис. 5), которая призвана заме-



нить существующие системы, построенные на комплексах АБСС (Автоматическая блокировка стрелок и сигналов). Создаваемая система предназначена для управления технологическими процессами перевозки горной массы, людей, материалов и оборудования по горизонтальным откаточным выработкам, а также для автоматизированной комплексной обработки информации о перевозочном процессе на основе поддержки оперативных баз данных и обеспечения пользователей результатами обработки этой информации в удобной для них форме. Нижний уровень системы представляет собой комплекс необходимых для контроля и управления датчиков, в основе среднего уровня — программируемый логический контроллер, на верхнем уровне — сервер и АРМ диспетчера.

Программный комплекс системы разрабатывался с использованием индустриальной программной платформы Wonderware System Platform, предназначенной для создания распределенных систем управления, визуализации, сбора и обработки данных, а также для управления качеством продукции и производительностью промышленных предприятий. В составе программного комплекса предусматриваются также системы управления базами данных на основе программного обеспечения MS SQL Server компании Microsoft.

Программная платформа Wonderware System Platform имеет распределенную клиент-серверную архитектуру и состоит из двух основных функциональных компонентов: System Platform Servers — серверная часть; Wonderware Clients — клиентская часть. В свою очередь, каждый из компонентов объединяет в себе соответствующие функциональные элементы.

Кадры

Коллектив рудника «Октябрьский» всегда гордился своими кадрами.

На руднике сформирован успешно работающий прекрасный коллектив, сплав опыта, профессионализма и молодежи — кол-

лектив, который с оптимизмом смотрит в будущее, успешно реализует задачи сегодняшнего дня, продолжает и приумножает славные горняцкие традиции, заложенные старшими поколениями.

За годы работы рудника 426 работников отмечены высокими правительственными наградами и наградами Компании, а коллектив рудника за высокие производственные показатели неоднократно признавался лучшим.

Сегодня на руднике работают 2192 человека, из них рабочих — 1848, руководителей — 177, специалистов — 167, подземных работников — 1539 человек. Средний возраст работников рудника 37 лет.

Обучение персонала. Ежегодно проводится обучение персонала предприятия по следующим направлениям: предаттестационная подготовка и аттестация по промышленной безопасности и охране труда руководителей, специалистов; профессиональное обучение соискателей на трудоустройство по профессии; обучение работников по профессии.

Социальные программы. На руднике успешно реализуются социально ориентированные проекты. В 2010 г. введена в действие программа «Наш дом», за период действия программы на предприятии заключены договоры с 94 работниками. Представляет интерес для работников программа льготного кредитования с Росбанком, в 2012 г. данной программой воспользовались 5 работников, в 2013 г. — 13. Востребованы корпоративные социальные программы «Санаторно-курортное лечение и отдых работников»: в 2013 г. было выделено 678 путевок в санаторий «Заполярье» и в дома отдыха в Болгарии, а также «Дополнительная корпоративная пенсия», которой воспользовались в 2013 г. 28 человек. **ГЖ**

Горбачев Сергей Александрович,

тел.: +7 (3919) 37-22-34

Баландин Владимир Викторович,

тел.: +7 (3919) 38-60-41

OKTYABRSKY MINE CELEBRATES 40TH ANNIVERSARY

Gorbachev S.A.¹, Director, Oktyabrsky Mine, Phone: +7 (3919) 37-22-34

Balandin V. V.¹, Chief Production Engineer

¹ Polar Division, Norilsk Nickel Mining and Metallurgical Company (Talnakh, Russia)

The article describes the history of setting-up and sustained development of Oktyabrsky Mine at the Oktyabrsky copper–nickel ore deposit. The mineral and raw material base of the deposit, opening-up technology, mining methods, ground control techniques, processing mechanization and mining improvement prospects are discussed.

Under development is the strategic profile through 2030 that schedules the mine production growth to 6.55 Mt yearly from 2024, which is 28% higher than the mine output in 2014.

Since 1974 the mine has driven 762 km of underground excavations, including 261 km of developing entries, 30 km of exploring openings, 18 km of production roadways and 453 km of temporary workings, has broken 45.5 Mm³ of rocks and backfilled 43.2 Mm³ of goaf, including 1.6 m³ using dry (rock) backfill.

Construction within the mine is fulfilled by Norilskshakhtstoy Group of the Polar Construction Company Ltd., within the scope subject to capacity of start-up complexes in the framework of engineering designs of the Oktyabrsky Mine development.

Key words: Polar Division of Norilsk Nickel Mining and Metallurgical Company, Oktyabrsky Mine, copper–nickel ore, mining method, social philosophy.

REFERENCES

1. Reglament tekhnologicheskikh proizvodstvennykh protsessov po primeneniyu kamernykh sistem razrabotki s zakladkoy vyrabotannogo prostranstva s ispolzovaniem distantsionno upravlyаемого samokhodnogo oborudovaniya pri vyemke sulfidnykh rud na Talnakhskikh rudnikakh (Regulations of technological industrial processes on application of chamber mining with goaf stowing, using remotely-operated mobile equipment in the time of excavation of sulphide ores at Talnakh mines). Norilsk, 2014, 40 p.

2. Reglament tekhnologicheskikh proizvodstvennykh protsessov pri vedenii zakladochnykh rabot podrazdeleniy Zapolyarnogo Filiala Otkrytogo Aktsionernogo Obshchestva «Gorno-Metallurgicheskii Kombinat «Norilskiy nikel» (Regulations of technological industrial processes in the time of carrying out of stowing operations of subdivisions of Polar Division of «Norilsk Nickel MMC» JSC). Norilsk, 2004, 55 p.