

ГЛОБУС

ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

№ 3 (42)

август 2016



СПЕЦПРОЕКТ:
ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
ЭКСКЛЮЗИВНО. ВАЖНО. ПОЛЕЗНО

ФОТОПРОЕКТ:
«РИДТЕК» — ЭВОЛЮЦИЯ В ФИЛЬТРОВАНИИ

+ 80%



ВЕРЬТЕ ЦИФРАМ

SANDVIK 365. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СЕРВИС, НА КОТОРЫЕ МОЖНО ПОЛОЖИТЬСЯ.

Есть много историй о качестве, энтузиазме, новаторских решениях. Но цифры красноречивее слов. В отрасли, где час простоя ведет к многотысячным убыткам, договор о поставке запасных частей и техническом обслуживании Sandvik 365 может сэкономить миллионы. Вас ждут круглосуточное обслуживание, квалифицированные инженеры и оригинальные запчасти, поставляемые по требованию.

Продлите срок эксплуатации Вашего оборудования, воспользовавшись программой технического обслуживания "Sandvik 365".

Она обеспечивает душевный комфорт и 80% увеличение среднего времени наработки на отказ.

Хотите узнать, какую экономию обеспечит Sandvik 365 Вам?

Подробности на сайте mining.sandvik.com/sandvik365.

ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»

119049, Россия, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., д. 8, офис Д 08

Тел.: +7 (495) 980 75 56, Факс: +7 (495) 980 75 58

ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казахстан ЛТД»

050057, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Тимирязева, д. 42, Блок С, эт. 7

Тел.: +7 (727) 274 44 39, 292 70 61, Факс: +7 (727) 274 68 33

Результаты испытаний представляют собой результаты, полученные при регламентированных и контролируемых условиях. Данные результаты испытаний не должны рассматриваться как теоретические характеристики продукции, а компания Sandvik не гарантирует воспроизводимости результатов при полном или частичном соблюдении условий испытаний.

MINING.SANDVIK.COM



ЗАПУСКАЕМ ВАШ БИЗНЕС!



**Блоки силовых
резисторов БСР**



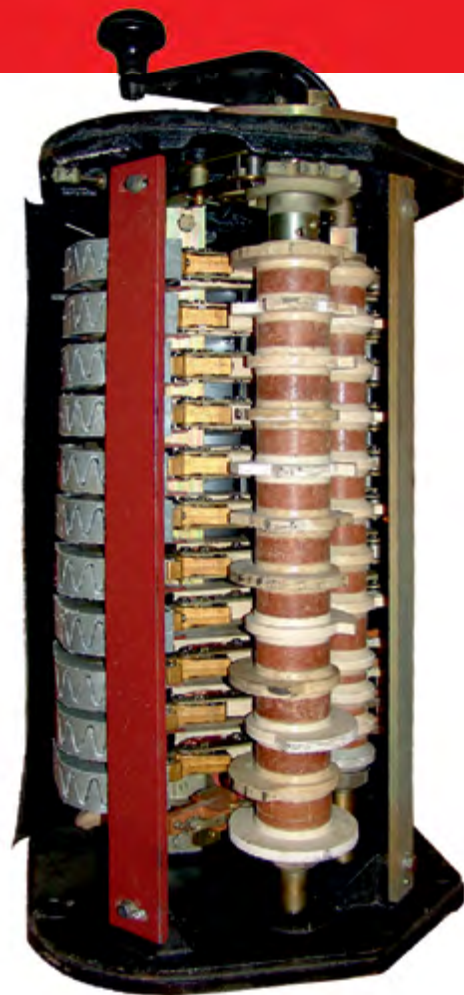
**Производство
пружин**



**Преобразователь
ПНР-250/24**



Бандаж ДЗ-111



Колесные пары

Контроллер силовой типа КС-305 У5

предназначен для реостатного пуска и электродинамического торможения тяговых электродвигателей рудничных контактных электровозов серии К7, К10, К14.

Конструктивное исполнение контроллера – рудничное нормальное РН-1 по ГОСТ 24719-81. Рабочее положение контроллера – вертикальное, режим работы – повторно-кратковременный ПВ 20 %, охлаждение – естественное. Гарантийный срок – 1 год со дня ввода контроллера в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «РИВС»

**ЯВЛЯЕТСЯ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ КОМПАНИЕЙ, РЕШАЮЩЕЙ АКТУАЛЬНЫЕ
ЗАДАЧИ ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА:**

**РАЗРАБОТКУ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБОГАЩЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ;
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ;
СОЗДАНИЕ И ПОСТАВКУ СОВРЕМЕННОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**



*Зимин А. В.
Генеральный директор,
кандидат технических наук*

РИВС разрабатывает конкурентоспособное высокотехнологичное горно-обогатительное оборудование, в том числе средства авто-матизации, и обладает своими производственными мощностями для его производства.

РИВС активно развивает научную базу для разработки уникальных технологий обогащения минерального сырья, открывая научно исследовательские центры в России и за рубежом. РИВС разработал и внедрил более 50-ти технологий обогащения минерального сырья.

«РИВС» – это 55 выполненных, за последние 10 лет, проектов для горно-обогатительных предприятий, расположенных на территории России и стран ближнего и дальнего зарубежья.



РИВС осуществил, за последние годы, строительство 6-ти новых обогатительных предприятий, из них четыре «под ключ», с достижением гарантированных технологических показателей.

РИВС производит расширение предприятий с увеличением производительности без остановки производства (15 предприятий).

РИВС – это реализация концепции импортозамещения на отечественных предприятиях и активное внедрение своей продукции на зарубежных рынках.





РИВС особое внимание уделяет разработке мероприятий по экологической безопасности.

РИВС имеет представительства на Урале (Россия), в г. Ереван (Армения), г. Сантьяго (Чили), г. Дели (Индия), г. Минск (Белоруссия).



РИВС имеет представительства на Урале (Россия), в г. Ереван (Армения), г. Сантьяго (Чили), г. Дели (Индия), г. Минск (Белоруссия).

Открыты дочерние предприятия в Республиках Узбекистан и Казахстан.

РИВС имеет более 50-ти патентов на разработку новых прорывных технологий обогащения различных видов минерального сырья и создание перспективного горно-обогатительного оборудования. РИВС продолжает славные традиции старейшей в России Питерской инженерной школы, активно сотрудничая с Национальным минерально-сырьевым университетом «Горный», инвестируя в образование и подготовку молодых кадров.



РИВС проводит раз в 2 года научно-практические конференции в г. Санкт-Петербурге. На последней конференции «РИВС-2014» приняло участие более 300 руководителей и инженеров горно-рудных компаний различных стран.

РИВС открыт для честного взаимовыгодного сотрудничества с машиностроительными предприятиями России.



РИВС, СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ РОССИИ, ГОТОВ ВЛОЖИТЬ ВЕСЬ СВОЙ ПОТЕНЦИАЛ В ДАЛЬНЕЕШЕЕ РАЗВИТИЕ ИНДУСТРИИ СТРАНЫ.



Почтовый адрес:
660067, г. Красноярск, а/я 4723
Адрес редакции:
г. Красноярск, ул. Давыдова, 37
т.: (391) 251-80-12, 274-53-79
e-mail: globus-j@mail.ru
www.vnedra.ru
Отдел по работе с выставками
и конференциями:
globus-pr@mail.ru

Учредитель и издатель:
ООО «Глобус»

Подписано в печать:
08.08.2016 г.
Дата выхода:
12.08.2016 г.

Отпечатано в типографии
ООО ПК «Ситалл»:
660074, Красноярск, ул. Борисова, 14
тел/факс +7 (391) 218-05-15

Тираж: 9 000 экземпляров.

Над номером работали:
Юлия Михайловская
Надежда Ефремова
Светлана Колоскова
Анна Филиппова
Ольга Агафонова
Галина Федорова
Эдуард Карпейкин
Елена Макиенко
Эсмира Мехтиева
Анна Арлюкова
Илья Вольский

Главный редактор:
Владимир Павлович Смотрихин

Благодарим компании
за предоставленные
материалы!

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

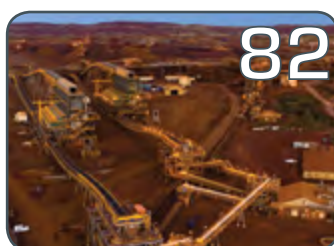
Мнение редакции может
не совпадать с мнением автора.

Перепечатка материалов
строго с письменного
разрешения редакции.

Соответствующие виды реклами-
руемых товаров и услуг подлежат
обязательной сертификации
и лицензированию.

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации выдано Феде-
ральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор), ПИ № ФС 77 - 52366

СОДЕРЖАНИЕ



СПРАВОЧНИК НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
СТР. 8-11

ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО
ОБЗОР КЛЮЧЕВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ
СТР. 12-15

СПЕЦПРОЕКТ
ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ И КАЗАХСТАНА
СТР. 18-52

NORDGOLD: ДОБЫВАЯ ПРИРОДНЫЕ БОГАТСТВА
СТР. 54-59

ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ГРУППЫ КОМПАНИЙ
«ПЕТРОПАВЛОВСК» В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ
СТР. 60-65

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ОАО «УРАЛМЕХАНОБР» В РЕАЛИЗАЦИИ
ОДНОГО ИЗ САМЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ПРОЕКТОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТР. 68-70

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СКАНИРОВАНИЕ И ВЕКТОРИЗАЦИЯ СТАРЫХ СХЕМ РУДНИКОВ И КАРТ
СТР. 72-75

ИНЖИНИРИНГ
ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ЦЕХА ХВОСТОВОГО ХОЗЯЙСТВА
СТР. 76-78

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ВСЕХ СТАДИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
СТР. 80-81

ОБОРУДОВАНИЕ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОТБОРА
ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОЙ ПРОБЫ
СТР. 82-83

КОМПАНИЯ ХУЛЕМ — УНИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВОДООТЛИВА
СТР. 84-85

WEIR MINERALS ОБЪЯВЛЯЕТ О ЗАПУСКЕ НОВОГО СБОРОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ WARMAN В РОССИИ
СТР. 86

МГМ-ГРУПП: МЕНЯЕМ ФУТЕРОВКУ МЕЛЬНИЦ ТАК, ЧТОБЫ ПРОСТОЙ
БЫЛ НЕЗАМЕТЕН...
СТР. 88-89

ЭВОЛЮЦИЯ ФИЛЬТРОВАНИЯ
СТР. 90-93

ФОТОПРОЕКТ
СТР. 94-99

СОБЫТИЯ
ЭКСПЕРТНОЕ ОБОЗРЕНИЕ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ НАВИГАЦИИ
СТР. 100-101

ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ MINTESCH РАСШИРЯЕТ ГРАНИЦЫ
СТР. 102-108

ЗАПУСК MICROMINE 2016
СТР. 109

«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» — ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ПОДТВЕРЖДЕН!
СТР. 110-117

«МИНГЕО-СИБИРЬ — 2016»: АВТОРИТЕТНОЕ МНЕНИЕ
СТР. 118-120

ГЛОБУС № 3 (42) август 2016

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВО
МОНТАЖ
ПУСКОНАЛАДКА**



ШЭЛА

ООО "Производственное предприятие шахтной электроаппаратуры"

www.shela71.ru
msk@shela71.ru, shela@shela71.ru
(48754) 6-59-01, 8-800-555-71-96
Технический центр:
tc@shela71.ru
(4872) 35-56-09, 8-800-555-71-98

**РУДНИЧНОЕ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**
ДЛЯ ШАХТ, РУДНИКОВ И КАРЬЕРОВ
Исполнение РН-1, Степень защиты IP-54



реклама

- **КАРЬЕРНЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ**
ПКТПК 25-2500кВА 6\0,23-0,4кВ
- **КАРЬЕРНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ** КРП-6кВ 630-1250А
контейнерного и открытого исполнения
- **КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА** КРУ-РН-6кВ 630-1250-2500А
- **РУДНИЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ**
КТП-РН 160-1600кВА 6\0,4-0,69кВ
 - пускатели рудничные - ПР
 - аппараты осветительные АОШ
 - фидерные автоматы - ВР
 - аппараты пусковые - АПР
 - шкафы АВР
- **ПУСКОЗАЩИТНАЯ АППАРАТУРА:**
- **ТЯГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ** – АТПУ500\275В, ВАРП-250, ВАРП-500, ВАРП-1000
- **ВОДООТЛИВНЫЕ УСТАНОВКИ** – автоматизация и силовое электрооборудование с устройством плавного пуска высоковольтных эл.двигателей
- **АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ** конвейерных линий и дробильно-сортировочных заводов

ЛАБОРАТОРИИ		
 «АЛС Чита-Лаборатория», ООО	672003, Забайкальский край, г. Чита, ул. Трактовая, 35а тел. +7 (3022) 36-80-38; 36-76-20 e-mail: chita.office@alsglobal.com сайт: www.als-russia.ru генеральный директор Епифанцев Алексей Александрович (тел. +7 914 470-10-11)	ООО «АЛС Чита-Лаборатория» предоставляет заказчикам выбор аналитических методик определения: — золота, платины и палладия; — многоэлементный (до 35 элементов) анализ (почти полное разложение); — следовых содержаний (литогеохимия, вторичные изменения); — золота и серебра с использованием гравиметрического окончания; — общего, органического и карбонатного углерода; — общей, сульфатной и сульфидной серы; — объемной плотности керновых и бороздовых проб; — железа магнетита и массовой доли оксида железа (II).
 СЖС Восток Лимитед, АО	672014, г. Чита, ул. Малая, д. 5, тел. +7 (3022) 31-46-44, 31-46-28 e-mail: sgs.chita@sgs.com сайт: www.sgs.ru управляющий филиалом в г. Чите Рябенко Сергей Андреевич	Испытательная лаборатория компании SGS в Чите предлагает следующие услуги: аналитическое тестирование руд, геотехнологическое картирование, технологические исследования, оптимизация обогащательных фабрик, экспертиза в угольной сфере. Лаборатория аккредитована в национальной системе Федеральной службой по аккредитации. В своей работе лаборатория использует методики, разработанные с учетом требований канадской (National Instrument 43-101) и австралийской (JORC) систем для оценки минеральных ресурсов, а также использует методики ведущих российских институтов. Выдаваемые результаты удовлетворяют требованиям ГКЗ России.
ОБОРУДОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧОЕ		
ПО «ПромСистема», ООО	454018, г. Челябинск, ул. Аргаяшская, 26 тел. +7 (351) 797-38-38, +7 912 772-62-14 e-mail: ropov15@mail.ru, сайт: geolog74.ru Попов Дмитрий Николаевич	Производство оборудования и инструмента для геологоразведочного бурения: ключи КШС, КЦ, КК, КБ; хомуты любого диаметра; элеваторы МЗ-50/80, ЭК, ЭН; сальники СА, ВС; вертлюги; пикобуры и др.
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ		
 Производственное объединение «Основа-Гарант», ООО	656049, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Пролетарская, дом 131, офис 204 тел/факс: +7 (3852) 200-644 e-mail: c.a999@mail.ru, osnovagaran@mail.ru сайт: www.osnovagaran.ru генеральный директор Собакин Андрей Юрьевич	ООО «ПО «Основа-Гарант» активно сотрудничает со многими компаниями Китайской Народной Республики; налажены поставки ЛЮБОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ в Россию, в том числе насосного оборудования для абразивных гидросмесей.
 ОАО «ЛМЗ Универсал»	223710, Республика Беларусь, Минская область, г. Солигорск, ул. Заводская, 4, тел.: + (375-0174) 26-99-02, 26-98-01, 26-99-29, сайт: www.lmzuniversal.com, market@lmzuniversal.com, info@lmzuniversal.com	Проектирование, производство и ремонт горно-шахтного, технологического и химического оборудования.
ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казахстан Лтд»  ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»	Республика Казахстан, 050057, г. Алматы, ул. Тимирязева, 42, Бизнес-центр, павильон 10, блок С, 7-й этаж, территория КЦДС «Атакент» тел.: +7 (727) 292-70-61, +7 (727) 274-44-39 факс: +7 (727) 274-68-33 сайт: www.sandvik.com генеральный директор Ильясов Аскар Тунгатович Россия, 119049, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., дом 8, офис Д08 тел.: +7 (495) 980-75-56 сайт: www.sandvik.com генеральный директор Ефимов Артем Викторович	Sandvik — это группа высокотехнологичных машиностроительных компаний, занимающая лидирующее положение в мире в производстве инструмента для металлообработки, разработке технологий изготовления новейших материалов, а также оборудования и инструмента для горных работ и строительства. В компаниях, входящих в состав группы, занято более 50 тысяч сотрудников в 130 странах. Годовой объем продаж группы в 2011 году составил более 94 миллиардов шведских крон.
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО	199155, г. Санкт-Петербург, В. О. Железноводская ул., 11, лит. А тел.: +7 (812) 321-57-05, 326-10-02 факс +7 (812) 327-99-61 e-mail: rivs@rivs.ru, сайт: www.rivs.ru	Разработка и внедрение новых технологий с разработкой, изготовлением и поставкой горно-обогащательного оборудования и средств автоматизации. Модернизация старого технологического оборудования. Сервисное сопровождение.
 «ФЛСмидт Рус», ООО	127055, г. Москва, ул. Новослободская, д. 23, этаж 4, Бизнес-центр «Мейерхольд» тел.: +7 (495) 660-88-80 сайт: www.flsmidth.com e-mail: info.flsm.moscow@flsmidth.com	FLSmidth — ведущий мировой производитель и поставщик оборудования, технологий и услуг для горно-обогащательной отрасли. В группу компаний FLSmidth входят всемирно известные производители оборудования: ABON, Buffalo, Conveyor Engineering, Технологическая лаборатория Dawson (DML), Decanter, Dorr-Oliver, EIMCO, ESSA, FLSmidth Automation, Fuller-Traylor, KOCH, Knelson, Krebs, Ludowici, Moller, MVT, Pneumapress, RAHCO, Raptor, Shriver, Summit Valley, Technequip, WEMCO и др. Сегодня компания FLSmidth (в России — ООО «ФЛСмидт Рус») предлагает комплексные решения по созданию целых фабрик от единого поставщика.
 МГМ-Групп, ООО	620042, Россия, г. Екатеринбург, ул. Восстания, 91—7 тел/факс: +7 (343) 204-94-74, e-mail: mail@mgm-group.ru, сайт: www.mgm-group.ru ТОО «Футлайн», Усть-Каменогорск, Казахстан, тел/факс +7 (72-32) 49-21-34, сайт: futline.kz директор Кузнецов Максим Юрьевич	«МГМ-Групп» осуществляет комплексное обслуживание обогащательных фабрик: • футеровка рудоразмольных и сырьевых мельниц; • манипуляторы и средства механизации процесса замены футеровки от Russell Mineral Equipment; • износостойкие трубопроводы и соединительные элементы; • технология восстановления и упрочнения приводных валов в местах износа; • широкий спектр футеровочных изделий из полиуретана и резин.
 «РИДТЕК», ЗАО	111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, 7 тел. 8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98, факс +7 (499) 108-54-98 e-mail: info@ridtec.ru, сайт: www.ridtec.ru	Поставка и внедрение фильтр-прессов, дисковых вакуум-фильтров, керамических вакуум-фильтров, запасных частей к фильтровальному и сушильному оборудованию, фильтровальной ткани, запорной арматуры.

МАЙНЕКС



РОССИЯ 2016

www.minexrussia.com

12-Й ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

4-6 октября 2016, Москва, Россия



Москва

Наталия Тарасова

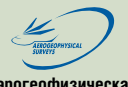
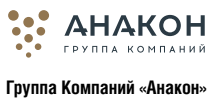
Тел./Факс: +7 495 249 49 03
moscow@minexforum.com

Лондон

Ирина Юхтина

Тел.: +44 (0)207 520 9341
admin@minexforum.com

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 ИТОМАК ЗАО «ИТОМАК»	Юридический адрес: 633011, НСО, г. Бердск, ул. Попова, 11, корпус 3 Почтовый адрес: 630060, Новосибирск-60, а/я 91 тел/факс: +7 (383) 325-13-69, 325-02-82, 325-02-87 e-mail: itomak@mail.ru, contact@itomak.ru. сайт: www.itomak.ru	• Обоганительное оборудование для извлечения мелких и тонких классов золота на основе систем гравитационной сепарации; • технологические линии на основе экологически чистых методов обогащения; • передвижные модульные геологоразведочные обоганительные установки с системой подачи, глубокой дезинтеграции и обогащения для золото- и алмазодобывающей отрасли; • комплексное исследование проб и разработка рекомендаций по технологии обогащения сырья, содержащего тонкодисперсные частицы полезных минералов; • проведение исследований в области гравитационных и магнитных методов обогащения; • поставка и запуск комплексов для доводки золотосодержащих концентратов; • лабораторные и геологоразведочные обоганительные установки.
ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
 «Термит» ЗАО «Научно-производственная фирма «Термит»	123181, г. Москва, ул. Исаковского, 8-1-154 тел/факс +7 (495) 757-51-20 e-mail: info@termite-service.ru, сайт: www.termite-service.ru директор Чайкин Михаил Петрович	Изготовление и поставка под ключ оборудования для пробирных лабораторий (плавильные печи, установки купелирования и др.). Поставки магнетитовых капелей серии «КАМА» различных типоразмеров. Техническое обслуживание оборудования на весь срок эксплуатации.
 ВИБРОТЕХНИК ООО «ВИБРОТЕХНИК»	г. Санкт-Петербург, В. О., Малый пр., 62, корп. 2, литер А тел. +7 (812) 468-72-12 e-mail: info@vt-spb.ru сайт: www.vt-spb.ru	Компания «ВИБРОТЕХНИК» основана в 1992 году и является одним из ведущих российских производителей лабораторного оборудования для прободготовки для горно- и золотодобывающей промышленности: — щековые дробилки; — сократительные агрегаты; — истиратели; — анализаторы ситовые, сита.
 CCS SERVICES «Си Си Зс Сервис», ООО	121351, РФ, Москва, ул. Ивана Франко, 48г, стр. 4 тел. +7 (495) 626-59-43 (многоканальный) факс +7 (495) 564-80-52 сайт: www.ccsservices.ru e-mail: info@ccsservices.ru	Оборудование для анализа химсостава любых геологических образцов. Поставка, обучение, сервис: — портативные рентген-флуоресцентные спектрометры Thermo NITON, быстрый анализ без предварительной прободготовки, картирование; — лабораторные АА, ИСП-ОЭС, ИСМ-МС спектрометры и прободготовка к анализу.
 analytikjena Analytik Jena AG	101000, Россия, г. Москва, Старосадский пер., 7/10 тел.: 8 (495) 628-32-62, 8 (495) 624-77-48 сайт: www.analytik-jena.com e-mail: mmukhina@analytik-jena.ru	Analytik Jena AG — немецкий производитель высокоточного аналитического оборудования для проведения физико-химических исследований в научных и производственных лабораториях. Продуктовый портфель компании включает оборудование для спектрального, элементного, молекулярного анализа, а также ИСП-МС.
 АГ «АспланГЕО», ТОО	050035, Республика Казахстан, г. Алматы, микрорайон 10, дом 26 e-mail: geophysic@inbox.ru тел/факс (8-727) 303-39-22	Производит линейку лабораторных и портативных рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных приборов для: — многоэлементного высокочувствительного анализа порошковых проб; — локального анализа сплавов, включая проверку на однородность; — проведения опробования в естественном залегании.
ОБОРУДОВАНИЕ НАСОСНОЕ		
 ШЕЙ MINERALS Веир Минералз (Weir Minerals), ООО	127486, Россия, г. Москва, Коровинское шоссе, 10, строение 2, вход «В» тел. +7 (495) 775-08-52, факс +7 (495) 775-08-53 сайт: www.weirminerals.com	Компания Weir Minerals — мировой лидер в области производства и обслуживания шламового оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, задвижки, оборудование для грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
 MICROMINE Майкромайн Рус, ООО	105318, Россия, г. Москва, Семеновская площадь, 1а тел. +7 (495) 665-46-55, факс +7 (495) 665-46-56 генеральный директор Курцев Борис Владиславович	Компания Micromine является одним из мировых лидеров среди разработчиков программного обеспечения для горной промышленности. Наши офисы расположены по всему миру, в том числе в России и в странах СНГ.
 DASSAULT SYSTEMES ООО «ДАССО СИСТЕМ ДЖЕОВИЯ РУС»	119991, Россия, г. Москва, 1-й Спасо-Ильинский пер., 9, стр. 2 тел/факс +7 (495) 748-20-90, сайт: 3ds.com/GEOVIA генеральный директор Стагурова Ольга Валентиновна	Dassault Systemes GEOVIA (ранее Gemcom Software) — крупнейший в мире разработчик программных продуктов и решений для горнодобывающей отрасли. Мы предлагаем вам инновационные способы оптимизации использования основного актива вашего предприятия — запасов! Мы рядом и готовы помочь вам в решении задач любого уровня!
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ КОМПАНИИ		
 ТОМС «ТОМС Инжиниринг», ООО	199178, Россия, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 3-я линия, 62, лит. А тел. +7 (812) 680-22-55, факс +7 (812) 680-22-00, e-mail: info@tomsgroup.ru; сайт: www.tomsgroup.ru генеральный директор Менькин Роман Юрьевич	Ведущая инжиниринговая компания полного цикла в металлургии и горнодобыче: — управление крупными проектами в рамках ЕРСМ-контрактов; — горно-геологический консалтинг и аудит; — НИР; — проектирование; — комплексная поставка и пусконаладка оборудования; — строительство; — технический и финансовый аудит в интересах инвесторов.
ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 РИВС НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО	199155, г. Санкт-Петербург, В. О. Железноводская ул., 11, лит. А тел.: 8 (812) 321-57-05, 326-10-02 факс 8 (812) 327-99-61 e-mail: rivs@rivs.ru, сайт: www.rivs.ru	Проектирование, строительство, реконструкция объектов горно-обоганительной отрасли под ключ, с разработкой и внедрением новых технологий обогащения, с изготовлением и поставкой оборудования и средств автоматизации.
 ГЕОТЕХПРОЕКТ Геотехпроект, ООО	620144, г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, 104 тел/факс: +7 (343) 222-72-02, 257-55-18, 257-05-02 e-mail: info@gtp-ural.ru сайт: www.gtp-ural.ru директор Колесников Иван Николаевич	— Проекты на производство ГРП — ТЭО кондиций и подсчет запасов — Цифровые модели месторождений — Проектная и рабочая документация на разработку месторождений и строительство обоганительных фабрик, дробильно-сортировочных комплексов, лабораторий, ремонтно-складского хозяйства, топливозаправочных пунктов и нефтебаз, вахтовых поселков — Выполнение функций заказчика, авторский надзор

ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 ГЕОЛИТ «Геолит», ООО	117628, г. Москва, ул. Куликовская, 12, оф. 524 тел. +7 916 132-60-23 (моб.), +7 (495) 713-88-56 e-mail: geolit56@yandex.ru сайт: www.geolproekt.ru генеральный директор Галкин Владимир Глебович	Виды деятельности: — разработка ТЭО кондиций; — подсчет запасов россыпных месторождений; — разработка технических проектов на отработку россыпных месторождений; — составление проектов на проведение геологоразведочных работ; — консультационные и экспертные услуги в сфере недропользования.
РАБОТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ		
 «Аэрогеофизическая разведка», ЗАО	г. Новосибирск, Октябрьская магистраль, 4 БЦ «Ланта-центр», оф. 1207 тел/факс +7 (383) 344-92-45 сайт: www.aerosurveys.ru, e-mail: info@aerosurveys.ru генеральный директор Тригубович Георгий Михайлович	Разработка геофизического оборудования и математического обеспечения. Выпуск аппаратуры серий «Импульс-Д», «Импульс-авто», «Импульс-ВП», вертолетных аэро-геофизических систем «Импульс-А5». Проведение полевых работ: углеводороды, уголь, полиметаллы, золото, кимберлиты, инженерные изыскания.
РАБОТЫ ПРОБОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ		
 АНАКОН Группа Компаний «Анакон»	199034, г. Санкт-Петербург, ВО, 14-я линия, 7, лит. А тел/факс +7 (812) 323-48-78 e-mail: info@anakon.ru, info@geoeng.ru 105066, г. Москва, ул. Александра Лукьянова, 3 тел/факс +7 (495) 287-14-72 e-mail: info@minstandart.com сайт: www.anakon.ru	Группа компаний «Анакон» является Генеральным представителем компании Rocklabs Ltd., представителем компании Engendrar Ltd. и компании Furnace Industries. Основные направления: поставка оборудования для пробоподготовки Rocklabs Ltd., сервисный центр, поставка оборудования Furnace Industries — печи для пробирной плавки, тигли и капели, производство мобильного участка пробоподготовки и лабораторий, технологическое оборудование Engendrar, оборудование для РФА, методические работы по аналитическому контролю лабораторий, метрология, обучение, семинары, производство стандартных образцов.
СПЕЦТЕХНИКА		
 СТРОЙЛИТ «Стройлит», ООО	Почтовый адрес: 115093, Москва, ул. Щипок, 2 Представительство: 640000, г. Курган, пл. Собанина, 1/1 телефон: 8 3522 22-23-25 e-mail: info@stroylit.com сайт: stroylit.com	«Стройлит» — 8 лет успешной работы! Надежный поставщик дробильного оборудования, а также запасных частей для дробилок и экскаваторов российского и зарубежного производства.
 SCANIA «Скания-Русь», ООО	117485, Россия, г. Москва, ул. Обручева, 30/1, стр. 2 тел. +7 (495) 787-50-00, факс +7 (495) 787-50-02 горячая линия: 8 800 505-55-00 (по России бесплатно) сайт: www.scania.ru генеральный директор Ханс Тарделль ведущий менеджер департамента карьерной техники Лебедев Сергей Львович	Scania входит в тройку крупнейших производителей тяжелого грузового транспорта и автобусов. В России Scania представлена с 1993 года, с 1998 года работает официальный дистрибьютор ООО «Скания-Русь». Компания предлагает грузовые автомобили для магистральных и региональных перевозок; комплектные самосвалы; технику для карьерных работ, спецтехнику и автобусы. В России работает более 35 дилерских станций, в Санкт-Петербурге функционирует завод по производству техники SCANIA — «Скания-Питер».



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
**ПЕРМСКАЯ
ЯРМАРКА**

РУДНИК

11 - 14 ОКТЯБРЯ 2016

**Специализированная выставка современных технологий,
оборудования и спецтехники для добычи и обогащения руд и
минералов**

Инновационные технологии и оборудование

Россия, Пермь
бульвар Гагарина, 65
(+7 342) 262-58-58

ОБЗОР КЛЮЧЕВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА ОБЗОРУ КЛЮЧЕВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ ОТ 21.07.2014 № 219-ФЗ «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» И ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ». НА ОСНОВАНИИ УКАЗАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОВОДИТСЯ АНАЛИЗ НОВЫХ АСПЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ВНЕДРЯЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС.

Автор: Вислинский М. Д., специалист отдела маркетинга ОАО «Уралмеханобр»

Основными целями вступившего в силу Федерального закона от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее — закон) является разделение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, на четыре категории, разграничение платы объекта за негативное воздействие согласно его категории, а также создание достаточно эффективной системы нормирования вредного воздействия на окружающую среду субъектами хозяйственной деятельности. Закон стал результатом многолетней работы по совершенствованию норм экологического законодательства с неотъемле-

мым анализом. Обладая знаниями о существующем законодательстве и имея все необходимые компетенции, каждый гражданин сможет обосновывать и принимать решения в пределах своих должностных обязанностей и совершать все необходимые действия, связанные с реализацией эколого-правовых норм. Каждый человек должен понимать, что он имеет право на достойные природные условия, право на благоприятную окружающую среду и, следовательно, все его права и свободы должны быть соблюдены вне зависимости от того, расположено ли вблизи его места жительства промышленное предприятие.

Изменения в ФЗ «Об охране окружающей среды» повлекли за собой появление новых аспектов деятель-

ности промышленного предприятия и совершенствование функций и задач прошлых лет. Возможно, что на протяжении следующих десятилетий произойдет еще множество изменений в экологическом законодательстве для достижения допустимого качества состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Рассматривая указанные изменения, можно подчеркнуть, что в новом законе, в ст. 4.2, объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня такого воздействия подразделяются на четыре категории: объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий, — объекты I категории; объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду, — объекты II категории; объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду, — объекты III категории; объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду, — объекты IV категории. Указанное разделение на категории является, возможно, переходом к рассмотрению в будущем законодательством промышленных предприятий согласно отраслевому характеру деятельности. Когда для каждого вида производственного объекта, в более узком и характерном ему отношении, будут установлены своя

плата, коэффициенты, ответственность в зависимости от негативного воздействия на окружающую среду. В соответствии с данным прогнозом первый шаг на пути к совершенствованию правового регулирования уже сделан.

Ст. 16 раскрывает особенности взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду. Так, ст. 16.1 устанавливает лица, в старой редакции, обязанные вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду. Плату за негативное воздействие на окружающую среду обязаны вносить юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие на территории Российской Федерации, континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации хозяйственную или иную деятельность, оказывающую негативное воздействие на окружающую среду. Однако теперь юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную или иную деятельность исключительно на объектах IV категории, освобождены от обязанности вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду. Присвоение объекту одной из четырех категорий осуществляется при постановке на учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Вступают в силу положения о применении коэффициентов. Теперь, согласно ст. 16.3, для объектов разных категорий существует свой порядок исчисления ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, применяя установленные п. 5 и п. 6 к ставке коэффициенты, в том числе повышающие для каждой из категорий. Ст. 16.4 установила порядок и сроки внесения платы. Отчетным периодом, в связи с изменениями, внесения платы признается календарный год вместо ежеквартальной оплаты, а производится плата не позднее 1 марта года, следующего за отчетным периодом. Также лица представляют в уполномоченный Правительством Российской Федерации орган декларацию о плате за негативное воздействие на окружающую среду. Платность



также выступает в более расширенной отрасли благодаря коэффициентам. Платежи за оказанное негативное воздействие все-таки носят компенсационный характер, не освобождая экологические службы промышленных предприятий от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещению вреда.

Следует согласиться с мнением профессора Круглова В. В. о том, что в процессе правового регулирования и организации природоохранной деятельности государственных органов и органов местного самоуправления необходимо сохранение экологических систем, природных объектов и комплексов, а также учет глобальных процессов и явлений.

Следует обратить внимание на ст. 19, устанавливающую с 1 января 2019 года нормирование по категориям объектов негативного воздействия. Ст. 20 устанавливаются нормативы качества окружающей среды для оценки ее состояния и возможных рисков в процессе хозяйственной деятельности в целях рационального использования природных ресурсов и обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека. Нормирование происходит по категориям объектов: так, для объектов I категории разрабатываются технологические нормативы, нормативы допустимых выбросов, сбросов, нормативы допустимых физических воздействий, лимиты на размещение отходов производства и потребления и оформляется комплексное экологическое решение; для объектов II категории разрабатываются нормативы допустимых выбросов, сбросов, лимиты на размещение отходов и представляется декларация о воздействии на окружающую среду в уполномоченный орган государственной власти; для объектов III категории разрабатываются нормативы допустимых выбросов, сбросов, оформляется разрешение на вредное физическое воздействие на атмосферный воздух, разрешение на выброс, сброс радиоактивных веществ и представляется отчетность о выбросах вредных веществ в атмосферный воздух и отчетность об образовании, использовании, обезвреживании, размещении отходов; для объек-

тов IV категории — разработка допустимых выбросов, сбросов, лимитов на размещение отходов. Представление отчетности о выбросах, сбросах, об образовании, размещении, обезвреживании, использовании не требуется. Нормирование, как и планирование, является объектом деятельности экономических служб, но сама организация, методические рекомендации и контроль все-таки должны оставаться обязанностями экологической службы. В свою очередь деятельность экологических служб должна быть направлена на организацию нормирования в специфике отрасли деятельности своего предприятия, не попадая под общую установленную категорию. Необходимость расширения аспектов нормирования была обусловлена со стороны предприятия — для усовершенствования системы мониторинга



в области охраны окружающей среды и комплексного разрешения и предотвращения вредного воздействия. К более широкому сегодняшнему перечню нормирования, проводимого экологической службой, можно отнести проведение инвентаризации источников выбросов и сбросов, подготовку исходных данных для разработки нормативной документации по охране окружающей среды, подготовку материалов для получения в контролирующих органах разрешений на выбросы и сбросы, подготовку отчетов по формам государственной статистической отчетности 18-КС, 2-ОС, 4-ОС и др. Расчет платы за загрязнение окружающей среды, подготовку материалов на получение лицензий на природоохранные мероприятия.

В соответствии с новым законом юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность на объектах I категории, обязаны получать комплексное экологическое разрешение.



Согласно ст. 31.1, лица, осуществляющие деятельность на объектах I категории, обязаны подать заявку на получение комплексного экологического разрешения не позднее двух месяцев до сдачи построенного или реконструированного объекта в эксплуатацию и не позднее четырех месяцев до истечения срока действия комплексного экологического разрешения. Организация по подготовке получения такого разрешения ложится на экологическую службу соответственно.

Руководство предприятий становится все более заинтересованным в том, чтобы добиться достаточной экологической эффективности и продемонстрировать ее, контролируя воздействие своей деятельности, продукции или услуг на окружающую среду с учетом своей экологической политики и целей. Они делают это в условиях все большего ужесточения законодательства, развития экономической политики и других мер, направленных на охрану окружающей среды, а также в условиях общего роста озабоченности заинтересованных сторон вопросами окружающей среды, включая устойчивое развитие.

Экологическая служба совместно с отделом по связям с общественностью обязана проводить политику открытости в экологической сфере, поддерживать открытый диалог с заинтересованными сторонами по вопросам, связанным с экологическими аспектами производственной деятельности. Необходимы также организация и координация деятельности всех подразделений в области охраны окружающей среды. Важно, чтобы каждый работник знал и соблюдал свои права и обязанности в данной отрасли.

Следует согласиться с М. М. Бринчуком в том, что управление природопользованием и охраной окру-

жающей среды представляет собой совокупность осуществляемых уполномоченными субъектами действий, направленных на исполнение требований экологического законодательства. Производственное управление природопользованием и охраны окружающей среды определяется практическими задачами по выполнению адресованных ему экологических требований.

В контексте произошедших изменений справедливо суждение Алексеева С. С. о том, что законы в отличие от иных нормативных правовых актов обладают высшей юридической силой, посвящены основным вопросам жизни государства и общества и содержат первичное «изначальное» право.

Указанные изменения несут в себе более приоритетную направленность в области охраны окружающей среды. Направленные на более узкий подход к предотвращению негативного воздействия, включают в себя элементы развитого общества со строящейся системой экологического эффективного законодательства. Таким образом, можно сделать вывод о возрастании значимости проведения мероприятий в области охраны окружающей среды для промышленных предприятий Российской Федерации.

Научно-техническая революция, ворвавшаяся в человеческое общество, связана с непрерывным расширением масштабов деятельности человека. Это обостряет внимание к экологическим проблемам, в частности к прямому и побочному влиянию производственной деятельности на состав и свойства атмосферы, тепловой режим планеты, фон радиоактивности, к загрязнению водоемов, выделению в биосферу перерабатываемых биохимических и токсичных отходов, влиянию экологических факторов на здоровье человека.

Рассмотрены наиболее значимые изменения экологического законодательства Российской Федерации, как сложится практика его применения — покажет время. 🌐

Список использованной литературы

1. Алексеев С. С. Проблемы теории права. Т. 2. Свердловск, 1973. С. 43.
2. Бадагуев Б. Т. Экологическая безопасность предприятия: приказы, акты, инструкции, журналы, положения, планы — М.: Издательство «Альфа-Пресс». 2011. С. 97.
3. Боголюбов С. А. Экологическое право: учебник для академического бакалавриата — М.: Издательство «Юрайт», 2014. С. 122.
4. Бринчук М. М. Экологическое право: учебник — М.: Воронеж: МОДЭК, 2011. С. 183.
5. Круглов В. В. О повышении эффективности правового обеспечения и организации природоохранной деятельности // Российский юридический журнал. — 2012. — № 5. С. 196.
6. Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».





MiningWorld
Russia

MiningWorld

21-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

25–27 апреля 2017
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке

miningworld.ru



Всегда
в центре
событий

Организаторы:



primexpo



+7 (812) 380 60 16/00 • mining@primexpo.ru



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОБИРНОГО АНАЛИЗА серии ТИТ



 «ТерМИТ»

Научно-производственная фирма

тел./факс (495) 757-51-20

e-mail: info@termit-service.ru

www.termit-service.ru

КАПЕЛЬ ПРОБИРНАЯ серии КАМА



1994
2015

БОЛЕЕ **20** ЛЕТ
НАДЕЖНОГО ПАРТНЕРСТВА



ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

Редакция журнала «Глобус: геология и бизнес» посвятила августовский номер журнала горно-обогатительной промышленности. К участию приглашены специалисты горно-обогатительных комбинатов и фабрик России и Казахстана. Мы постарались получить максимальную информацию от специалистов для наших читателей: рассмотрены аспекты использования, транспортировки сырья, структуры и производительности фабрик, технологических схем производства. Кроме того, наши спикеры поделились информацией об используемом оборудовании в процессах дробления, грохочения, классификации и т. д., также были затронуты вопросы природоохраны и утилизации хвостов обогащения.

Особую благодарность выражаем спикерам, подготовившим материалы. Представленная вами информация является эксклюзивной, важной и, главное, полезной для всех участников сферы обогатительной промышленности.

АО «ССГПО» (в составе Евразийской Группы — ERG)

АО «ССГПО» — КРУПНЕЙШЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ДОБЫЧЕ И ОБОГАЩЕНИЮ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД В КАЗАХСТАНЕ. ВХОДИТ В СОСТАВ ЕВРАЗИЙСКОЙ ГРУППЫ (ERG). ОСНОВНАЯ ПРОДУКЦИЯ — НЕОФЛЮСОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ ОКАТЫШИ И ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ КОНЦЕНТРАТ. РУДНУЮ БАЗУ АО «ССГПО» СОСТАВЛЯЮТ КАЧАРСКОЕ, САРБАЙСКОЕ, СОКОЛОВСКОЕ, КУРЖУНКУЛЬСКОЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ОБЩИЕ ЗАПАСЫ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОЦЕНИВАЮТСЯ БОЛЕЕ ЧЕМ В 4 МЛРД Т.

Исходным сырьем для участка дробления фабрики рудоподготовки и обогащения АО «ССГПО» являются магнетитовые руды валовой добычи Сарбайского, Качарского, Соколовского, Куржункульского карьеров, шахты «Соколовская».

В геологическом строении данных месторождений принимают участие два различных комплекса горных пород:

а) палеозойский, в состав которого входят крупные залежи, представленные в основном магнетитами и оруденелыми скарнами различного минерального состава, а также вмещающими их эффузивными и интрузивными породами: известняками, песчаниками, порфиритами, диоритами и туфами различного состава;

б) мезокайнозойский, образующий толщу горизонтально-залегающих рыхлых осадочных пород мощностью до 100 и более метров.

Рудные тела сложены чередующимися прослоями массивных и вкрапленных магнетитовых руд и безрудных метасоматитов.

Скарновое железорудное месторождение Соколовское приурочено к восточному крылу Соколовско-Сарбайской антиклинали.

Месторождение Качарское находится в Федоровском и Костанайском районах Костанайской области, в 65 км к северо-западу от города Костанай. Выделено три участка — Северный, Северо-восточный и Южный. Рудные тела Качарского месторождения сложены практически полностью первичными магнетитовыми рудами. Окисленные разновидности руд составляют менее 1 % общих рудных запасов. Среди магнетитовых руд выделяются сплошные, вкрапленные, прожилковые. Сплошные руды составляют 40 % от общего объема руд. По минеральному составу среди всех текстурных разновидностей доминируют скаполит-, полевошпат- магнетитовые руды.

Главный рудный минерал — магнетит. Прочие рудные минералы — пирит, марказит, гематит, мартит, пирротин, альбит, скаполит, пироксен, ортоклаз, халькопирит, сфалерит, галенит, ильменит, борнит, арсенопирит, ковеллин. Нерудные минералы представлены диопсидом, андрадитом, скаполитом, актинолитом, эпидотом, альбитом, хлоритом, везувианом, кальцитом. Реже отмечаются апатит, флогопит, сфен, кварц,



ТАТЬЯНА АНТОНОВНА КУЛЬЧИЦКАЯ,
и. о. главного обогатителя АО «ССГПО»

ангидрит, шабазит, гипс, гранат. Окисленные руды (встречаются до глубины 200 м) сложены мартитом и гематитом с примесью гидрооксидов железа.

В магнетитовых рудах присутствуют серебро, медь, свинец, цинк, молибден и др.

Основная масса руды и в целом вся руда по среднему химическому составу относится к рядовой. Среднее содержание железа в богатых рудах около 50 %, в бедных — 30—39 %. Среднее содержание железа общего в рудах Северного и Южного участков Качарского месторождения составляет 39,0 %, серы — 0,53 %, фосфора — 0,22 %.

Разработка Соколовского месторождения ведется открытым и подземным способами; разработка Качар-



ского, Сарбайского, Куржункульского месторождений — открытым способом.

Доставка руды на участок дробления фабрики рудоподготовки и обогащения производится железнодорожным транспортом.

Товарной продукцией АО «ССГПО» является концентрат железорудный и окатыши неофлюсованные:

— концентрат, отгружаемый потребителям, с массовой долей железа 66,0 %, массовой долей кремния — не более 4,3 %, массовой долей влаги в летнее время — 10 %, в зимнее время — 3 %;

— окатыши неофлюсованные с массовой долей железа общего 63 %, массовой долей серы — не более 0,08 %, показателем прочности на сжатие — не менее 200 кг/окатыш, выходом класса крупности менее 5 мм — не более 3,5 %.

КОМПЛЕКС РУДОПОДГОТОВКИ И ОБОГАЩЕНИЯ

Переработка сырой руды с получением товарного железорудного концентрата и окатышей производится на рудоподготовительном комплексе. В его состав входят фабрика рудоподготовки и обогащения (ФРПО) и фабрика по производству окатышей (ФПО).

В состав ФРПО входят участок дробления: корпуса крупного и среднемелкого дробления, а также сухой магнитной сепарации.

Проектная мощность участка дробления достигает 40 млн т руды в год.

Исходная руда с максимальной крупностью кусков не более 1 200 мм железнодорожным транспортом подается в приемные бункера корпуса крупного дробления (ККД). С целью усреднения руды по качеству разгрузка ее из железнодорожного транспорта производится с двух путей, с поочередной раскантовкой думпкаров.

Дробление руды и сухая магнитная сепарация осуществляются в соответствии с технологической схемой, приведенной в приложении А.

Промпродукт СМС системой конвейеров подается в бункера участка мокрого магнитного обогащения. Также предусмотрена конвейерная подача промпродукта на открытый склад, откуда в случае необходимости промпродукт автомобильным транспортом через бункер и систему конвейеров может подаваться в бункера участка мокрого магнитного обогащения.

Глубокое обогащение промпродукта участка дробления осуществляется на трех технологических очередях участка мокрого магнитного обогащения. В эксплуатации находятся 17 технологических секций. Секции первой и второй очереди — с двухстадиальной схемой измельчения, секции третьей очереди — с трехстадиальной схемой измельчения. Технологические схемы приведены в приложениях Б и В.

Участок обогащения производит до 17,5 млн т железорудного концентрата.

Хвосты мокрой магнитной сепарации системой гидравлического транспорта транспортируются на хвостохранилище. Хвостохранилище представляет собой комплекс сооружений, где происходит гидравлическая укладка хвостов. Осветленная вода из хвостохранилища системой оборотного водоснабжения подается на фабрику ММС ФРПО.

С целью предотвращения смерзания железорудного концентрата при транспортировке потребителям в зимнее время производится сушка концентрата. В корпусе сушки установлено шесть сушильных барабанов. Подсушенный концентрат с влажностью не более 3 % складывается на складе сушеного концентрата, откуда отгружается потребителям.

Также в состав ФРПО входит камнедробильный участок (КДУ), где ведется переработка скальных вскрышных пород Соколовского карьера и получение из них щебня для строительных работ и балластного слоя железнодорожного пути.

ФАБРИКА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОКАТЫШЕЙ

Производство железорудных окатышей — один из этапов металлургического передела. Железорудные неофлюсованные окатыши являются товарной продукцией АО «ССГПО» и предназначены для выплавки чугуна в доменных печах.

Окатыши получают путем окомкования шихты в барабанах — окомкователях с последующим обжигом сырых окатышей на конвейерных обжиговых машинах.

Подготовка шихты осуществляется на 37 технологических нитках и состоит из операций дозирования и смешивания компонентов. Каждая технологическая нитка оснащена бункером концентрата, связующей добавки, «сухой» добавки, смесителем компонентов шихты, окомкователем, грохотом, системой конвейеров для транспортировки окатышей на обжиговые машины. Подготовленные компоненты шихты из расходных бункеров дозируются весодозаторами в заданном количестве.

Транспортировка горячих окатышей с обжиговых машин производится при помощи металлических пластинчатых конвейеров. Окатыши загружаются в бункер, оборудованный лотковыми затворами, с помощью которых производится погрузка окатышей в агловозы.

Окатыши характеризуются высокими металлургическими свойствами.

Для планирования показателей работы на АО «ССГПО» разработана программа «Подготовка и контроль исполнения недельно-суточного и месячного планов-графиков». Планирование обеспечивает управление горнотранспортными работами с целью оперативного усреднения руды для получения необходимых качественно-количественных показателей производства концентрата в течение месяца, недели, суток.

Для контроля массовой доли железа в исходной руде, поступающей на рудоподготовительный ком-



плекс, на ФРПО действует автоматизированная система входного контроля, основанная на применении датчиков магнитной восприимчивости МВ-3. Для каждого месторождения по результатам промышленных испытаний установлены формулы (уравнения) для преобразования показаний датчиков в массовую долю железа общего.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Контроль качества товарной продукции, сырья и продуктов обогащения осуществляется отделом технического контроля (ОТК).

Отбор проб продуктов переработки на участке дробления производится автоматическими пробоотборниками ПРО-96 и вручную.

Экспресс-контроль по определению массовой доли железа продуктов сухой магнитной сепарации производят на магнитометре ЭМВР-283 и ферритометре



в которых определяется массовая доля железа, серы, оксидов кальция и кремния методом рентгеноспектрального анализа (РСА) и химическим методом.

Отбор проб хвостов мокрого магнитного обогащения производится автоматическими вакуумными пробоотборниками из хвостовых желобов секций для определения железа магнетитового на магнитометре в течение смены. В среднесменных пробах методом химического анализа определяется железо общее и железо магнетитовое.



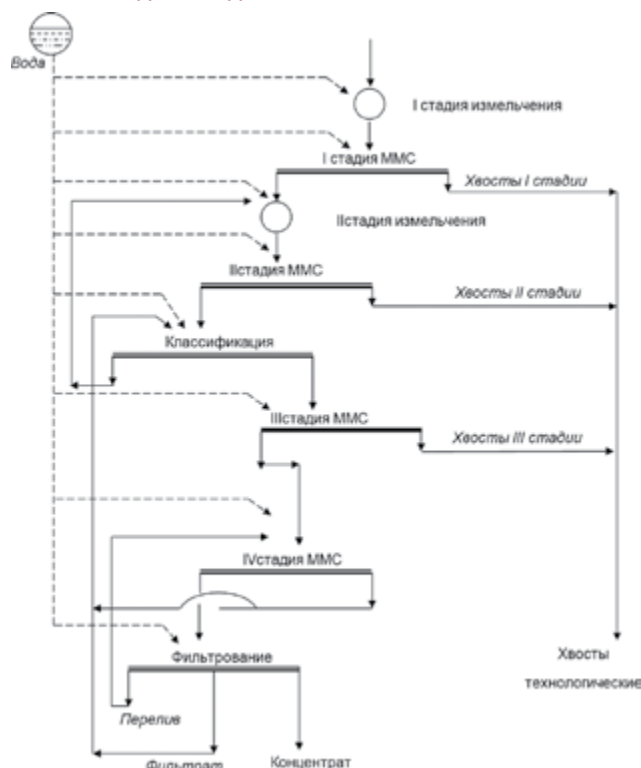
МК-4Ф. В среднесменных пробах по каждому продукту химическим методом анализа (ХМА) определяется массовая доля железа общего, массовая доля железа магнетитового.

На участке обогащения массовая доля железа в промпродукте контролируется путем отбора точечных проб слива стержневых мельниц из желобов питания I стадии мокрой магнитной сепарации (ММС) на секциях I и II очереди и пробоотборников, установленных на бутах стержневых мельниц секций III очереди.

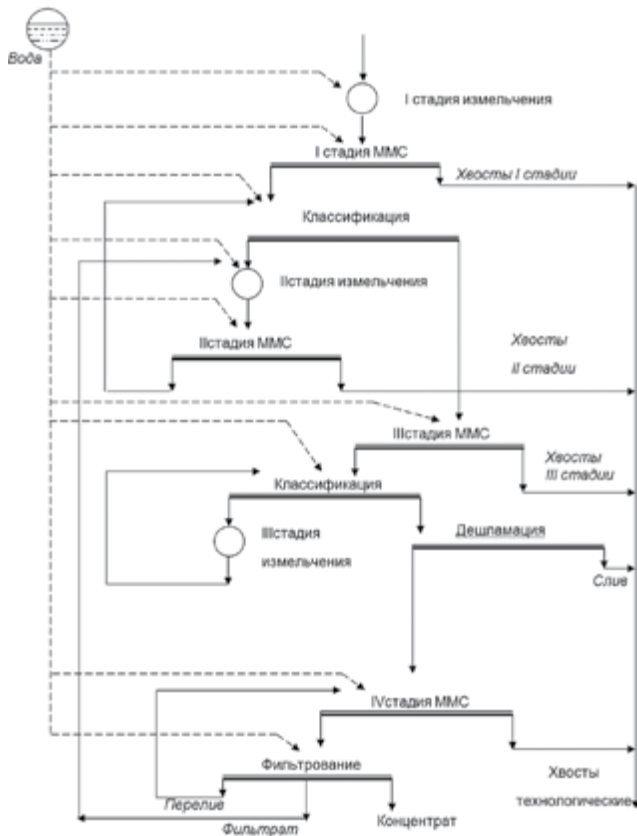
Отбор проб влажного концентрата производится автоматическими пробоотборниками ПРО-96, установленными на конвейерах или вручную с оборудованных площадок.

Часовые пробы концентрата по каждой очереди объединяются, и составляются среднесменные пробы,

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМПРОДУКТА НА СЕКЦИЯХ № 1-10 ДВУХСТАДИЙНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА
ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМПРОДУКТА НА СЕКЦИЯХ № 11-17
ТРЕХСТАДИАЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ



Для контроля качества влажного концентрата, измельченной глины и сухой добавки, подаваемых на окомкование, производят отбор проб автоматическими пробоотборниками, установленными на конвейерах. В пробах определяется массовая доля железа общего, серы, оксида кальция, оксида кремния методом РСА и методом химического анализа.

Контроль качества окатышей неофлюсованных осуществляется вручную.

В состав отдела технического контроля входят две исследовательские лаборатории:

- лаборатория исследования процессов обогащения;
- лаборатория исследования процессов окомкования и обжига.

Лаборатории проводят:

- исследовательские работы в промышленных и лабораторных условиях;
- принимают участие во внедрении новых технологических процессов и режимов производства, проведении анализа показателей качества, характеризующих выпускаемую продукцию, нового оборудования.

— осуществляют расчет планов-графиков и контролируют их исполнение на основе лабораторных исследований на обогатимость и измельчаемость разновидностей руд. 🌐

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ



ЛУЧШАЯ ЦЕНА

КАЧЕСТВО

ГАРАНТИЯ 2 ГОДА

Офисы: Москва

+7 (495) 637-36-06

Екатеринбург

+7 (985) 969-11-47

www.bijurdelimon.com

bijurdelimon@live.com



ООО «ФЛСмидт Рус»
 127055, г. Москва, ул. Новослободская, д. 23
 Бизнес-центр «Мейерхольд»
 +7 495 660 8880 • +7 495 641 2778
info.flsm.moscow@flsmidth.com



УГМК-ХОЛДИНГ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА ПАО «ГАЙСКИЙ ГОК»

Поэтапная реконструкция в условиях действующего производства

ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА ПАО «ГАЙСКИЙ ГОК» — САМОЕ БОЛЬШОЕ ПРОИЗВОДСТВО СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА УГМК И ОДНО ИЗ КРУПНЕЙШИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНОГО УРАЛА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МЕДНО-КОЛЧЕДАНЫХ РУД.



ГРИГОРИЙ НИКОЛАЕВИЧ РУДОЙ,
директор по горному производству
ООО «УГМК-Холдинг»



АЛЕКСЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ САВИН,
заместитель директора по горному
производству ООО «УГМК-Холдинг»
по обогащению



ГЕННАДИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ СТАВСКИЙ,
директор Гайского ГОКа

На сегодняшний день рудная база Гайской обогатительной фабрики представлена Гайским месторождением, месторождениями Домбаровской группы: Осеннее, Левобережное, Летнее. Также на фабрике перерабатываются забалансовые руды, представляющие собой рудные отвалы, сформированные в 70-х годах прошлого века из вскрышных пород при отработке карьера № 1.

Гайское месторождение находится в Орско-Халиловском промышленном узле. Добыча руды на месторождении была начата в 1960 году. Месторождение отрабатывается подземным способом. В настоящее время подземный рудник работает по техническому проекту «Вскрытие и разработка гор. 830/1 310 м подземного рудника». Очистные работы производятся на гор. 750 м, 830 м с подъемом руды конвейерным транспортом на гор. 752 м шахты «Эксплуатационная»; 910 м, 990 м подъемом руды конвейерным транспортом к стволу шахты «Новая», откуда скиповым подъемом выдается на поверхность.

По минеральному составу и текстурно-структурным особенностям Гайское месторождение является характерным представителем медно-цинковых месторождений колчеданной формации.

На месторождении выделены следующие основные промышленные типы руд:

- медный, которому соответствует халькопирит-пиритовый минеральный тип;
- медно-цинковый, которому соответствует сфалерит-халькопирит-пиритовый минеральный тип;
- серноколчеданный, которому соответствует бедный халькопирит-пиритовый и пиритовый минеральный тип.

С переходом на добычу руд глубоких горизонтов доля медных руд возрастает, а медно-цинковых снижается, возрастает доля высокосернистых руд, меняются вещественный состав руд, их технологические свойства.

Руды Гайского месторождения характеризуются отчетливо выраженной неоднородностью минерального состава. К настоящему времени



на месторождении установлено более 65 минералов, в том числе более 40 рудных.

Основные рудные минералы месторождения: пирит, халькопирит, сфалерит, блеклая руда, борнит.

Второстепенные рудные минералы представлены халькозином, галенитом, марказитом, золотом, серебром. В рудах присутствует магнетит, арсенопирит, ильменит, аргентит, германит, теллуrowисмутит, алтаит, гессит.

Основные нерудные минералы: кварц, серицит, хлорит, кальцит, барит, встречаются доломит, гипс, ректорит, флюорит, апатит, пренит.

В рудах присутствует более 48 химических элементов. Главными полезными компонентами являются медь, цинк. Попутными элементами являются золото, серебро, свинец, барит, селен, галлий, германий, таллий, кадмий, индий, висмут, кобальт. Основная часть ценных компонентов извлекается в медный концентрат. Вредными элементами-примесями являются мышьяк, фтор.

Пирит является самым распространенным рудным минералом, слагает основную массу сплошных и прожилково-вкрапленных руд. Преобладающая форма выделений пирита — зерна и зернистые агрегаты, реже изоморфные кристаллы — кубы, пентагон-додекаэдр, октаэдр. Кристаллы пирита обычно несколько коррозированы и содержат большое количество включений халькопирита, сфалерита, борнита.

Содержание халькопирита в различных промышленных сортах руд колеблется в широких пределах — от долей процента до 50–60 %. Выделяется в виде крупных сплошных зерен, ксеноморфных выделений между зернами пирита, микроскопических мелких включений в пирите, сфалерите, блеклой руде. Халькопирит находится в тесных парагенетических ассоциа-

циях со всеми сульфидами и образует с ними тонкие взаимоотношения.

Содержание сфалерита в различных промышленных сортах руд — от долей до 60–70 %. Сфалерит образует сплошные зернистые агрегаты или находится в тонком проращении с халькопиритом, блеклой рудой, борнитом.

Золото присутствует в форме самородного электрума и теллуридов. Основная масса золота сосредоточена в пирите в тонкодисперсном состоянии. В пирите золото представлено в основном металлической формой. Теллуриды встречаются редко.

Извлечение золота во флотационный медный концентрат из руд большинства месторождений Урала составляет 10–20 %. Для руд Гайского месторождения, как исключение из общего правила, извлечение золота в медный концентрат в разные периоды достигало 38–55 %. Наличие части золота в свободном виде в гайских рудах предопределило применение гравитационного передела в технологической схеме. Но с понижением уровня проводимых горных работ количество свободного золота в руде уменьшилось, гравитационный передел был остановлен из-за неэффективности.

В рудах Гайского месторождения текущей добычи содержится 1,1–1,2 % меди, 0,4–0,5 % цинка.

Летнее медно-колчеданное месторождение расположено на территории Оренбургской области, в 90 км к югу от Гайского горно-обогатительного комбината. Месторождение Летнее входит в состав так называемой Домбаровской группы медно-колчеданных месторождений.

Главный рудообразующий минерал месторождения — пирит, содержащийся в количестве 46–78 % в виде мелких и среднекристаллических образований.

Халькопирит выделяется в виде прожилков и ксеноморфных выделений между зернами пирита, мелких включений в пирите. Сфалерит образует среднезернистые агрегаты или находится в тонком сростании с халькопиритом и пиритом. Содержание меди в руде — 1,5–1,6 %, цинка — 0,6–1,0 %.

Медно-колчеданное месторождение Осеннее находится на восточном склоне Южного Урала. В административном отношении месторождение располагается на территории Домбаровского района Оренбургской области. Всего на месторождении выделено 21 рудное тело. Наиболее крупным является рудное тело № 1, на долю которого приходится 45,7 % всех запасов месторождения. Глубина залегания рудных тел колеблется от 15 до 265 м. Содержание в рудах составляет: меди — $1,80 \div 5,92$ % (3,21 %), цинка — $0,37 \div 2,64$ (0,67 %), серы — $18,7 \div 30,23$ % (23,78 %), кобальта — 0,06 %.

Основными природными типами руд на месторождении являются сплошные и вкрапленные халькопирит-пиритовые, халькозин-пиритовые (полуокисленные) и сфалерит-халькопирит-пиритовые.

Левобережное месторождение медно-колчеданных руд находится на территории Домбаровского района Оренбургской области, в 10 км севернее п. Домбаровского.

Руды месторождения Левобережного представлены медными и в меньшей степени медными с повышенным цинком, сплошными и густовкрапленными природными типами руд. Для них характерна высокая степень окварцевания, участками превращающая сплошные руды в густовкрапленные и вкрапленные. Основной промышленный тип руды — медный с содержанием меди 3,65 %.

Главными рудообразующими минералами являются пирит и халькопирит. На отдельных участках рудных тел к числу главных рудообразующих минералов относятся также сфалерит, магнетит, а иногда и гематит. В зоне гипергенеза главные рудообразующие минералы дополняются вторичными сульфидами меди: халькозином, реже ковеллином и борнитом. Вторичные сульфиды встречаются в верхних горизонтах рудных тел, обычно до глубин 50–70 м. Основными текстурами руд являются вкрапленные, пятнистые, полосчатые, прожилковые, рассеянные и их сочетания. Из нерудных минералов доминируют кварц и хлориты, совсем редко встречаются карбонат и сфен.

Рудные отвалы **забалансовой руды** представляют собой разложившиеся до глинистого состояния кварц-серицитовые сланцы оранжевого, желтого цвета с отдельными кусками руды. В подошве отвала и на откосе находятся буты размером до 2 000–3 000 мм в количестве до 15–20 % от общей массы. Рудная масса при вскрытии внутренней части отвала очень влажная.

Основной объем рудной массы представлен на 50 % полуглинистыми обломками пород и руды размером до 50 мм и на 50 % кусками породы и руды размером 50–600 мм.

Рудные обломки представлены вкрапленной рудой и рудой медно-колчеданного типа. Вкрапленная руда представлена кварц-серицитовыми сланцами с вкрапленностью халькопирита и пирита. Медно-серный колчедан представлен массивными рудами, частично окисленными, состоящими из халькопирита, борнита,

сфалерита, пирита. По кускам породы и руды отмечаются корочки и примазки вторичных медьсодержащих минералов: халькозина, малахита, лазурита. Обломки руды находятся в глинистой рубашке и визуально из общей массы не выделяются.

Порода представлена рассланцованными кварц-серицитовыми сланцами с мелкой вкрапленностью пирита, содержание пирита — 5–8 %.

Общее содержание меди в объемах забалансовой руды составляет 0,22–0,32 %, после картирования и экскавации наиболее богатая ее часть с содержанием 0,45–0,55 % по меди подается для переработки на обогатительную фабрику.

Вовлечение в переработку забалансовой руды позволяет утилизировать значительную часть рудных отвалов, что ведет к снижению их негативного влияния на окружающую среду.

Руды Гайского месторождения являются определяющими в объеме переработки обогатительной фабрики.

Медные и медно-цинковые руды по своим технологическим свойствам считаются труднообогатимыми. Основные из этих свойств — тонкая и неравномерная вкрапленность сульфидных минералов, неблагоприятное соотношение меди к цинку, высокое содержание вторичных минералов меди — приводили и приводят к необходимости разработки сложных развитых схем измельчения, классификации и флотации.

Физико-химические свойства рудного сырья: текстура и структура руд, элементный и минеральный состав, физические, физико-химические, физико-механические характеристики, характер связи и распределения всех основных и сопутствующих компонентов в рудах определяли выбор и эволюцию технологической схемы переработки.

По содержанию цинка руды разделялись условно на медно-цинковую (содержание цинка > 0,8 %) и медную (содержание цинка < 0,8 %). При такой схеме производительность по добыче и переработке руды оставалась на низком уровне.

В конце 90-х годов специалистами комбината было предложено извлекать цинк при содержании > 0,5 % из общей руды. Изменение технологии обогащения позволило полностью отказаться от разделения руды по сортам при добыче.

С увеличением глубины отработки наблюдалось устойчивое и планомерное снижение массовой доли металлов в добываемых рудах. Увеличение объемов добычи предопределило реализацию проектов по поэтапному повышению производительности фабрики.

При снижении качества добываемых руд для сохранения достигнутого уровня технологических показателей на комбинате постоянно ведутся работы по совершенствованию существующей технологии, по поиску эффективных схем и режимов переработки руд.

С целью стабилизации и повышения показателей обогащения, и в первую очередь качества медного концентрата и уровня извлечения меди в медный концентрат, на пробах руд текущей и перспективной добычи в разные годы проводились технологические исследования специалистами институтов «Уралмеханобр», «Унипромедь», «Гинцветмет», МИСиС, ЗАО «Механобр-инжиниринг», СП ЗАО «ИВС».

В настоящее время все руды на комбинате перерабатываются по одной технологической схеме.

Эффективность применяемой на фабрике технологии подтверждена многолетним опытом ее применения.

Первая очередь Гайской обогатительной фабрики была пущена в эксплуатацию в январе 1966 года.

За прошедшие с момента запуска годы обогатительная фабрика работала стабильно и с высокой эффективностью. Этому способствовало проведение ряда реконструкций за этот период и наличие собственной рудной базы. Быстрыми темпами, уже в начале 70-х годов, фабрика вышла на свою проектную производительность — 2,4 млн т в год.

В связи с тем что при проектировании обогатительных фабрик того периода, в том числе и на Гайской фабрике, закладывался определенный резерв по переработке, то уже в 80-е годы на существующем оборудовании гайские обогатители смогли поднять годовую переработку руды до 3 млн т в год. А к концу 80-х годов возможность экстенсивного наращивания мощностей фабрики себя исчерпала, и перед комбинатом встал вопрос о проведении реконструкции обогатительной фабрики, основной целью которой была бы интенсификация технологического процесса и одновременное увеличение мощностей.

Реконструкция фабрики происходила в несколько этапов. На первом этапе был выбран вариант увеличения мощности на существующих площадях путем замены оборудования на более высокопроизводительное и большеобъемное. В отделении измельчения была осуществлена замена шаровой мельницы на стержневую, двух мельниц рудного цикла объемом 36 м³ на мельницы объемом 80 м³, была произведена установка дополнительно двух мельниц в цикле доизмельчения. Была произведена реконструкция флотационного парка с частичной заменой устаревшего оборудования на современное высокопроизводительное, приобретены и запущены в работу флотомшины «Оутокумпу» ОК-50.

Для управления процессами измельчения и флотации на финских флотомшинах при реконструкции обогатительной фабрики в начале 90-х годов была введена в эксплуатацию автоматизированная система управления «Проскон-2100».

С 1998 года обогатительная фабрика перерабатывала уже более чем по 4 млн т руды в год. Необходимо отметить, что уже тогда реконструкция происходила без остановки действующего производства и без снижения уровня уже достигнутых показателей.

Расширение рудной базы предопределило следующий рубеж реконструкции с вводом фабрики на достижение мощности 5 млн т в год.

Второй этап реконструкции предусматривал организацию отдельной секции для переработки руд новых месторождений путем установки дополнительных мельниц доизмельчения и одной стержневой мельницы в рудном цикле.

С 2002 года обогатительная фабрика перешагнула рубеж переработки, равный 5 млн т руды в год.

С 2005 года начаты проектные работы по реконструкции обогатительной фабрики с доведением переработки до 8 млн т руды в год. Проектом предусмотрено строительство рудоподготовительного комплекса, состоящего из двух аналогичных секций измельчения,

реконструкция главного корпуса, фильтровально-сушильного отделения, хвостового хозяйства.

Проект разработан ЗАО «Механобр-инжиниринг» с учетом рационального использования установленного оборудования, коммуникаций, строительных конструкций, сооружений инженерного обеспечения действующего производства и организацией работ по реконструкции без длительной остановки основных переделов фабрики. Одним из условий выполнения проекта было применение оборудования нового поколения в сочетании с передовыми методами обогащения, положительно зарекомендовавшими себя как на самом комбинате, так и на родственных предприятиях.

За основу для выполнения проекта расширения обогатительной фабрики по переработке шахтных руд Гайского месторождения была принята технологическая схема, включающая складирование крупнодробленой руды с последующим ее полусамомельчением (ПСИ), вторую стадию измельчения в шаровых мельницах, работающих в замкнутом цикле с автоматизированными гидроциклонными установками, приобретение высокопроизводительного и высокотехнологичного флотационного оборудования ведущих зарубежных производителей, приобретение пресс-фильтров.

С 2006 года на обогатительной фабрике началось полномасштабное перевооружение, направленное на повышение технологических показателей.

Установка дополнительных мельниц доизмельчения грубого медно-цинкового концентрата и хвостов перефлотации медно-цинкового концентрата, установка автоматизированных гидроциклонных установок в операциях классификации, запуск операции перефлотации медного концентрата позволили с 2007 года перейти на выпуск медного концентрата с массовой долей меди 17 % (вместо 15 %).

В 2007 году на пробе руды перспективной добычи ЗАО «Механобр-инжиниринг» выполнило исследовательскую работу по корректировке разработанного ранее технологического регламента для получения высококачественных товарных концентратов.

В рамках проекта расширения обогатительной фабрики с доведением производительности до 8 млн т руды в год в 2008 году установлены две 3-камерные флотомшины RCS-50 фирмы Metso Minerals в операции межцикловой флотации, 14 камер флотомашин RCS-100 фирмы Metso Minerals в операции основной медно-цинковой флотации.

В 2009 году фабрика перешла на выпуск медного концентрата с содержанием меди 19,0 %.

В проекте учтено все то положительное, что было достигнуто комбинатом за годы его работы, учтены апробированные на родственных предприятиях инновации.

В 2010 году была запущена в работу первая линия рудоподготовительного комплекса. В состав комплекса входят приемный бункер руды, тяжелые пластинчатые питатели, конвейерные тракты, мельница полусамомельчения объемом 200 кубометров, мельница шаровая второй стадии измельчения объемом 160 кубометров.

Благодаря новой технологии рудоподготовки в комплексе с другими мероприятиями повысились технологические показатели переработки руды, вовлечены в переработку объемы отвалов вскрышных пород карьеров.

Запуск высокопроизводительных пресс-фильтров Лагох кардинально изменил всю работу фильтровально-сушильного отделения. Это позволило полностью уйти от сушки медного концентрата в сушильных барабанах, многократно снизить потребление природного газа, что привело не только к его экономии, но и улучшению экологической обстановки в районе, т. к. исключается выброс в атмосферу углекислого газа и пыли, образующихся при сушке.

С июня 2010 года начато освоение усовершенствованной схемы обогащения с отдельно выделенным медным циклом флотации.

По поиску путей повышения технологических показателей в 2010 году была проведена аналитическая работа СП ЗАО «ИВС» «Оценка технического и технологического состояния обогатительного производства Гайской обогатительной фабрики с выдачей рекомендаций по повышению показателей обогащения и выполнением научно-технической работы по разработке технологии обогащения руд текущей и перспективной добычи, обеспечивающей повышение извлечения меди и драгметаллов», на основании которой был разработан технологический регламент на проектирование реконструкции ОФ и выполнен проект реконструкции для переработки руды в объеме 10 млн т руды в год.

В декабре 2012 года в рамках проекта были запущены новые флотомашины № 1 и 2 в составе:

- четырех контактных чанов КЧ-40;
- двух двухкамерных флотомашин РИФ-45;
- 14 камер объемом 50 м³ TankCell-50 («Оутотек»);
- двух контактных чанов КЧ-15.

Комплекс проведенных работ позволил к 2013 году выйти на производительность более 7,3 млн т руды в год (в т. ч. шахтной руды до 5,4 млн т) при приросте извлечения меди в медный концентрат с 82,4 % (2006 год) до 86,13 %, а также качества медного концентрата с 15,3 % до 19,34 % по меди (без снижения извлечения драгметаллов).

В 2014 году запущена вторая линия рудоподготовительного комплекса.

В рамках проекта перевооружения главного корпуса построены две отдельные секции флотации, одна из которых рассчитана на переработку 4–4,5 млн т руды в год, другая — на 5,5 млн т. Запущены в коллективном цикле флотации две параллельно установленные флотомашин, скомплектованные из флотомашин производства СП ЗАО «ИВС», фирмы Outotec и контактных чанов производства ЗАО «Усольмаш». Проведен запуск двух циклов медной флотации на базе флотомашин СП ЗАО «ИВС».

Благодаря этому более гибким стало планирование поступления и переработки руды, эффективнее ее переработка. Соответственно, повысились и технологические показатели. Полное техперевооружение планируется завершить к концу 2017 года.

Коллектив Гайской обогатительной фабрики успешно решает задачи по дальнейшему увеличению объемов производства, повышению технологических показателей.

В последние годы одной из приоритетных задач является повышение качества концентратов. Гайская обогатительная фабрика несколько лет назад первой из предприятий холдинга внедрила ряд меро-

приятий, что позволило сделать качественный рывок в данном направлении.

Сегодня продолжают работы по реконструкции обогатительной фабрики ОАО «Гайский ГОК» в соответствии с проектом по расширению обогатительной фабрики с увеличением объемов переработки.

Как в рамках реконструкции, так и в рамках перевооружения приобретено современное высокопроизводительное и высокоэффективное оборудование ведущих отечественных и зарубежных производителей (большеобъемные флотомашин, мельницы полусамозмельчения, пресс-фильтры для обезвоживания готовых концентратов, автоматизированные гидроциклонные установки «Доберсек»).

Среди надежных партнеров-поставщиков оборудования такие известные мировые производители, как фирмы «Метсо-Минералз», «Оутотек», «Варман», СП ЗАО «ИВС» и др.

Технологи Гайской фабрики в постоянном поиске рациональных схем и режимов, позволяющих повысить технологические показатели.

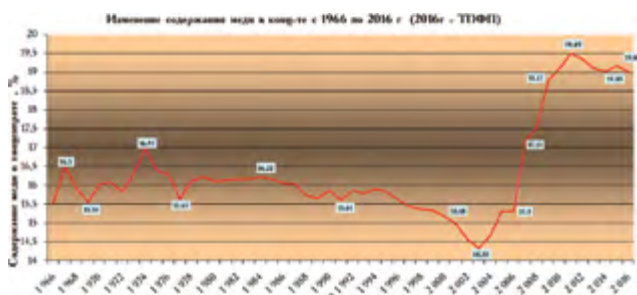
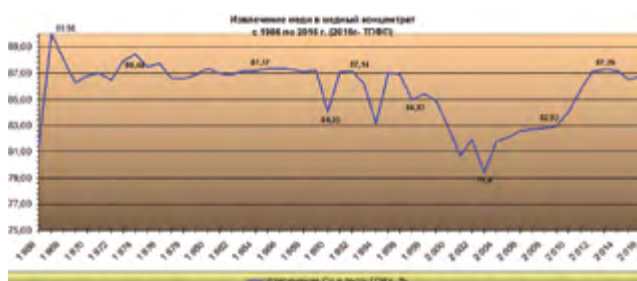
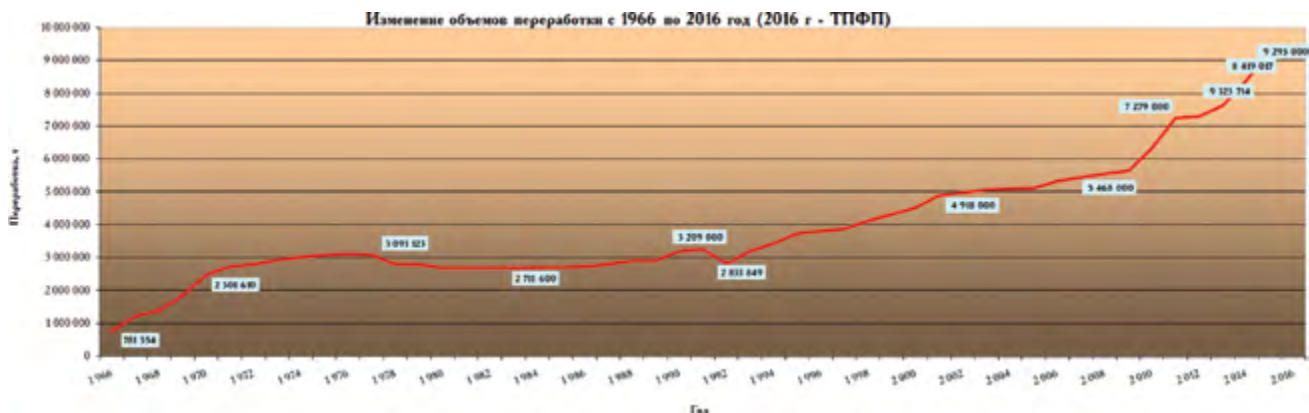
На фабрике проводятся исследования и опытные испытания по оценке эффективности и целесообразности использования новых технологий и нового оборудования в технологических схемах переработки рудного сырья.

Результатом целенаправленной работы коллектива фабрики является на сегодня получение медного концентрата с содержанием в нем меди 19,5–20 %, цинкового концентрата с содержанием в нем цинка 50 %, повышение извлечения металлов в товарные концентраты.

В результате выполненных исследовательских работ по оценке технологических свойств проб медных и медно-цинковых руд Гайского месторождения текущей и перспективной добычи были откорректированы существующие схемы и технологические режимы переработки с целью получения максимального извлечения ценных компонентов в товарную продукцию. В рекомендованных (принятых к проектированию и реализации) схемах учитывается изменение вещественного состава и технологических свойств планируемых к переработке руд (снижение с глубиной отработки содержания меди и цинка, увеличение доли тонкодисперсных медно-колчеданных высокосернистых сплошных труднообогатимых руд, уменьшение доли легкообогатимых вкрапленных руд, изменение соотношения между медью и цинком, уменьшение вкрапленности рудных минералов, увеличение доли золота и серебра, связанных с пиритом).

Введение межциклового флотации (при крупности помолы 55–60 % класса -74 мкм), стадийное выделение концентратов медных «головок» с последующей их перемелкой позволяют выделять часть медных минералов в высококачественный концентрат в головке технологического процесса и при колебаниях содержания меди в руде (что происходит в настоящее время на ОФ) стабилизировать качество получаемых концентратов.

Схемой флотации предусмотрены максимально открытые циклы флотации, в первую очередь коллективного цикла для исключения циркуляций медных минералов и пирита, что позволит снизить потери полезных компонентов в хвостах флотации.



КМД-2200Т) дробилках и трехстадиальный цикл измельчения в стержневых (МСЦ 3 200 x 4 500) и шаровых (МШЦ 3 200 x 4 500, МШЦ 4 500 x 6 000) мельницах.



Реализуемая технологическая схема со стадийным выводом меди и цинка из рудного и промпродуктового циклов флотации предполагает исключение переизмельчения рудных минералов.

Схема рудоподготовки на обогатительной фабрике включает в себя две секции:

— 1-я секция — рудоподготовительный комплекс с технологией полусамозмельчения.

Крупнодробленая руда (-300 мм) с подземного рудника автомобилями БелАЗ доставляется на обогатительную фабрику и разгружается в приемные бункера РПК. Из приемных бункеров руда поступает на две независимые идентичные нитки, проходит двухстадийное измельчение в мельнице полусамозмельчения SAG 8,5 x 3,6 и шаровой мельнице МШЦ 5,8 x 6,9. Измельченный продукт после операции поверочной классификации отправляется в главный корпус для дальнейшего обогащения.

Основное оборудование РПК:

- мельница SAG 8,5 x 3,6, производитель Metso, — 2 шт.;
- мельница МШЦ 5,8 x 6,9, производитель Metso, — 2 шт.;
- грохот LH 2,1 x 4,8 DD, производитель Metso, — 4 шт.;
- дробилка HP-500, производитель Metso, — 2 шт.;
- насосы Warman 16/14 — 4 шт.;
- гидроциклоны Savex 650 — 12 шт.;

— 2-я секция — дробильное отделение и отделение измельчения главного корпуса фабрики.

Руда проходит трехстадиальный цикл дробления в щековой (СМД-117А) и конусных (КСД-2200 ГР,

Особенностью обогатительной фабрики является то, что поступающая на фабрику руда проходит рудоподготовку одновременно как в мельницах полусамозмельчения, так и по классической трехстадиальной схеме дробления.

Подготовленная к обогащению руда проходит цикл флотационного обогащения в главном корпусе. Существуют две основные схемы обогащения руды (рис. 1, 2).

Первая схема (рис. 1) включает в себя операцию медной «головки», I и II коллективные флотации, медную флотацию и медно-цинковую флотацию. В зависимости от типа перерабатываемой руды (медной или медно-цинковой) концентрат медно-цинковой флотации направляется либо в цикл разделения (с получением цинкового концентрата камерным



Рис. 1. Принципиальная схема обогащения руды на Гайской ОФ

продуктом), либо на операцию перефлотации с получением медного концентрата.

По второй схеме (рис. 2) концентраты I и II коллективной флотации объединяются и отправляются на медную флотацию с получением медного концентрата. Хвосты медной флотации отправляются на операцию дофлотации.



Рис. 2. Альтернативная схема обогащения руды на Гайской ОФ



Полученные концентраты подвергаются операциям обезвоживания сначала в сгустителях с периферическим приводом типа П-24 и П-50. Для обезвоживания сгущенного медного концентрата в фильтровально-сушильном отделении установлены два фильтр-пресса Larox.



Обезвоженные концентраты с содержанием влаги 7–8 % подаются на склады готовой продукции.

Технический контроль на обогатительной фабрике представляет собой проверку соответствия продукции или процессов, от которых зависит качество продукции, установленным техническим требованиям и требованиям утвержденной технологической инструкции.

Контроль за обеспечением качества продукции возложен на ОТК и включает следующие виды:

Компания
ВЕСПЕР

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
преобразователей частоты с 1992 года

www.vesper.ru
+7 (495) 258 00 49

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ



ЭФФЕКТИВНОЕ управление ЭЛЕКТРОприводом



Постоянное наличие на складах
в Москве и регионах

Бесплатная доставка по России

Широкая региональная сеть

Лучшая техническая поддержка в России

McNally Sayaji Engineering Ltd. (MBE) (Индия) — группа машиностроительных компаний, являющаяся мировым лидером в производстве оборудования и инструмента, в предоставлении сервисных услуг и разработке технических решений для горной промышленности.



MBE официально получила и использует при производстве конструкций технологии Outotec, SALA International AB и Aubema (входит в Sandvik Mining and Construction)

Компания «ИНМАШ» как эксклюзивное региональное представительство MBE уполномочена осуществлять маркетинговые исследования, консультации, поставку оборудования и запасных частей, шеф-монтаж и сервис на территории России и стран СНГ.



Шламовые насосы Svedala, SALA

вертикального и горизонтального исполнения для перекачки шлама в различных условиях:

- горизонтальные VASA, VASA HD
- полупогружные зумповые VASA G (VS)
- вертикальные пенные SP VC (VF)

Высокоскоростные сгустители (HRT)

производятся по технологии OUTOTEC, отличаются:

- увеличенной производительностью
- низким потреблением флокулянтов
- высоким содержанием твердого в разгружаемом продукте
- улучшенным освещением



Флотационные машины

производятся по технологии OUTOTEC, отличаются:

- низким уровнем износа
- легким запуском при полной нагрузке
- простотой установки и обслуживания
- низким энергопотреблением



Запасные части и комплектующие

для шламовых насосов, сгустителей и флотационных машин, совместимые с оборудованием MBE, а также Outotec, SALA, Metso и Aubema



Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Маршала Жукова, 78, офис 204
телефон: +7 (812) 911-78-11 e-mail: info@inmash-mbe.com
факс: +7 (812) 344-84-04 www.inmash-mbe.com

- входной контроль по количественному учету и качественной подготовке исходного сырья к химическому анализу;

- контроль и управление качеством выпускаемой продукции.

Особое внимание на фабрике уделяется АСУТП (автоматизированные системы управления технологическим процессом), что является одним из основных моментов, гарантированно позволяющих обеспечить получение стабильных технологических показателей. На фабрике работает система непрерывного контроля состава продуктов обогащения в потоке (непосредственно в пульпе), что позволяет оперативно влиять на изменение технологического процесса.

Для своевременного контроля технологического процесса, для контроля качества исходного сырья и конечных продуктов обогащения исследовательские лаборатории и лаборатории аналитического контроля оснащаются современным технологическим оборудованием.

С 1966 года в состав Гайского ГОКа вошла исследовательская лаборатория. Основными задачами исследовательской лаборатории являются непрерывное повышение технического уровня производства, научно-технологическое обеспечение деятельности обогатительной фабрики путем проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ в целях повышения конкурентоспособности и совершенствования потребительских качеств выпускаемой продукции, внедрения современных технологий ее производства.

В лаборатории выполняются следующие работы:

- исследование на обогатимость руд перерабатываемых и планируемых к переработке на обогатительной

фабрике различных месторождений текущего и перспективного геолого-технологического картирования. Определение ожидаемых в промышленных условиях технологических показателей;

- разработка технологических регламентов по сортам руд, поступающих на обогатительную фабрику, с выдачей утвержденного регламента на их переработку;

- контроль за соблюдением режимов технологического процесса на обогатительной фабрике, выдача рекомендаций по корректировке режима. Анализ причин выпуска некачественной продукции, разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин;

- проведение научно-исследовательских и экспериментальных работ (с внедрением) по совершенствованию действующей на фабрике технологии обогащения руд с целью повышения комплексности использования сырья и улучшения качества выпускаемой продукции.

При разработке месторождений полезных ископаемых Гайским ГОКом и осуществлении флотационных процессов обогащения образуются большие объемы отвальных хвостов. Для складирования отвальных хвостов флотации с запуском обогатительной фабрики в 1966 году использовалось хвостохранилище косогорного типа в долине ручья Ялангас, выполненное по проекту «Унипромеди». В последующие периоды эксплуатации хвостохранилище неоднократно реконструировалось с наращиванием дамбы до отм. 378,50 м. С 2009 года сброс отвальных хвостов обогатительной фабрики в хвостохранилище не производился, остаточный его объем использовался как аварийная емкость.

Основным местом складирования отвальных хвостов обогатительной фабрики Гайского ГОКа стал отработанный карьер № 2, расположенный непосредственно на основной территории

промплощадки комбината. Рабочий проект горнотехнической рекультивации карьера № 2 с использованием флотохвостов обогатительной фабрики выполнен НТЦ «НОВО-ТЭК». Горнотехническая рекультивация отработанного карьера (объем — 72 млн м³, глубина — 280 м) флотохвостами обогатительной фабрики весьма сложная задача, в проекте применены нетрадиционные решения, предусматривающие разработку следующих объектов и видов работ:

- 1) система пульпопроводов 1-й очереди от пульпонасосной станции на территории обогатительной фабрики до новой пульпонасосной станции 2-го подъема на территории подземного рудника с устройством систем опорожнения пульпопроводов и удаления аварийных переливов зумпфов насосных станций;

- 2) система пульпопроводов 2-й очереди от пульпонасосной станции 2-го подъема до подлежащего горнотехнической рекультивации карьера № 2;



3) пульпонасосная станция 2-го подъема выполнялась с учетом разделения потоков на закладочном комплексе подземного рудника с целью выделения гидроциклонированием песковой фракции флотохвостов и использования ее при приготовлении закладочной смеси для подземных выработок;

4) плавучие насосные станции, обеспечивающие подачу воды из карьера № 2 в систему оборотного водоснабжения обогатительной фабрики и закладочного комплекса;

5) перекачная насосная станция, обеспечивающая перекачку осветленных вод до водонапорной башни обогатительной фабрики;

6) система выделения песковой фракции на гидроциклонах и подача ее на загрузочное устройство закладочного комплекса;

7) водонепроницаемая перемычка в дренажном штрэке для предотвращения прорыва воды и неконсолидированных хвостов в горные выработки подземного рудника;

8) мероприятия по защите окружающей природной среды от влияния заполнения карьера № 2 отвальными хвостами обогащения в ходе его горнотехнической рекультивации;

9) электроснабжение, электрооборудование и автоматизация всех объектов горнотехнической рекультивации карьера № 2;

10) мероприятия и технические средства, обеспечивающие непрерывную и безопасную эксплуатацию всех объектов горнотехнической рекультивации карьера № 2.

Все указанные задачи были решены. Основной объем отвальных хвостов, за исключением используемых для приготовления закладочной смеси, складывается в чашу отработанного карьера № 2. Осветленную воду из карьера четыре плавучие насосные станции перекачивают в систему оборотного водоснабжения обогатительной фабрики.

Объемы твердого из отвальных хвостов для приготовления закладочной смеси планируется довести до 1,5 млн м³ в год (50 – 55 % от твердого в хвостах).

Для защиты качества подземных минеральных вод прилегающего района при заполнении выработанного пространства карьера № 2 отвальными хвостами обогатительной фабрики до определенной отметки предусмотрено устройство дренажных скважин, обеспечивающих полный перехват фильтрационных вод и их возврат в карьер. Для контроля качества подземных вод заложена сеть наблюдательных скважин в количестве пяти штук.

Реализация проекта горнотехнической рекультивации карьера № 2 с использованием флотохвостов обогатительной фабрики позволила:

1) на данном этапе исключить промышленное использование земель для строительства нового хвостохранилища;



2) в последующем вернуть для народно-хозяйственного пользования 85 га площадей, занятых разработкой карьера;

3) снизить эксплуатационные затраты в период рекультивации исключением выполнения и реализации проекта нового хвостохранилища;

4) выполнять подготовку песковой фракции для закладочного комплекса подземного рудника в необходимом объеме.

Обогатительная фабрика уделяет большое внимание разработке и внедрению природоохранных мероприятий. В настоящее время ведется разработка проекта «Комплекс производства сгущенных отвальных хвостов обогатительной фабрики для проведения горнотехнической рекультивации карьеров № 1 – 3». Основной идеей проекта является сгущение хвостов обогатительной фабрики на сгустителях с подачей флокулянта. Результатом сгущения является пастообразная пульпа с содержанием твердого в сгущенном продукте не менее 70 % масс при нормальной производительности комплекса пастового сгущения хвостов 1 000 т/ч по сухому весу. Продукт сгущения будет использоваться для рекультивации карьеров, он аналогичен водонасыщенным суглинкам. Продукт обладает по сравнению с водой малой подвижностью и относительно невысокой проникающей способностью и склонен колыматировать гидравлические каналы в мелко-обломочных грунтах. Часть пастообразной пульпы будет также направляться на закладочный комплекс подземного рудника для закладки отработанных камер.

Реализация данного проекта имеет существенный экологический и экономический эффект и позволяет:

— реализовать этап горнотехнической рекультивации отработанных карьеров;

— исключить размещение отходов путем разработки оптимальной технологии сгущения хвостов обогащения с дальнейшей транспортировкой их гидротранспортом для рекультивации карьеров № 1 и 3;

— отказаться от строительства нового хвостохранилища с изъятием земель под промышленное использование. 🌐

ООО «СОВРУДНИК» ЗИФ «СОВЕТСКАЯ»

Золотодобывающая компания ООО «Соврудник» отработывает золотосодержащие руды четырех месторождений: Эльдорадо, Советское, Доброе, Ударное, которые относятся к кварцевому малосульфидному типу.

Все руды перерабатываются по единой гравитационно-флотационно-цианистой технологии с использованием процесса «смола в пульпе».

В 2014 году на ЗИФ переработано 2,3 млн т руды. Выпуск золота составил 3,78 т.

В 2015 году на ЗИФ переработано 2,6 млн т руды. Выпуск золота составил 3,91 т.

В 2016 году планируется переработать 3,6 млн т руды, выпустить 5 т золота.

На рис. 1а представлена схема переработки руды, разработанная «Иргиредметом» в 1982 году и эксплуатируемая до 2015 года.

Поэтапное увеличение производительности достигнуто за счет изменения технологической схемы переработки минерального сырья (рис. 1б) при сохранении извлечения на уровне 88 % с одновременным снижением содержания золота в руде до 1,6 г/т.



ДЕНИС СЕРГЕЕВИЧ ЩЕРБАКОВ,
начальник ЗИФ «Советская»

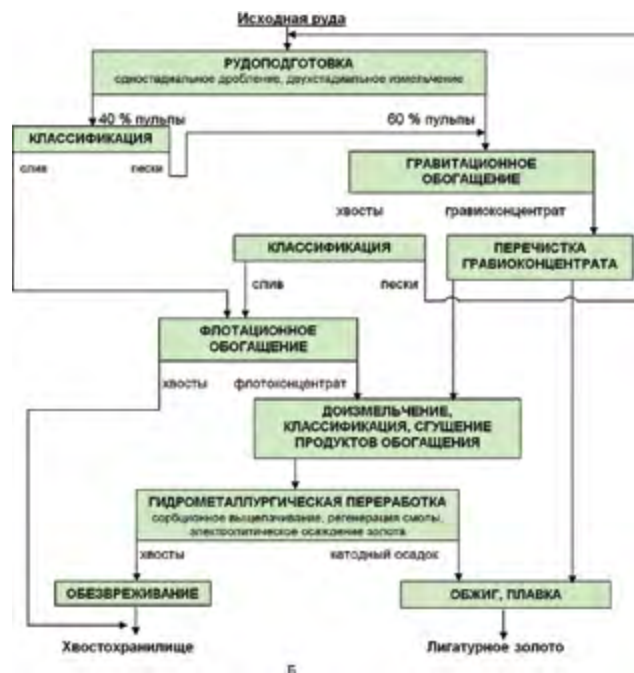
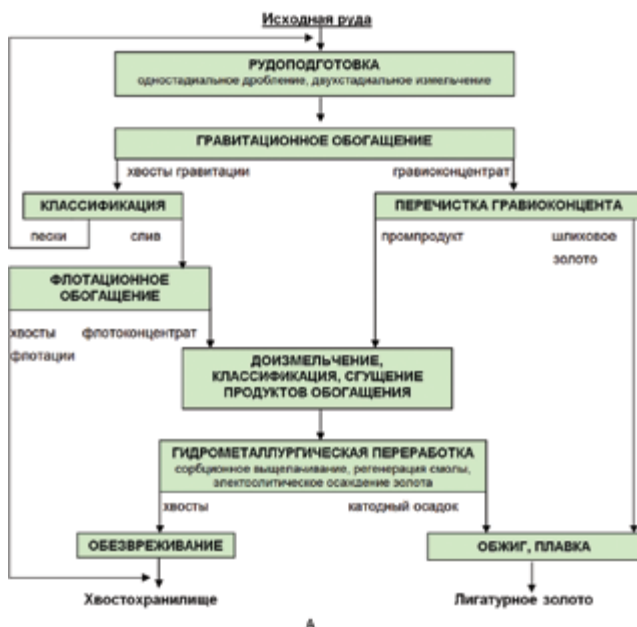


Рисунок 1. Принципиальная технологическая схема Советской ЗИФ: а) до изменения; б) после изменения

Работы по усовершенствованию схемы не прекращаются, на следующем этапе запланировано:

- замена существующих флотомашин ФПМ-16 более производительными ФПМ-100;

- установка магнитных железоотделителей на сливах мельниц второй стадии измельчения, что позволит разгрузить схему (вывести из схемы железо), снизить наклеп золота, а также увеличить извлечение на флотации.



Также ведутся работы по оптимизации работы узла сгущения: в 2015 году компанией Basf был подобран более эффективный флокулянт, в настоящее время компанией Outotec разрабатывается проект модернизации радиальных сгустителей Ц-18.

В 2016 году проведена реконструкция по расширению отделения гидрометаллургической переработки.

Для организации учета руды, продуктов ее переработки и составления товарного баланса металла осуществляется оперативный контроль технологических процессов в строгом соответствии со схемой и картой контроля, разработанными для Советской ЗИФ. Контроль и опробование технологического процесса осуществляются с помощью автоматических секторных пробоотборников и напорных пробоотборников.



В связи с незначительным содержанием золота в хвостах флотации была изменена схема подготовки пробы к пробирному и атомно-абсорбционному анализу. Сменная проба разделяется на два класса крупности: +0,16 мм и -0,16 мм, после чего проводится истирание проб до готового класса, необходимого для проведения пробирного анализа, это позволяет достигать удовлетворительных метрологических характеристик методики анализа. 🌐

АО «ПОЛИМЕТАЛЛ УК» ЗАО «ЗОЛОТО СЕВЕРНОГО УРАЛА»

Сырьем для работы Воронцовского горно-металлургического комплекса являются руды Воронцовского золоторудного месторождения. На месторождении выделяются две природные разновидности руд:

- первичные руды, представленные зонами прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации;
- окисленные руды, являющиеся продуктами кор химического выветривания первичных руд.

Среди первичных руд по особенностям минерального состава, геохимической специализации и времени отложения выделены две природные разновидности: сульфидно-силикатные, сульфидно-карбонатные.

В карбонатных рудах доля карбонатных минералов в общей массе составляет 60—80 %, на долю силикатов (кремнезем, полевой шпат и др.) приходится от 10 до 30 %. В силикатных, наоборот, преобладают кремнистые породы (аморфный кремнезем, полевые шпаты, эпидот, серицит и др.), достигая в сумме более 70 %.

Во всех разновидностях продуктивная сульфидная минерализация наложена на сопутствующие ей метасоматические образования. Нерудные минералы метасоматитов составляют 70—97 % объема руды.

Рудные минералы в карбонатных и силикатных рудах представлены в основном сульфидами, среди которых резко преобладает пирит (более 90 % от массы сульфидов). Суммарное содержание сульфидов в карбонатных рудах находится в пределах 2,5—5,5 %, в силикатных — 5—12 %.

Основным компонентом, определяющим ценность руд, является золото при среднем содержании 5 г/т. Среднее содержание серебра в рудах составляет 5,4 г/т, серебро рассматривается как сопутствующий металл. Содержащееся в рудах золото находится в самородном состоянии и тонко вкраплено во вмещающих породах и сульфидных минералах. Преобладающая вкрапленность золота характеризуется размерами частиц 0,001—0,07 мм.



СЕРГЕЙ КОРОЛЬКОВ,
главный технолог ЗАО «Золото Северного Урала»

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Доставка сырья от места добычи до золотоизвлекательной фабрики осуществляется автосамосвальной техникой. На ЗИФ достигнута проектная степень извлечения драгоценных металлов в сплав Доре для Au — 80,3 %, для Ag — 57,4 %. Производительность золотоизвлекательной фабрики составляет с 2016 года 1 млн т/г.

Технология переработки первичной руды включает следующие основные операции:

- складирование исходной руды и крупное дробление до крупности 250 мм;
- полусамойзмелчение крупнодробленой руды в мельнице полусамойзмелчения и далее в шаровых мельницах, совмещенное с цианированием;



- сгущение продукта измельчения;
- цианирование с воздухом перед сорбционным выщелачиванием руды;
- сорбционное выщелачивание с использованием активированного угля;
- автоклавная десорбция серебра и золота;
- кислотная промывка угля;
- термическая регенерация активированного угля;
- выделение золота и серебра из элюатов электролизом;
- получение слитков сплава Доре;
- фильтрование обеззолоченной пульпы;
- полусухое складирование кека.

Уникальность технологии обоснована цианированием руды уже в первой стадии измельчения, что приводит к интенсификации химической реакции золота и цианида путем механического воздействия на поверхность полезных компонентов. Более 50 % золота извлекается в раствор на стадии измельчения.

Перед подачей на ЗИФ добываемая руда определенного качества усредняется в шихтовочных штабелях для получения заданных параметров по содержанию полезного компонента, его извлечению, а также крепости руды. Основываясь на полученных данных по рудным шихтовочным штабелям, технолог вовлекает тот или иной штабель для обеспечения плановых показателей ЗИФ по выпуску ГП.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

На участке измельчения установлено следующее оборудование:

- мельница полусамойзмелчения ММС 7 000 x 2 300, работающая в замкнутом цикле с возвратной бутарой (# 12 мм), слив которой направляется на грохот ГИТ 51М (# 3 мм);
- шаровые мельницы 2-й стадии измельчения МШЦ 3 600 x 4 000, работающие в замкнутом цикле с гидроциклонами 2-й стадии классификации CAVEX 250. Всего установлено 15 гидроциклонов, из которых 12 в работе, 3 резервных.

Для сгущения измельченной пульпы перед цианированием на предприятии применяются сгустители Supaflo High Rate диаметром 15 м и 22 м.

Процесс цианирования проходит в чанах цианирования объемом 2 900 м³, сорбционное выщелачива-

РАСЧЕТ • ПРОЕКТИРОВАНИЕ • ПОСТАВКА

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ



ние осуществляется в чанах общим объемом 2 000 м³. В чаны цианирования и сорбционного выщелачивания подается воздух в объеме 3 000 м³/ч.

Десорбция-электролиз насыщенного драгоценными металлами угля осуществляется на трех линиях «колонна-электролизер» при температуре 150 градусов Цельсия. Получаемый катодный осадок плавят в печи ИСТ в готовую продукцию — сплав Доре. Отработанный уголь регенерируют и направляют обратно в процесс.



Для складирования хвостов выщелачивания применяется технология полусухого складирования обезвоженной пульпы до влажности 18 — 19 % — кек. Обезвоживание производят на фильтр-прессах «Андритц 4А 2000СКWD». Обратная вода с реагентом возвращается в голову процесса.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Контроль качества процесса извлечения ДМ осуществляется отделом технического контроля предприятия. Контролю на ЗИФ подвержены три материальных потока: входящая руда, хвосты и получаемый сплав Доре. Для отбора и формирования среднесменных проб применяются пробоотборники-сократители марки СОП-1 производства фирмы «Таилс Ко». 🌐



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И АДАПТИРОВАНИЕ СИСТЕМ
К ЛЮБЫМ ТИПАМ МЕЛЬНИЦ**

ЛУЧШАЯ ЦЕНА

КАЧЕСТВО

Офисы: Москва

+7 (495) 637-36-06

Екатеринбург

+7 (985) 969-11-47

www.bijurdelimon.com

bijurdelimon@live.com

TEFSA



TEFSA® — один из самых крупных заводов по производству фильтров в Европе. Компания основана в 1974 году, головной офис и завод площадью 7 500 м² расположены в Барселоне, Испания.

Основная продукция компании TEFSA® — это фильтр-прессы.

TEFSA® предлагает фильтр-прессы разнообразной конструкции: с верхней балкой, с боковыми балками, с толкающим гидроцилиндром, с 4 тянущими гидроцилиндрами, высокопроизводительные; с размером фильтровальных плит до 2 500 мм; с различной степенью автоматизации — от полностью ручного фильтра до полностью автоматизированного.

Выбор инженерами TEFSA® конкретной модели фильтра зависит от цели использования фильтра, параметров продукта и индивидуальных требований заказчика.

Фильтр-прессы TEFSA® имеют повышенную надежность за счет особых технических решений, что обеспечивает реальный ресурс работы фильтра до 25–40 лет.

Большой практический опыт — более 16 000 успешных референций в 75 странах мира — обеспечивает гарантированное выполнение требований заказчика к процессу.

Преимущества компании TEFSA®:

- специализация на производстве промышленных фильтров
- широкая номенклатура
- полный цикл производства — от роботизированной сварки частей рамы до сборки и наладки
- отличное соотношение «качество/цена»
- усиленная конструкция станины фильтров
- использование новейших технологий
- высочайшая надежность: реальный ресурс фильтров — 25–40 лет
- первоклассные материалы и комплектующие из Европы
- многолетний большой опыт в системах промышленной фильтрации
- индивидуальное исполнение фильтра
- продукция сертифицирована по TP TC

Полная производственная программа TEFSA® включает в себя:

- фильтр-прессы с верхней балкой и верхним подвесом плит
- фильтр-прессы с боковым подвесом плит
- ленточные фильтр-прессы
- фильтры под давлением: листовые и свечные
- вакуумные фильтры: барабанные и ленточные
- сгустители шлама
- автоматические установки приготовления полиэлектролитов

Преимущества фильтр-прессов:

- считаются наилучшей системой для обезвоживания и сепарации — другие системы не могут достичь результатов фильтр-прессов.
- Фильтр-прессы сейчас являются одним из самых распространенных видов фильтров во всем мире
- низкое потребление энергии
- низкая стоимость и минимальные трудозатраты при обслуживании
- возможность полностью автоматизированной работы
- максимальное обезвоживание осадка
- возможность отмывки осадка
- полиэлектролиты для сгущения шлама не используются совсем или используются в меньших дозах, чем на других типах фильтров
- возможность регенерации фильтрующих салфеток водой высокого давления или химическими реагентами

Приглашаем к сотрудничеству!



Официальный представитель TEFSA®

в РФ и Казахстане — ООО «Астериас»

тел: [351] 211-44-86, 211-50-86

www.tefsa.su, www.asterias.su, e-mail: info@asterias.su

454048, г. Челябинск, ул. Худякова, 18/2, офис 309

АО «ПОЛИМЕТАЛЛ УК» АО «СЕРЕБРО МАГАДАНА» (ГОК «Дукат» и ГОК «Лунное»)

АО «Серебро Магадана» в Омсукчанском городском округе представлено двумя горно-обогатительными комбинатами: ГОК «Дукат» и ГОК «Лунное». Соответственно, два центра переработки — Омсукчанская ЗИФ производительностью 1,8 млн т руды и ЗИФ ГОКа «Лунное» производительностью 400 тыс. т руды. На ОмЗИФ перерабатываются сульфидные руды с золотосеребряного месторождения Дукат и свинцово-серебряного месторождения Гольцовое; на ЗИФ ГОКа «Лунное» перерабатываются окисленные руды — с месторождений Лунное, Арылах. Руды сначала подвергаются гравитационному методу обогащения, а хвосты гравитации подвергаются флотационному методу обогащения.

На месторождении Дукат содержание золота составляет 0,5–2,6 г/т, содержание серебра — 350–450 г/т. Месторождение Гольцовое: содержание серебра — 400–500 г/т, но при этом высокое содержание свинца — около 2 %. Формы соединения — сульфидные минералы.

Месторождение Дукат является гидротермальным золотосеребряным месторождением. Рудные тела принадлежат к двум структурно-морфологическим типам: минерализованные зоны и жилы.

Минеральный состав руд месторождения разнообразен. Различают три основных минеральных типа руды по составу жильных минералов и количеству сульфидов: кварц-полевошпатовый, кварц-родонитовый и кварц-сульфидный.

Промышленную ценность руд месторождения определяют серебро, золото и как попутные компоненты цинк, свинец.

Проведенные в большом объеме научно-производственные исследования по изучению вещественного состава руд Дукатского золотосеребряного месторождения показали, что руды месторождения являются сложными по вещественному составу. Кроме минералов золота и серебра, в них присутствуют сульфиды свинца, цинка, меди, также окисленные минералы, сульфаты и карбонаты. На месторождении обнаружено более 150 минералов.

Доставка сырья на ОмЗИФ осуществляется самосвалами, через автовесы руда поступает на рудный двор. Вместимость рудного двора — 100 тыс. т руды. Руда подвозится с 49 различных рудных зон, складывается в отдельные конусы, и главным технологом фабрики осуществляется шихтовка руды на фабрику согласно содержанию серебра и данным ГТК (геолого-технологическое картирование руд). Надо отметить, что никакого общего штабеля не формируется, управлять параметрами «обогащаемость» и «извлекаемость» мы начинаем с рудного двора благодаря информации, получаемой от применения ГТК. Погрузчиком с определенными штабелями руда подается в бункер на фабрику.



ГАЛИНА АНАТОЛЬЕВНА ЕФРЕМОВА,
главный обогатитель АО «Серебро Магадана»

Концентраты, выпускаемые на предприятии, определены техническими условиями. Первая редакция ТУ была разработана нами в 2012 году, когда началась реализация концентрата сторонним покупателям. До этого времени весь объем концентрата, получаемый на ОмЗИФ, отправлялся на ЗИФ ГОКа «Лунное» для дальнейшей гидрометаллургической переработки.

В 2015 году ТУ мы актуализировали, переиздали, поскольку у нас увеличилось количество рудных зон и поменялся вещественный состав руды. Коэффициент извлечения серебра, достигнутый на ОмЗИФ, — 89,0 %. Коэффициент извлечения золота — 87,0 %. Для сравнения: в 2012 году этот показатель по серебру составлял 87,11 %, по золоту — 86,75 %. Здесь также основной инструмент управления рудой — ГТК. Основной целью ГТК является уточнение контуров распределения установленных технологических типов (разновидностей) и сортов руд в недрах месторождения с целью исключения смешивания или, наоборот,

планирования шихтовки руд с различными технологическими характеристиками.

ГТК позволяет нам разработать оптимальный «рецепт» шихтовки разных руд. Мы сочетаем труднообогатимые и легкообогатимые руды, досконально зная свойства руды, с точностью ювелиров производим смешивание, чтобы руда в полной мере отдала металл и дала нам возможность достигнуть максимального коэффициента извлечения по серебру 89,0 %.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ФАБРИКИ

На ОмЗИФ перерабатывается комплексное сырье рудника Дукат и рудника Гольцовый. Согласно технологической схеме первичной переработки руды на ОмЗИФ, руды перерабатываются по гравитационно-флотационной технологии с получением гравитационно-флотационного концентрата (товарного продукта) и хвостов. Технологические решения в части переработки рудного сырья приняты в соответствии с технологическим регламентом, разработанным ЗАО «Полиметалл Инжиниринг» в 2007 году.

Переработка руды осуществляется на двух секциях ОмЗИФ, работающих в параллельном режиме.

I секция — включающая две стадии измельчения: песковую флотацию в цикле второй стадии измельчения и основную, контрольную флотацию на доизмельченных хвостах песковой флотации.

II секция — включающая две стадии измельчения, стадию гравитационного обогащения (в первой стадии измельчения), стадию песковой флотации и основную, контрольную флотацию на доизмельченных хвостах песковой флотации.

Особенность реализуемой технологии состоит в том, что в цикле измельчения есть и гравитация, и межцикловая (песковая) флотация. Эта производственная модель позволяет между циклами измельчения «забирать» раскрытое минеральное зерно, извлекать его в готовую продукцию, претворяя в жизнь основной принцип обогащения: «Не дробить ничего лишнего». Позволяет из-

бежать переошламования минералов и так называемого наклепа драгоценных металлов на металлические шары в дальнейших стадиях измельчения.

Машины межцикловой (песковой) флотации SK-500 производства Outotec работают на крупном исходном питании (-1 мм) с получением концентратов высокого качества и извлечением золота и серебра на уровне 35 — 50 %. Машины межцикловой (песковой) флотации можно отнести к редкому оборудованию. Есть фабрики, где ставят машины между циклами флотации и называют эти операции межстадиальной флотацией, но на ОмЗИФ эта операция исполнена именно как песковая флотация на флотомашине специальной конструкции.

На гравитационном переделе в голове процесса установлен магнитный сепаратор, который не дает возможности механическому железу (осколки шаров, мелкий скрап) переходить в гравитационный концентрат и благодаря сильному магнитному полю извлекает в магнитную фракцию 60 — 70 % железных минералов из руды, тем самым позволяя получить «чистые» гравитационные концентраты высокого качества на следующем парке гравитационного обогащения:

- концентратор Knelson (получаем черновой ГК);
- четыре двухдечных стола Holman, S деки — 8 м² (доводочная операция).

ОБ УСРЕДНЕНИИ РУДЫ

Руда с различных рудных зон подвозится и складывается отдельными конусами. Технолог, зная, какая рудная зона как у нас обогащается, какой коэффициент извлечения будет, с каким содержанием эта руда поступила, формирует эту шихту в системе, рассчитывает, рисует навигатор. Распечатанное задание раздается водителям погрузчиков, которые от каждого конуса отбирают необходимое количество и подают непосредственно в бункер. Никакого дополнительного усреднения у нас нет.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Исходная горная масса крупностью -400 + 0 автосамосвалами доставляется на склад руды ОмЗИФ емкостью 80 тыс. т. Со склада руда с помощью фронтального погрузчика загружается в бункер с защитной колосниковой решеткой (400 мм) и пластинчатым питателем подается на ленточный конвейер. Производительность конвейера и, соответственно, питание главного корпуса контролируются конвейерными весами. Руда с конвейера поступает в мельницу полусамои измельчения МПСИ 7 000 x 2 300. Мельница работает с догрузкой шаров ≈ 120 и ≈ 100 мм (8 — 10 % от объема барабана) и оборудована реверсивным троммелем. Слив мельницы подается в пита-



ние вибрационного грохота ГИТ-51 с ситом 5 мм. Надрешетный продукт грохота возвращается в мельницу.

Подрешетный продукт грохота подается в питание батареи из четырех гидроциклонов CAVEX400CVX10 1-й стадии классификации (четыре резервных, пески которых самотеком поступают в загрузочную воронку мельницы МШЦ 4 000 × 5 500). Для снижения обводнения схемы и стабилизации транспортных потоков в МШЦ подается промпродукт основного флотационного цикла — хвосты перечистной флотации.

На конвейерах установлены рудоконтролирующие станции (РКС), которые в режиме онлайн каждые 15 секунд показывают содержание в руде, подаваемой конвейером в мельницу.

С 2010 года на фабрике планомерно проводится модернизация оборудования: были заменены все флотомашинны на первой и второй секции, с 2012 по 2015 год заменены вращающиеся части барабана мельницы на первой и второй секции. В этом году проходит капитальный ремонт мельниц МШЦ на первой и на второй секции.

В планах сейчас установка второго сгустителя. Это тоже можно отнести к ноу-хау. Флотация только коллективная, и получаем мы только коллективный концентрат. Никакой селекции. В процессе наблюдения и проведенных исследований мы определили, что концентрат не из цикловой флотации и концентрат последних камер перечистки меньше всего обогащен минералами цветной группы, а концентрат первых двух камер перечистки очень богат минералами цветной группы. Поэтому было принято решение разделить потоки флотоконцентрата по разным сгустителям. В один сгуститель будет идти флотоконцентрат первой и второй камеры перечистки, в котором высокое содержание золота, серебра и минералов цветной группы, а во второй — концентрат не с цикловой флотации и концентрат 3—4-й камеры перечистки, в котором содержание золота и серебра на уровне предыдущего концентрата, но меньше минералов цветной группы. Это позволит управлять качеством флотоконцентрата разделением потоков, без химии и механического воздействия.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Контроль технологического процесса переработки золотосеребросодержащей руды на ОмЗИФ осуществляет отдел технического контроля предприятия. Система контроля состоит из двух уровней:

- балансый учет движения сырья;



- контроль режимных параметров технологического процесса и оборудования.

ОТК для составления баланса производит отбор проб, определенный картой отбора проб и контроля технологического процесса. Отделение отбора проб и анализа оборудуется дробильной, измельчительной и проборазделочной техникой.

ОТК ежедневно заполняет журнал поступающего сырья и полученных продуктов обогащения. В журнале отражается количество материала, содержание в нем драгметаллов, количество металлов в продуктах.

На предприятии есть лаборатория технологических исследований, которая работает по регламенту ГТК с малыми технологическими пробами (МТП).

Исследование МТП проводится под руководством заведующим ЛТИ по разработанной методике для проведения ГТК руд месторождений Дукат и Гольцовое, согласованной с главным обогатителем, утвержденной главным инженером.

По результатам детальных исследований пробы в лаборатории главный технолог ЗИФ по согласованию с главным обогатителем устанавливает технологический тип руды, представленной МТП. Признаками типизации руды являются химический состав и распределение ценных и вредных компонентов



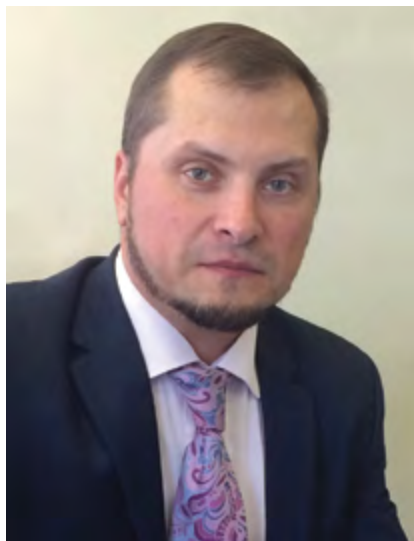
по минеральным формам, определяющим выбор принципиальной технологической схемы переработки, обеспечивающей достаточную степень обогатимости руды. Информацию по типизации руд главный технолог передает главному геологу для проведения работ по оконтуриванию соответствующих типов, разновидностей и сортов руды на геологических планах и разрезах и оценки возможности селективной добычи таких руд.

ПРИРОДООХРАНА

Хвостохранилище на предприятии наливного типа, куда по пульпопроводу транспортируются отвальные хвосты. Там происходит их отстаивание, и осветленная вода поступает на фабрику. Фабрика работает на 100 % замкнутом водообороте.

Очистка оборотной воды не предусмотрена, т. к. в технологии применяются реагенты с низким классом опасности, что не предусматривает дополнительной очистки оборотных растворов. 🌐

ОАО «ВЫСОЧАЙШИЙ» (GV GOLD) ТАРЫНСКИЙ ГОК



СЕМЕН ДМИТРИЕВИЧ ГРИНЬКО,
обогащатель ОАО «Высочайший» (GV Gold)

Месторождение Дразное характеризуется достаточно простыми горнотехническими условиями, благоприятными для организации его отработки открытым способом. Оруденение месторождения связано с зонами кварцевого

АО «ТЗРК» (дочернее предприятие ОАО «Высочайший» (GV Gold)) планирует запустить в промышленную эксплуатацию первую очередь Тарынского ГОКа в конце 2016 года

прожилкования и сульфидной вкрапленности в песчанистых алевролитах. Геологические запасы составляют 24 т (0,79 млн унций) золота по JORC на 01.01.2013. Среднее содержание золота — 4,0 г/т.

Ввод в промышленную эксплуатацию первой очереди Тарынского ГОКа запланирован на конец 2016 года. На первоначальном этапе планируется использовать гравитационно-флотационную схему обогащения с производством гравитационного золота и упорных концентратов.

Планируемое извлечение в сплав Доре составит 60 %. Извлечение промпродуктов в виде гравеоцентрата составит 20 % и флотоцентрата — 10 %. Содержание полезного компонента в концентратах будет от 20 до 70 г/т.

Проектная мощность первой



очереди ЗИФ составит 700 тыс. т руды в год. Фабрика располагает потенциалом для повышения объема переработки руды без значительных капитальных вложений.

На ЗИФ планируется сезонная работа, ожидаемый период работы — 240 дней в год. В период аномально низких температур производство

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
МОНТАЖ • ШЕФ-МОНТАЖ
ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА

ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

останавливается, в это время проводятся ремонтные работы. Подобная схема переработки руды уже отработана на предприятиях «Высочайшего» (Иркутский проект).

С целью избежания неравномерности загрузки по содержанию металла на ЗИФ будут применяться методы шихтования перед подачей руды в переработку. В схеме цепи аппаратов будут установлены контрольно-измерительные приборы и технологические пробоотборники, позволяющие регулировать процесс.

В основном на фабрике применяется технологическое оборудование китайского и российского производства, являющееся аналогом известных мировых брендов. Мельницы полусамойзмелчения МПСИ 7,5*2,8 и шаровые МШЦ 4,0*6,0, МШЦ 2,1*3,0 поставлялись из Китая, успешно себя зарекомендовали на месторождениях в Иркутском регионе. Насосы, концентрационные столы, оборудование фильтрации и сушки концентратов также доставлены из Китая. Отсадочные машины поставлены новосибирским заводом-изготовителем «Труд». Поставщиком флотационных машин ФПМ 45, ФПМ 3,5, КЧ 50 и прочего чанового оборудования и гидроциклонов ГЦ 650, ГЦ 150, ГЦ 100 является отечественный производитель — компания «Сомекс».

Как уже упоминалось, на фабрике предусмотрена система количественного и качественного контроля материальных потоков и технологического опробования продуктов обогащения. Проектом предусмотрена также собственная пробирно-аналитическая лаборатория для геологического и технологического сопровождения переделов добычи и обогащения.

Отвальные хвосты флотационного обогащения являются конечным продуктом переработки и складываются в хвостохранилище наливного типа. В процессе переработки происходит максимальное извлечение полезного компонента, поэтому для дальнейшего использования как техногенного сырья хвосты обогащения не рассматриваются.

Одним из основных мероприятий природоохранного характера является собственный полигон для хранения твердых бытовых отходов, очистные сооружения всех канализационных стоков ГОКа и система водоотлива карьерных вод. Промплощадка ГОКа будет иметь собственное пожарное депо с двумя единицами специализированных машин. Все объекты утверждены к реализации. 🌐



БОЛЬШОЙ ОПЫТ РАБОТЫ

КАЧЕСТВО

ОПЕРАТИВНОСТЬ

Офисы: Москва
+7 (495) 637-36-06

Екатеринбург
+7 (985) 969-11-47

www.bijurdelimon.com

bijurdelimon@live.com

ПАО «МЕЧЕЛ» ПАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОК»

ПАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ» — **ЕДИНСТВЕННОЕ В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ С СОБСТВЕННОЙ РЕСУРСНОЙ БАЗОЙ**. В СОСТАВ ДОБЫВАЮЩИХ АКТИВОВ КОМПАНИИ ВХОДЯТ ДВА КАРЬЕРА: КОРШУНОВСКИЙ И РУДНОГОРСКИЙ. ОБЩИЙ ОБЪЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ КАРЬЕРОВ, ПО ДАННЫМ НА 31 ДЕКАБРЯ 2014 ГОДА, СОСТАВЛЯЕТ **170,5 МЛН Т**.

РУДЫ КОРШУНОВСКОГО И РУДНОГОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТНОСЯТСЯ К ЕДИНОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ТИПУ — МАГНЕТИТОВОМУ. ОСНОВНОЙ ПОЛЕЗНЫЙ КОМПОНЕНТ — ЖЕЛЕЗО — ПРИСУТСТВУЕТ В РУДАХ В ОСНОВНОМ В МАГНЕТИТЕ, РЕЖЕ В МАРТИТЕ, СИЛИКАТАХ, ГИДРООКИСЛАХ И СУЛЬФИДАХ.



АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ МИЛОСЛАВСКИЙ,
главный инженер обогатительной фабрики
ПАО «Коршунровский ГОК»

СТРУКТУРА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Обогатительная фабрика вырабатывает железорудный концентрат с массовой долей железа не менее 62,1 %.

В состав обогатительной фабрики входят участки дробления, обогащения, сушки и отгрузки концентрата, хвостового хозяйства, участка по ремонту фабричного оборудования. Участок дробления производит дробление руды перед ее обогащением в конусных дробилках крупного, среднего и мелкого дробления с предварительным грохочением на колосниковых грохотах. Участок обогащения занимается измельчением, классификацией, сепарацией, дешламацией и фильтрацией промпродуктов. В результате получается товарная продукция (концентрат) и отходы производства (хвосты). На участке сушки и отгрузки концентрата ведется отгрузка концентрата потребителям. В холодное время года (в период с 15 сентября по 15 апреля) концентрат подсушивается до влажности 2,2 %, чтобы он не смерзался при транспортировке. На участке хвостового хозяйства складываются отходы в хвостохранилище, а также осуществляется забор осветленной оборотной воды из пруда-отстойника на технологические нужды фабрики.

ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ

Обогащение руды осуществляется в три стадии. На первой стадии обогащается слив стержневых мельниц МСЦ 3 200 x 4 500, в которых дробленая руда крупностью до 20 мм измельчается до крупности не более 2 мм. На второй стадии обогащается слив шаровых мельниц МШР 3 600 x 5 000, в которых промпродукты измельчаются до размера не более 0,2 мм. На третьей стадии обогащается слив гидроциклонов.

Полученный концентрат обесшламливается в магнитных дешламаторах МД-5, обезвоживается до содержания влаги 10–11 % на дисковых вакуум-фильтрах, после чего поступает на склад готовой продукции.

Отходы обогащения по системе пульповодов поступают в хвостохранилище. Этот объект выполняет две важные функции: хранение отходов производства и снабжение процесса обогащения оборотной водой, которая после отстаивания и осветления через

ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДООТЛИВА



АРЕНДА НАСОСОВ 24/7
БЫСТРО, ВЫГОДНО, НАДЕЖНО
+7 495 223 08 53

ООО «Ксилем Рус»
115280, Москва,
ул. Ленинская Слобода, 19
www.xylem.ru

godwin

FLYGT

xylem
Let's Solve Water

водобросные колодцы и коллекторы подается на технологические нужды фабрики.

ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

На обогатительной фабрике используется оборудование производства России и стран СНГ (Украина, Беларусь). На участке дробления установлены несколько видов дробилок, а также грохоты. На участке обогащения функционируют стержневые и шаровые мельницы, магнитные сепараторы, насосы, дешламаторы, песковые и фильтратные насосы. На участок хвостового хозяйства в 2014 году приобрели погружной шламовый насос HAZLETON с системой автоматического регулирования. Он установлен на аварийном хвостохранилище и служит для откачки пульпы, тем самым предотвращает загрязнение окружающей среды. В дальнейшем планируется обновление насосов для участка хвостового хозяйства, что позволит существенно сократить затраты на ремонт и снизить простои технологического оборудования.



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ЭКОЛОГИЯ

На Коршуновском ГОКе функции контроля качества железной руды и железорудного концентрата осуществляет внутренняя служба технического и химического контроля, прошедшая государственную аккредитацию и оснащенная всем необходимым оборудованием.



Служба осуществляет приемочный контроль готовой продукции — железорудного концентрата, — а также контроль состава и свойств железной руды и продуктов ее обогащения.

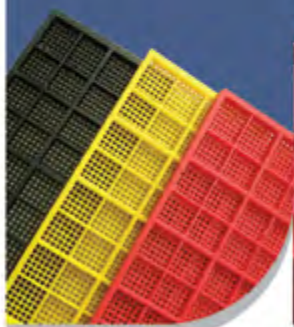
Помимо этого, специалисты службы осуществляют широкий спектр исследований, позволяющих оценить воздействие производства на окружающую среду, а также контролировать условия труда. Изучаются пробы воды и воздуха, нефтепродуктов, производятся измерения шума и вибрации, освещенности на рабочем месте. Ежегодно служба анализирует более 130 тыс. проб.

На комбинате реализуется комплекс природоохранных мероприятий, среди которых обеспечение эффективной работы очистных сооружений, их своевременное техническое обслуживание, контроль за санитарным состоянием территории земельного отвода, а также прилегающих территорий, проведение рекультивации нарушенных земель и др. 🌍



**РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ПОСТАВКА ЗАПЧАСТЕЙ ИЗ ПОЛИУРЕТАНА
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

СИТА
для ГРОХОТА



**ИМПЕЛЛЕРЫ
И СТАТОРЫ**
для ФЛОТМАШИН
ФМР-10



**КОЛЕСА
ВЕНТИЛЯТОРОВ**
для ДВИГАТЕЛЕЙ
БУРОВОГО СТАНКА
СБШ-250



ГИДРОЦИКЛОНЫ
в АССОРТИМЕНТЕ



**РАСХОДНЫЕ
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ**
из ПОЛИУРЕТАНА



г. Екатеринбург,
ул. Луначарского, 81, офис 904
тел/факс: +7 (343) 350-04-98

e-mail: polyur@polyur.org, сайт: www.polyur.org



машзавод труд

Основан в 1904 году

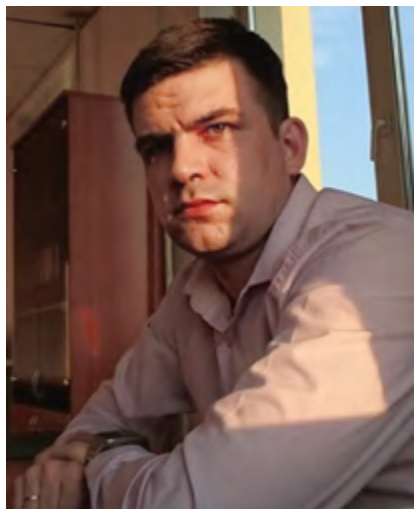
ОАО "Машзавод Труд" Россия
630071, г. Новосибирск, ул. Станционная, 60/9
тел.: (383) 360-17-17, 360-17-07, 360-19-00
trud@zavodtrud.ru www.zavodtrud.ru

**ВЕДУЩИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

- Гравитационное оборудование
(столы концентрационные, машины отсадочные)
- Флотационное оборудование
- Промывочное (скрубберы, скруббер-бутары)
- Оборудование для классификации
(классификаторы спиральные, гидравлические, конические)
- Модульные обогатительные комплексы
- Оборудование для сгущения пульп и осветления
оборотной воды (сгустители пластинчатые, радиальные)
- Оборудование для подготовки пульп (чаны контактные)
- Прочее оборудование



ООО «МАНГАЗЕЯ ЗОЛОТО» РУДНИК САВКИНСКИЙ



НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ КУДИЯРОВ,
заместитель генерального
директора по золотодобыче
ООО «Мангазея Золото»

Одним из действующих горнодобывающих предприятий группы «Мангазея» является рудник Савкинский.

Савкинское золоторудное месторождение расположено на территории Нерчинско-Заводского административного района Забайкальского края.

Руда характеризуется простым химическим составом. Промышленно ценным компонентом в ней является только золото.

Из попутных полезных компонентов, содержание которых в руде незначительно, промышленный интерес представляет только серебро.

Черные, цветные, редкие, рассеянные металлы практически не учитываются из-за незначительного количества. Концентрации вредных компонентов для золотосодержащих руд низкие: мышьяка — 0,04 %, сурьмы — 0,05 %, пятиокиси фосфора — 0,18 %.

По данным рационального анализа, основная часть золота (до 77 %) сосредоточена в сростках, доступных для проникновения цианида. Количество свободного металла

ООО «МАНГАЗЕЯ ЗОЛОТО» УПРАВЛЯЕТ ВСЕМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ГРУППЫ «МАНГАЗЕЯ», КОТОРЫЕ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ РАБОТЫ ПО ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ И ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ.

с чистой поверхностью, поддающегося амальгамации, составляет 10 – 12 %. Столько же золота покрыто окисленными пленками.

Вещественный состав руд месторождения Савкинского тоже довольно прост. В рудах установлено более 30 рудных и около 20 нерудных минералов — представителей самых различных классов.

К числу главных рудообразующих минералов принадлежат пирит и арсенопирит, соотношение между которыми изменчиво, чаще преобладает пирит. В подчиненном количестве присутствуют другие сульфиды: сфалерит, галенит, блеклая руда, халькопирит, буланжерит (сульфид свинца и сурьмы), антимонит и др. Основным минералом, определяющим промышленную ценность руды, является самородное золото.

Анализ результатов изучения вещественного состава позволяет заключить, что единственным методом обогащения руд месторождения Савкинского является гидрометаллургический, включающий или активное, агитационное цианирование, или кучное выщелачивание.

С одной стороны, руды Савкинского являются благоприятными для кучного выщелачивания (отсутствие вредных примесей, кислотообразующих составляющих, вызывающих высокие расходы цианида, распространение мелкого золота, повышенная окисленность руд), а с другой — наличие в руде до 60 % коллоидно-дисперсных фракций с низкой пористостью и проницаемостью значительно осложняет процесс кучного выщелачивания или практически делает его невозможным без предварительного гранулирования.



По результатам геологоразведочных работ прошлых лет на Савкинском было выделено два типа руд — окисленные (в т. ч. частично окисленные) с извлечением золота более 50 % при выщелачивании и первичные (в т. ч. частично окисленные) с извлечением золота менее 50 % при выщелачивании.

Наиболее детально как в лабораторных, так и в натуральных условиях апробирована технология кучного выщелачивания окисленного технологического типа руд.

Технология переработки второго типа руд требует дополнительных исследований по интенсификации процесса кучного выщелачивания либо применения альтернативных методов переработки при дополнительном учете экономических показателей.

Извлечение золота в раствор при агитационном бутылочном цианировании, по проведенным ис-

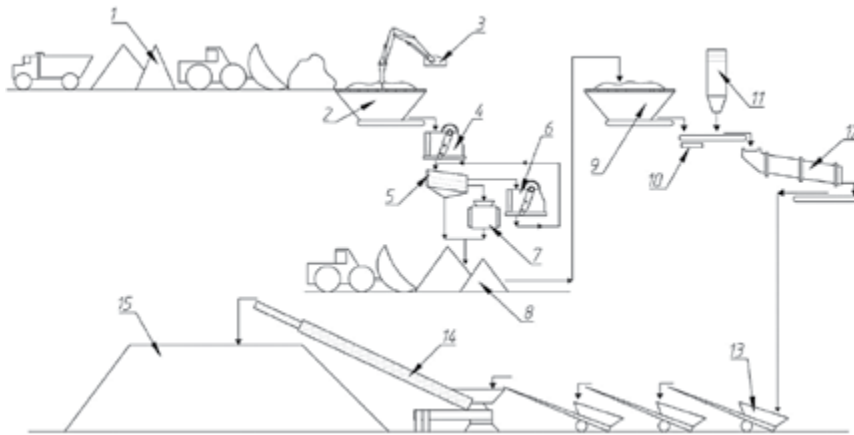
следованиям, составляет для первого типа руды 84,0 %, для второго — 35,2 %.

Определенный в ходе исследований переходный коэффициент от условий бутылочного цианирования к перколяционному составляет для легкообогатимых руд 0,93, для труднообогатимых руд — 1. Извлечение серебра в раствор из окисленных руд при кучном выщелачивании составляет для окисленных руд 37,35 %, для первичных (смешанных) — 35,18 %.

Для оценки возможности применения кучного выщелачивания руды месторождения Савкинского были выполнены тестовые опыты по активному цианированию материала крупностью минус 5 мм в течение 48 часов с однократной заменой раствора.

Массовая доля твердого при цианировании составляла 33 %, концентрация цианида — 0,1 %, оксида кальция — 0,6 %. При указанной крупности минус 5 мм в раствор переходит 78 % золота.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА



Руда, добытая с чаши карьера, поступает на рудо-подготовительный комплекс. Производительность дробильно-сортировочного комплекса рассчитана на 1 000 тыс. т в год, предусматривается трехстадийное дробление, которое включает одну щековую и одну конусную дробилку.

Руда класса минус 300 мм автосамосвалами поступает на рудный склад и с помощью фронтального погрузчика или автосамосвала поступает в бункер-питатель, оборудованный колосниковой решеткой с размером перфорации 500 x 500 мм, руда крупнее 500 мм разрушается на решетке с помощью бутобоя. Далее руда направляется на первую стадию дробления. Первая стадия дробления производится в щековой дробилке. Дробленый продукт направляется на грохочение в двухдечный вибрационный грохот, оборудованный ситами с размерами ячеек 80 и 20 мм. Класс крупности +80 мм направляется на среднее дробление, проводимое в щековой дробилке, продукт дробления которой возвращается на грохот. Класс крупности минус 80 + 20 мм с помощью конвейера, оборудованного электромагнитом, поступает на третью стадию дробления в конусную дробилку, продукт дробления также возвращается на грохочение. Минусовые продукты грохотов крупностью ми-

нус 20 мм складываются на промежуточном рудном складе. Руда с рудного склада выгружается погрузчиком в бункер-питатель, затем на транспортный магистральный конвейер, оборудованный весами, и поступает на барабанный окомкователь, в который подается цианистый обеззолоченный раствор и цемент из расчета 10 кг/т. Окомкованный материал подается в систему передвижных конвейеров, с которых руда поступает на самоходный отвалообразователь (стакер), формирующий рудный штабель.

В процессе орошения рудного штабеля цианистыми растворами происходит растворение золота. Орошение штабеля происходит через воблерную систему, расположенную на поверхности, с интенсивностью 120–140 л/сут/м². Насыщенные благородными металлами растворы вытекают из-под штабеля, обеззолачиваются методом угольной сорбции, корректируются по концентрации цианида и щелочи и возвращаются на выщелачивание.

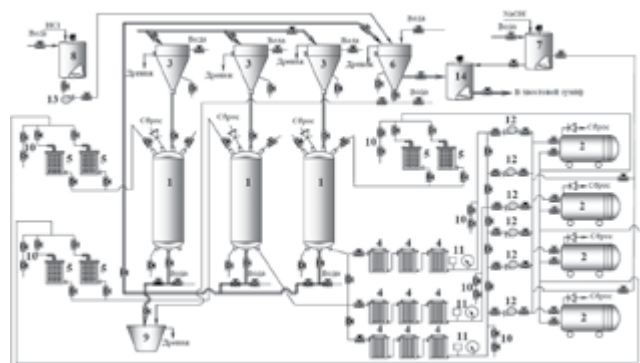
Так как на переработку поступает рудный материал влажностью 6 %, а выводится с отработанными штабелями 13 %, кучная технология является водопотребляющим процессом.

Насыщенный в сорбционном отделении уголь направляется в отделение десорбции золота, где загружается непосредственно в приемные бункера колонн десорбции.

После загрузки угля в колонну десорбции в нее подается элюирующий раствор. Раствор NaOH готовится в чане, откуда при помощи насосов поступает в электронагреватели, где производится нагрев элюента до температуры 130–150 °С. Из нагревателей элюент подается в колонну десорбции.

Золотосодержащие растворы из колонны десорбции направляются на фильтры и далее на электролиз.

После электролиза обеззолоченный раствор рециркулируется в процессе и поступает на десорбцию. При достижении концентрации золота 5 мг/л процесс электролиза останавливают, отключают подогрев раствора и производят его охлаждение. При снижении температуры раствора менее 95 °С полностью открывают клапан давления и снижают температуру раствора до 35 °С. Останавливают циркуляцию раствора.



После проведения процесса десорбции золота обеззолоченный уголь поступает на термическую реактивацию угля. Термическую обработку угля рекомендуется проводить с целью удаления органических примесей, накапливающихся на угле в процессе сорбционного извлечения благородных металлов.

Наиболее эффективной технологией очистки растворов от основной массы примеси является хлорирование. Хлорирование проводят в непрерывном режиме. Проводят подщелачивание растворов известью до pH 11,2 – 11,3 и подают раствор гипохлорита кальция. Расход реагента автоматически регулируют по показаниям САР, поддерживая окислительно-восстановительный потенциал на уровне +200÷250 мВ. Обезвреженные растворы направляют в специальный шламоотстойник с дренаруемым дном. Растворы дренаруются в грунт, осадки остаются в шламоотстойнике. 🌐

Технологическая схема процесса обезвреживания растворов кучного выщелачивания



Разработка и изготовление обогатительного оборудования: гравитационных концентраторов, магнитных сепараторов, доводочных модулей, обогатительных комплексов.

Разработка оптимальных схем рудоподготовки, обогащения и доводки концентратов и технологий извлечения ценных компонентов из россыпных, рудных месторождений и техногенных образований.

Инжиниринговые услуги по выбору основного и вспомогательного технологического оборудования с выездом специалистов на объект заказчика.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ



Высокие показатели извлечения мелкого и тонкого золота на мировом уровне, низкое электропотребление, малый вес, габариты и занимаемая площадь, экологическая чистота, надежность, простота эксплуатации.

СЕПАРАТОРЫ МОКРЫЕ МАГНИТНЫЕ

Роторные, барабанные и ленточные на базе современных постоянных магнитов неодим-железо-бор (Nd-Fe-B) производительностью до 20 тонн в час. Надежность основных узлов, компактность и экологическая чистота.



СЕПАРАТОРЫ СУХИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

Производительностью до 30 кг в час. Высокоградиентное магнитное поле до 2 Тесла, две стадии обогащения, высокое извлечение парамагнитных минералов. Незаменим на стадии доводки золотых и алмазных концентратов.



СЕПАРАТОРЫ МАГНИТНОЖИДКОСТНЫЕ

Производительностью от 3 до 25 кг в час. Используют для сепарации эффект псевдоутяжеления жидкости в магнитном поле, что позволяет выделить из немагнитной фракции шлихов свободное золото.



МАГНИТНАЯ (ФЕРРОМАГНИТНАЯ) ЖИДКОСТЬ

Ферромагнитная жидкость позволяющая разделять по удельному весу немагнитные материалы. Имеет сложную структуру и включает жидкость-носитель, наночастицы ферромагнетика и поверхностно-активные вещества.



Новосибирск, ул. Зеленая горка 1/1
тел. 8 (383) 325-02-81, тел./факс. 8 (383) 325-02-84/85
e-mail: info@itomak.ru, itomak@mail.ru
website: www.itomak.ru



СТРОЙЛИТ

ООО Стройлит - надежный
производитель и поставщик
запасных частей для
горношахтного оборудования:

- Карьерные экскаваторы
- Дробильное оборудование
 - Мельницы
 - Питатели
- Промышленные грохоты
- Размольное оборудование
 - Литые и поковки

Сайт: stroylit.com
Email: info@stroylit.com
Тел: +7 (3522) 22-23-25

ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА СКЛАДЕ:



запчасти для
экскаваторов



плиты для щековых
дробилок



брони для конусных
дробилок



пластины
питателей



более 40 видов
бил



ПРАВИЛЬНЫЙ ПОДХОД

к информационному обеспечению горных работ

ГИС ГЕОМИКС

Геоинформационная среда для решения задач геологов, маркшейдеров, горняков, специалистов по буровзрывным работам, проектированию и планированию горных работ, ведения горно-графической документации и документооборота недропользования



НОМЕР ОДИН В ГОРНОМ ДЕЛЕ

www.geomix.ru mail@geomix.ru



Взрыв горной массы
на месторождении Гросс

NORDGOLD: ДОБЫВАЯ ПРИРОДНЫЕ БОГАТСТВА

NORDGOLD — МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ, КОТОРАЯ ВЛАДЕЕТ ДЕВЯТЬЮ ДЕЙСТВУЮЩИМИ РУДНИКАМИ (ПЯТЬЮ В РОССИИ, ДВУМЯ В БУРКИНА-ФАСО, ПО ОДНОМУ В ГВИНЕЕ И КАЗАХСТАНЕ). NORDGOLD ТАКЖЕ РАСПОЛАГАЕТ ДВУМЯ ПРОЕКТАМИ НА СТАДИИ СТРОИТЕЛЬСТВА (BOULY В БУРКИНА-ФАСО И «ГРОСС» В РОССИИ), ЧЕТЫРЬМЯ ПРОЕКТАМИ С ЛОКАЛИЗОВАННЫМИ РЕСУРСАМИ, А ТАКЖЕ ШИРОКИМ ПОРТФЕЛЕМ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ПРОЕКТОВ И ЛИЦЕНЗИЙ В БУРКИНА-ФАСО, РОССИИ, ФРАНЦУЗСКОЙ ГВИАНЕ И КАНАДЕ. ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА NORDGOLD СОСТАВЛЯЕТ БОЛЕЕ ВОСЬМИ ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК, ЗАПАСЫ ОЦЕНИВАЮТСЯ В 14,0 МЛН УНЦИЙ ЗОЛОТА.

Автор: Виктор Фролов, старший менеджер производственной дирекции Nordgold, к. т. н.

Большая часть предприятий Nordgold на территории СНГ расположена в России. Крупнейшие из них — рудник Березитовый, а также рудники Ирокинда и Холбинский в составе ПАО «Бурятзолото». Кроме того, Nordgold владеет рудником Суздаль в Казахстане.

Березитовое месторождение рудника Березитовый расположено в Тындинском районе Амурской области, в 140 км к юго-западу от районного центра п. Тын-да, и связано автодорогой с ж.-д. станцией «Сковоро-

дино» Транссибирской магистрали, расположенной в 130 км к югу. Руды месторождения имеют содержание золота 1,3–1,8 г/т и 8–18 г/т серебра в товарной руде и по вещественному составу относятся к золотополиметаллическому малосульфидному типу с содержанием сульфидных минералов 5–10 %, встречаются руды первичные (сульфидные) и окисленные. На месторождении выделяются следующие золотополиметаллические типы руд: золото-сфалеритовый, золото-пирротин-сфалеритовый и золото-пиритовый.

Зун-Холбинское месторождение в 400 км от города Иркутска расположено в районе распространения черных углисто-кремниевых сланцев с прослойками сульфидных, кварц-сульфидных, кварц-малосульфидных руд и оруденелых вмещающих пород, содержание в рудах 5–7 г/т золота и 8–10 г/т серебра в товарной руде. К основным золотосодержащим минералам относятся пирит, сфалерит, халькопирит, галенит. Основными породообразующими минералами являются кварц (40 %) и карбонаты (37 %), представленные кальцитом и доломитом, а также мусковит (13 %). Общая масса породообразующих минералов в руде составляет 93 %. Основная часть сульфидов представлена пиритом (6,2 %), сфалерита не более 0,2 %, пирротин, халькопирит, галенит, арсенопирит в сумме составляют около 0,1 %. На руднике Ирокинда, который разрабатывает Ирокиндинское месторождение, руды на 69,2 % состоят из оксида кремния. В количестве 8,9 % присутствует оксид алюминия, 5,5 % — оксид кальция. Основным полезным компонентом на обоих рудниках «Бурятзолота» является золото, содержание которого составляет 5–7 г/т, содержание серебра при этом находится на уровне 23,0 г/т.

Суздальское золоторудное месторождение (предприятие АО «ФИК «Алел», рудник Суздаль) находится в Восточно-Казахстанской области, в 55 км от г. Семей. Суздальские сульфидные руды являются по природе упорными, только 30 % золота, содержащегося во флотоконцентрате, может быть извлечено с помощью прямого цианирования, поэтому на предприятии применяется ряд уникальных технологий для повышения коэффициента извлечения. Рудовмещающие породы представлены алевролитами переменного состава и известняками. Носителями золота являются первичные сульфиды — арсенопирит, пирит, пирротин, редко халькопирит, гетит, гидрогематит, углстое вещество, карбонат. Мощность жил и прожилков — от нитевидных до нескольких десятков сантиметров. Главным ценным компонентом руд является золото.

Процессы переработки руды на золотоизвлекательных фабриках и гидрометаллургических заводах всех рудников включают в себя подготовку руды к обогащению. Рудоподготовка предполагает дробление и измельчение до размеров частиц, определяемых крупностью вкрапленных минералов, а также связанные с этими процессами операции разделения руды по крупности (грохочение, классификация). Далее руда обогащается и разделяется на отдельные продукты различного вещественного состава в зависимости от свойств минералов (гравитационное обогащение, флотация, магнитная и электрическая сепарация и др.).

Технологическая схема фабрики рудника Березитовый включает следующие основные операции: крупное дробление, среднее дробление, 2-стадийное измельчение в цианистой среде в мельнице полусамомельчения, сгущение, предварительное цианирование, сорбция (процесс «уголь в пульпе»), фильтрация и складирование кеков в отвал полусухих хвостов, а также операции получения готовой продукции — десорбция золота с угля и электролиз. На заключительной стадии происходит плавка катодного осадка в слиток. Основными отходами производства являются хвосты цианирования, которые отфильтровываются на диско-



ВИКТОР ФРОЛОВ,

старший менеджер производственной дирекции Nordgold, к. т. н.

вых вакуумных фильтрах и складировать полусухим способом на хвостохранилище. Полусухое складирование хвостов является особенностью Березитового. Производительность фабрики рудника Березитовый составляет 1,8 млн т руды в год. Конечным продуктом завода является золотосеребряный сплав Доре в виде слитков, содержащих 25–40 % Au и 30–40 % Ag.

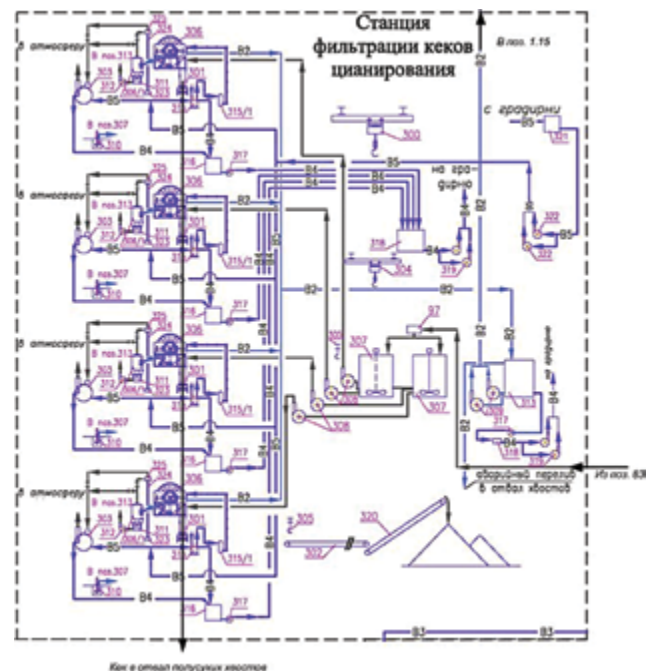


Рис. 1. Схема цепи аппаратов фильтрации хвостов фабрики Березитового рудника

На Суздале и рудниках «Бурятзолота» используется флотация. В «Бурятзолоте» также применяется отсадка промпродукта из песков шаровых мельниц обеих стадий измельчения с перешиктой золотой головкой.

Производительность металлургического завода рудника Суздаль составляет 550 тыс. т руды в год. Конечным



Буровая техника на руднике Ирокинда

продуктом завода является золотосеребряный сплав слитков Доре, содержащих 90–96 % Au и 2–6 % Ag, оставшийся процент составляют примеси, такие как железо. Весь объем полученного флотоконцентрата Суздаля поступает в гидрометаллургические процессы. Они включают бактериальное окисление, противоточную декантацию и сорбционное выщелачивание. Высокая степень окисления сульфидов в процессе бактериального окисления и дальнейшая отмывка окисленного концентрата в процессе противоточной декантации играют большую роль в извлечении золота в процессе сорбционного цианирования. Так, при обогащении руды Суздальского месторождения с содержанием 6–7 г/т получают фло-

тационный концентрат качеством 40–50 г/т при извлечении золота до 82 %. Далее суздальский концентрат подвергается бактериально-химическому окислению по технологии Outotec BIOX® для переработки сульфидных руд, разработанной компанией Gold Fields Ltd. (Южная Африка). Особенность этой технологии в том, что золото высвобождается в процессе жизнедеятельности специальных бактерий.

Цианирование концентрата, подверженного биологическому окислению, приводит к растворению 83–85 % золота, что на 50 % лучше в сравнении с цианированием неокисленного концентрата.

В середине 2016 года Суздаль запустил еще один уникальный производственный процесс — горячее цианирование, или HiTeCC (High Temperature Caustic Conditioning, обработка щелочью при высокой температуре). Технология HiTeCC компании Outotec позволяет повышать коэффициент извлечения золота из двойных упорных руд путем переработки существующих и будущих технологических отходов. HiTeCC позволит увеличить производство рудника Суздаля на 9–14 тыс. унций сплава Доре в год в течение 10 лет.

Основными отходами производства Суздаля являются флотационные хвосты, и в гораздо меньшем количе-

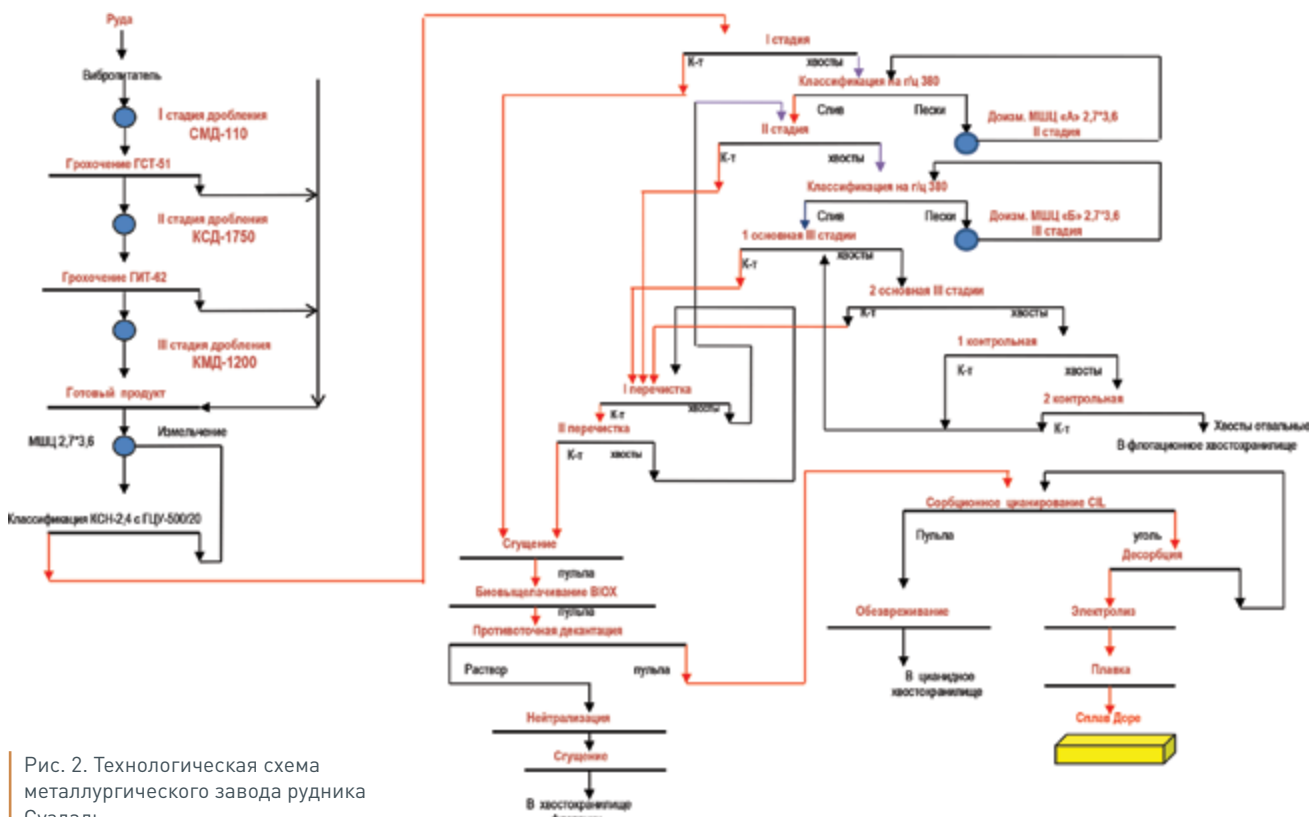


Рис. 2. Технологическая схема металлургического завода рудника Суздаль

МОБИЛЬНЫЙ УЧАСТОК ПОДГОТОВКИ ПРОБ



АНАКОН
ГРУППА КОМПАНИЙ



199034, Россия, г. Санкт-Петербург, ВО, 14-я линия, дом 7, литерА А
Тел./ Факс 8 (812) 323-48-78 | E-MAIL: [INFO@ANAKON.RU](mailto:info@anakon.ru)
WWW.ANAKON.RU



АНАКОН

ГРУППА КОМПАНИЙ

**ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОБОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ,
ЛАБОРАТОРНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ДОБЫЧЕ
И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**



ООО «АНАКОН»

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ КОМПАНИИ SCOTT
И ЕЕ ДИВИЗИОНА ROCKLABS LTD. В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

- » Дробильно-измельчительное оборудование Rocklabs (Новая Зеландия).
- » Стандартные образцы Rocklabs (Новая Зеландия).
- » Инновационная конвейерная система ИКС SCOTT (Новая Зеландия).
- » Оборудование и расходные материалы для пробирного анализа Furnace Industries (Австралия).
- » Печи для плавления и купелирования;
- » Тигли и капли для пробирного анализа.



ООО «ГЕО-ИНЖИНИРИНГ»

- » Мобильные участки подготовки проб под ключ.
- » Мобильные пробирные и химико-аналитические лаборатории под ключ.
- » Тигли, капли, шихта для пробирного анализа Anachemia Science (Чили).
- » Ящики для хранения и транспортировки образцов керна АУРАŞ (Турция).
- » Оборудование и расходные материалы для РФА XRF Scientific (Австралия):
- » Установки для сплавления;
- » Флюсы.
- » Мягкие емкости для ГСМ и воды SEI Industries (Канада).



ООО «НТЦ «МИНСТАНДАРТ»

- » Матричные стандартные образцы состава пород и руд.
- » Шихта для пробирного анализа.
- » Обучение.
- » Консалтинговые услуги.
- » Внешний аудит лабораторий и отделов подготовки проб.
- » Метрологические сопровождение геологоразведочных работ.
- » Разработка методик испытаний.

ANAKON.RU
8 (812) 323-48-78

стве образуются хвосты цианирования, которые нейтрализуются и складываются на хвостохранилище.

Мощности фабрик рудников «Бурятзолота» Холбинский и Ирокинда составляют по 350–360 тыс. т руды в год и работают по схеме гравитационно-флотационного обогащения с цианированием флотоконцентрата. При этом флотоконцентрат, производимый на Ирокинде, с содержанием золота 100–200 г/т, отфильтровывается на пресс-фильтре и перевозится по железной дороге на рудник Холбинский. Там он подвергается сорбционному цианированию совместно с концентратом рудника Холбинский. Конечным продуктом фабрики является золотосеребряный сплав Доре в виде слитков с содержанием золота и серебра 30–70 % от лигатурной массы. Отходами являются хвосты флотации и хвосты цианирования, которые складываются на хвостохранилищах наливного типа. Золотая головка, или крупное золото, на Ирокинде, выделяемое с помощью отсадочных машин, центробежных концентраторов и столов из песков рудоразмольных шаровых мельниц, плавится купеляционной плавкой в сплав Доре по короткой технологии, в отличие от флотоконцентрата, подвергаемого гидрометаллургической обработке. Конечным продуктом фабрики является золотосеребряный сплав Доре в виде слитков с содержанием золота и серебра 30–70 % от лигатурной массы.

На всех четырех ЗИФ используется усреднение руды по содержанию золота в руде к плановому содержанию. На Суздале, кроме усреднения по золоту,

руды усредняют также по содержанию сульфидной серы, чтобы не перегружать серой чаны биоокисления и не потерять активность бактерий.

Хвосты после гидрометаллургических процессов должны содержать минимальное количество золота, которое экономически невыгодно извлекать на данном этапе развития техники и технологии.

На фабриках используется стандартное оборудование дробления, измельчения, обогащения и сорбционного цианирования — щековые дробилки СМД, конусные дробилки КСД и КДМ. На Березитовом руднике используется конусная дробилка Метсо GP500s и американская мельница полусамоизмельчения. Основные капитальные затраты здесь идут не на рудоподготовку, а на строительство новых площадок КВ. На Березитовом руднике по мере увеличения твердости руды модернизируется дробильно-измельчительный комплекс с уходом в мелкое дробление перед мельницей МПСИ для поддержания ее производительности. В этом году осуществляется перевод конусной дробилки GP500 с открытого на замкнутый цикл дробления с установкой двухдечного грохота.

На всех четырех предприятиях осуществляется строжайший контроль качества обогащения. Так, на Березитовом руднике, на рудниках «Бурятзолота» и на Суздале применяется современная автоматизация процессов измельчения SCADA, позволяющая соблюдать заданные параметры качества. В процессах гидрометаллургии и выщелачивания используются



Погрузка дробленой руды на руднике Холбинский

датчики кислорода в пульпе и автоматические анализаторы и дозаторы цианида натрия. На рудниках действуют металлургические лаборатории, в которых технологи подбирают оптимальные режимы помола, типы фотореагентов, концентраций цианида и угля для меняющихся в процессе добычи свойств рудных тел и жил. Эта работа идет постоянно и приносит дивиденды в виде максимального для данной руды извлечения полезного компонента и минимальных затрат реагентов и энергии.

На Суздале металлургическая лаборатория занимается также адаптацией культур бактерий для окисления различных рудных тел подземного рудника, поддержанием работы чанов биоокисления флотоконцентрата. Это позволяет предприятию успешно перерабатывать руды двойной упорности (сульфидные руды, содержащие природный уголь) с высокой рентабельностью.

Одним из важнейших аспектов работы каждого предприятия является бережное отношение к экологической составляющей производственной цепочки. Постоянное совершенствование процессов управления отходами и оптимизация использования природных ресурсов, в том числе природных вод, максимально эффективное извлечение полезных компонентов являются приоритетными задачами для всех наших предприятий. Основные мероприятия включают оптимизацию использования цианидов в производственных растворах, применение водооборота для 100 % технологических вод. В штатном режиме работы наших предпри-

ятий исключены цианистые стоки в окружающую среду. Цианистые растворы накапливаются в прудках и хвостохранилищах и используются в технологическом водообороте. При этом происходит доукрепление рабочих растворов реагентами (для кучного выщелачивания). Например, на Суздале, наоборот, производится обезвреживание растворов с удалением избыточных роданидов для обеспечения оптимальных условий для существования бактерий, а также условий для процессов золотоизвлечения на Холбинском. На Ирокин-де цианиды не используются, т. к. концентрат этого предприятия цианируется на Холбинском. Управление процессами происходит в оперативном режиме на основе лабораторных данных. Хвостохранилища регулярно обслуживаются и реконструируются, с помощью наблюдательных скважин и визуальных осмотров ведется наблюдение за гидротехническим состоянием хвостохранилищ. На Суздале работает уникальная технология нейтрализации роданидов в водах хвостохранилища с помощью их бактериального окисления роданидов в процессе Aster. Это позволяет эффективно очищать и повторно использовать воду для флотации и биоокисления сульфидных руд, бактерии очень требовательны к качеству воды. Такой подход позволяет снизить потребление свежей воды с минимальным использованием химических реагентов. Мы постоянно следим за изменениями нормативных требований и за развитием наилучших технологий, чтобы совершенствовать свое производство.



Цех горячего выщелачивания рудника Суздаль

Особняком среди действующих и будущих активов Nordgold стоит реализуемый в настоящее время проект строительства рудника Гросс в Республике Саха (Якутия). Одноименное месторождение находится на юго-западе республики, в 125 км к северо-востоку от станции «Икабья» БАМа. Будущий рудник, строительство которого началось в июне 2016 года, будет расположен в 4 км от действующего рудника кучного выщелачивания Nordgold Нерюнгри. Рудные запасы оцениваются в 4,4 млн унций, минеральные ресурсы — в 8,5 млн унций.

Руда представлена брекчированными, обожженными, мелкозернистыми полевошпатокварцевыми песчаниками и алевропесчаниками с прожилковым окварцеванием и редкой вкрапленностью сульфидных минералов. Основным и единственным ценным компонентом в руде является золото, ценных попутных компонентов в промышленных количествах в руде нет. Содержание золота в руде, по данным пробирно-атомно-абсорбционного анализа, составляет 0,46–1,12 г/т, при этом содержание золота в эксплуатационных запасах принято 0,7 г/т. Серебро, при низком содержании в руде — от 1,5 до 4,7 г/т, более упорно к цианированию, чем золото.

По морфогенетической систематике золото относится к неправильному типу трещинных прожилковых выделений.

По минеральному составу руды относятся к золотокварцевой формации. Золото в рудах в основном свободное, вкрапленное в кварц, и характеризуется неравномерным распределением. По количеству сульфидов руды убого-сульфидные, по степени окисления сульфидов руды окисленные. Что примечательно, вредные примеси в руде (арсенопирит, антимонит, вторичные минералы меди) присутствуют в незначительных количествах.

Гросс станет флагманским рудником Nordgold в России. ТЭО показало, что объем добычи и переработки руды на Гроссе ожидается в размере около 12 млн т в год. На рудниках кучного выщелачивания Нерюнгри и Гросс основное оборудование — это дробилки и грохоты, а также насосное оборудование для перекачивания выщелачивающих цианидных растворов на кучи.

На полной мощности рудник будет производить 230 тыс. унций золота в год, это почти четверть от всего производства Nordgold в 2015 году. Конечным продуктом рудника также станет сплав Доре.

Окисленная золотосодержащая руда месторождения Гросс добывается открытым способом. Транспортировка рядовой руды из карьера осуществляется автотранспортом. Грузоподъемность самосвалов составляет 141 т. Руда автотранспортом подается на комплекс дробления, расположенный рядом с карьером (но в безопасной технологической зоне). Дробленая руда конвейерами направляется на КВ.

При этом впервые в России предполагается применение динамической площадки для КВ и многопродук-

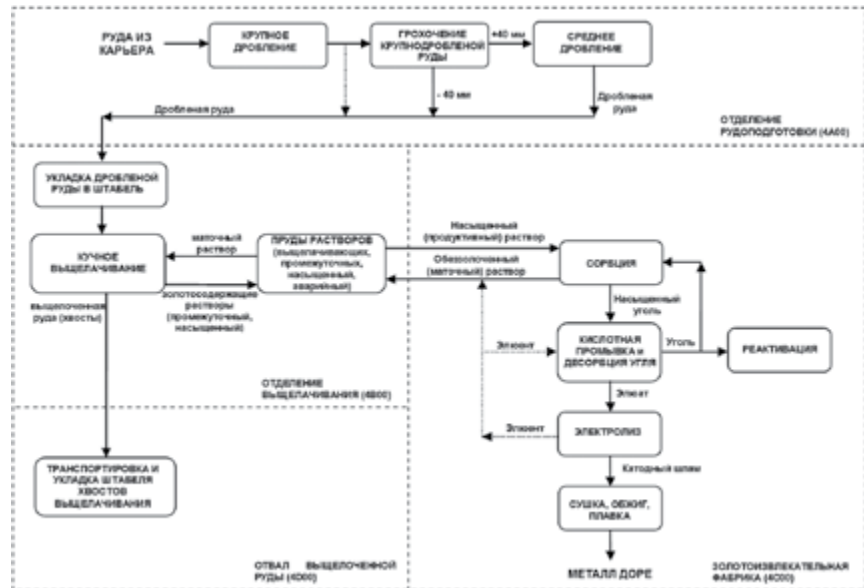


Рис. 3. Технологическая схема строящегося рудника Гросс

вой схемы выщелачивания для подачи на ЗИФ концентрированных золотосодержащих растворов (30–50 % от общего количества растворов, участвующих в процессе). На динамической площадке будет осуществляться автоматическая укладка руды в кучу для орошения цианидным раствором и последующее удаление ее в отвал. Такой способ КВ направлен на решение задач, связанных с рельефом, — для кучного выщелачивания требуются максимально ровные поверхности, а Гросс расположен на холмистой местности. Динамическая площадка избавляет от необходимости разравнивания ландшафта.

Для обеспечения потребности в электроэнергии на Гроссе строится ТЭЦ мощностью 16 МВт, производящая, кроме электроэнергии, большое количество тепла, утилизацию которого предполагается провести путем нагрева выщелачивающих растворов. Нагрев выщелачивающих растворов необходим для сглаживания сезонных факторов, т. к. реакция выщелачивания золота с повышением температуры раствора повышается.

Проект предполагает наличие собственной исследовательской лаборатории.

Как и на всех действующих рудниках Nordgold, на Гроссе максимум внимания будет направлено на бережное отношение к ресурсам. В соответствии с технологической схемой процессов обогащения и гидрометаллургии весь объем обеззолоченных растворов будет возвращаться обратно в технологический процесс выщелачивания. Учитывая климатические условия в районе строительства ГОКа, часть растворов будет постоянно испаряться, что обуславливает отсутствие необходимости в удалении растворов из технологического процесса.

Атмосферные осадки, выпадающие непосредственно на штабель выщелачивания, предусматривается аккумулировать в аварийном пруду и использовать для подпитки технологии, тем самым снижая расход свежей воды.

По завершении функционирования ГОКа весь объем растворов будет обеззаражен гипохлоритом кальция и складирован в аварийном пруду.

ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ГРУППЫ КОМПАНИЙ «ПЕТРОПАВЛОВСК» В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ



СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ РЯХОВСКИЙ,
кандидат технических наук, начальник
бюро научно-технологических
исследований ЗАО УК «Петропавловск»

В настоящее время в состав ГК «Петропавловск» входят четыре горно-гидрометаллургических комбината по переработке цианируемых окисленных и смешанных золотосодержащих руд:

Предприятие	Начало производства	Годовая производительность заводской переработки, млн т руды	Годовая производительность установок кучного выщелачивания, млн т руды
ГГМК «Покровский»	1999	1,7	0,60–0,75
ГГМК «Пионер»	2008	6,5	0,85–1,00
ГГМК «Маломыр»	2010	3,0	
ГГМК «Албын»	2011	4,6	

Основной объем научно-исследовательских и технологических работ по разработке технологии рудоподготовки и гидрометаллургической переработке руд выполнялся в ОАО «Иргиредмет» с укрупненной проверкой схем в производственных условиях опытного цеха ОАО «Покровский рудник». Проектирование горно-металлургических комплексов осуществляла компания ЗАО «ПХМ Инжиниринг», строительство — ООО «Капстрой», входящие в группу компаний «Петропавловск».

На всех золотоизвлекательных фабриках реализована однотипная технологическая схема переработки цианируемых руд, включающая:

- крупное дробление исходной руды до класса -300 мм;
- измельчение дробленого продукта в мельнице мокрого полусамозмельчения;
- классификацию продуктов измельчения по классу 2–3 мм с выделением песков, возвращаемых в мельницу, и слива;
- гидроциклонирование слива классификатора с получением слива крупностью 80–85 % класса 0,074 мм, направляемого на щепоулавливание и сгущение, и песков гидроциклонирования;
- доизмельчение песков гидроциклонирования в шаровых мельницах, работающих в замкнутом цикле с гидроциклонами, до крупности 75–85 % класса 0,074 мм;
- щепоулавливание из слива гидроциклонов на барабанных грохотах;
- сгущение слива гидроциклонов на высокоскоростных сгустителях с получением верхнего слива, используемого в качестве оборотной воды на переделе измельчения, и сгущенной пульпы с содержанием твердого 45–50 %;
- предварительное цианирование сгущенной пульпы (продолжительность — 4–6 часов) и последующее сорбционное цианирование (продолжительность — 8–10 часов) с применением ионообменной смолы с получением в качестве конечных продуктов на операции, насыщенной золотом смолы и хвостовой пульпы, направляемой после контрольного улавливания смолы в хвостохранилище;
- отделение насыщенной смолы от пульпы на барабанном грохоте;
- отмывку насыщенной смолы от песков на концентрационном столе и от илов и щепы в промывочной колонне;
- десорбцию золота с насыщенной смолы в регенерационных колоннах с получением регенерированной смолы и товарного регенерата;
- электролиз золота из товарного регенерата с получением катодного осадка;



На большинстве производств «Петропавловска» в качестве сорбента используется низкоосновная ионообменная смола PuroGold фирмы Purolite Int. Ltd.

— фильтрацию и сушку катодного осадка с последующей плавкой на слиток сплава Доре.

Принципиальное отличие и новаторство гидрометаллургической технологии на ГМК «Пионер», «Маломыр» и «Албын» от ГМК «Покровский» (и аналогичных производств в других компаниях) — использование в качестве сорбента низкоосновной ионообменной смолы PuroGold фирмы Purolite Int. Ltd. Процесс регенерации смолы PuroGold не требует применения специальных дорогостоящих реагентов (тиомочевины), а осуществляется раствором цианида натрия и щелочи (20 г/л NaCN + 5 г/л NaOH) при температуре 60 °С, которые используются в дальнейшем при выщелачивании руды. Также для осуществления процесса регенерации не требуется применения специального кислотостойкого оборудования (как правило, из титановых сплавов).

Всего на ГМК «Пионер», ГМК «Маломыр» и ГМК «Албын» задействовано семь однотипных регенерационных линий, каждая

из которых состоит из стальных ионообменных колонн типа СНК объемом по 15–18 м³.

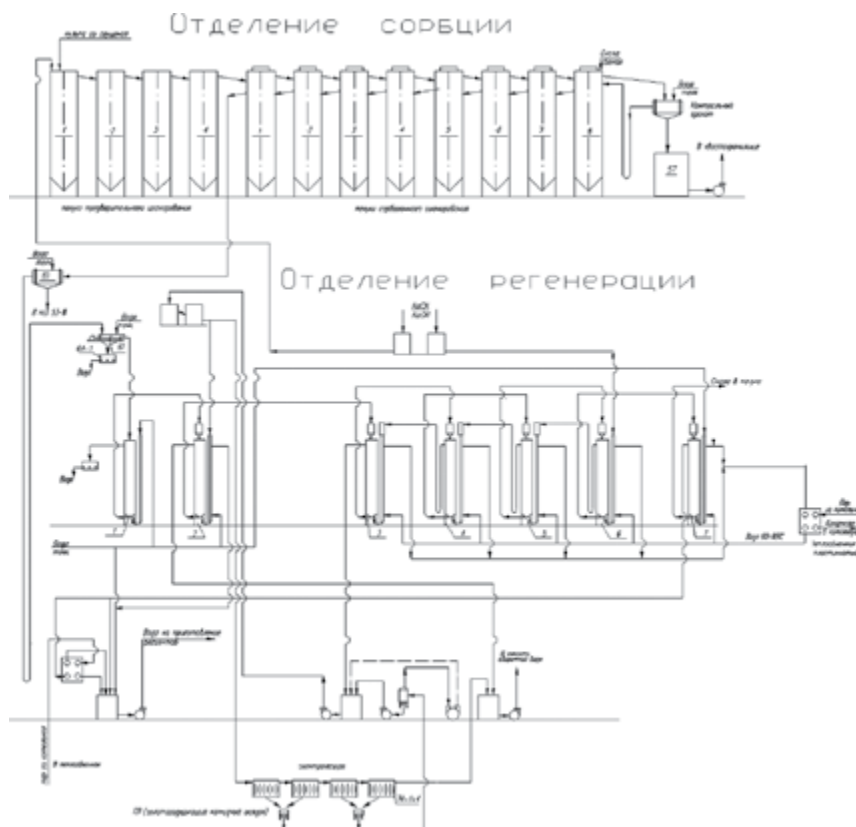
Выделение благородных металлов из цианистого элюата осуществляют электролитическим способом в электролизерах, разработанных в ЗАО «ПХМ Инжиниринг». Электролизер объемом 1,2 м³, оборудованный электродами из нержавеющей стали $S_{\text{катодов}} = 48 \text{ м}^2$, работает в режиме самоосыпания осадка. Электролизеры собраны последовательно в технологическую цепочку из четырех аппаратов. Всего на ГМК «Пионер», ГМК «Маломыр» и ГМК «Албын» задействовано семь технологических линий электролиза.

Катодный осадок из электролизеров самотеком выгружают на нутч-фильтр, фильтруют, сушат, прокаливают и направляют в централизованное плавильное отделение, расположенное на промплощадке ГМК «Покровский», для выплавки слитков сплава Доре.

СОЗДАНИЕ АВТОКЛАВНО-ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГРУППЫ «ПЕТРОПАВЛОВСК»

Становление и развитие золотодобывающих предприятий группы «Петропавловск» было связано с эксплуатацией месторождений цианируемых руд в Амурской области, таких как Покровское и других, разведанных в более поздний период. Данный тип руд

АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ





характеризуется преобладающей долей окисленных минералов и отсутствием или незначительной долей сульфидов. Однако в настоящее время на месторождениях Маломыр и Пионер значительная доля запасов золота приурочена к первичным и смешанным рудам. Основной отличительной особенностью их вещественного состава является повышенное содержание сульфидов, с которыми ассоциирована значительная часть золота, находящаяся в тонкодисперсном состоянии, а также в виде твердых растворов. Сульфидная минерализация представлена, главным образом, пиритом и арсенопиритом. Размер кристаллов — от 0,01 до 2,0 мм, агрегатов — до 3,0–4,0 мм. Кроме того, золото представлено мелкими (–0,04 мм) и тонкодисперсными (0,001 мм) частицами, которые заключены в порообразующие минералы. При прямом сорбционном цианировании извлечение золота для смешанных руд не превышает 45–50 %, а для первичных руд — 20–25 %.

В ОАО «Иргиредмет» на основании комплекса технологических исследований упорных золотосульфидных руд месторождений Маломыр и Пионер разработаны технологические регламенты на проектирование флотационных фабрик по их переработке. Рекомендованные технологические схемы были проверены в полупромышленном масштабе в опытно-промышленном цехе в Благовещенске. Флотационное обогащение данных руд в регламентном режиме обеспечивает получение сульфидных концентратов (выход — 3,5–5,5 %) с содержанием золота 20–40 г/т

при его извлечении 80–88 % (в зависимости от исходного содержания в руде) и отвальных хвостов с содержанием золота менее 0,3 г/т.

Как показали исследования, прямое цианирование флотационных концентратов при повышенном расходе реагентов даже после механической активации и доизмельчения до крупности 10 мкм не позволяет перевести в раствор более 38 % золота из первичных и 56 % из смешанных руд. Для извлечения золота из флотоконцентратов требуется применение окислительных способов вскрытия: автоклавного окисления, окислительного обжига или бактериального окисления.

При окислительном обжиге флотоконцентратов при температуре 700 °С в течение четырех часов с последующим цианированием извлечение золота в раствор составило 80–85 %.

Использование бактериально-химического окисления в присутствии автотрофных бактерий типа *Thiobacillus thiooxidans*, *Thiobacillus ferrooxidans* и последующее цианирование кеков обеспечивает недостаточно высокое извлечение золота в цианистые растворы (менее 70 %).

Наилучшие показатели по окислению сульфидов были получены при использовании технологии автоклавного вскрытия. Результаты исследований показали, что при температуре 220 °С, подаче кислорода и давлении 2,7–3,0 МПа степень окисления сульфидов составила 98–99 %. Извлечение золота в раствор при последующем цианировании отмытых от кислоты кеков колебалось от 80 до 98 %.

ОТРАБОТКА АВТОКЛАВНО-ФЛОТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Сульфидные руды месторождения Маломыр характеризуются присутствием органической минеральной составляющей, которая (без введения в технологическую схему дополнительных операций) приводит при автоклавном вскрытии к явлению «прег-роббинга» — образованию устойчивых органических ассоциаций с золотом и снижению его извлечения при цианировании. Руды и концентраты такого типа принято называть сырьем двойной упорности. Степень извлечения золота (без проведения специальных мероприятий) из продуктов их окисления не превышает 60 %.

В ООО «НИЦ «Гидрометаллургия» (входит в состав группы «Петропавловск») на основании лабораторных исследований и результатов полупромышленных испытаний разработан технологический регламент на проектирование автоклавного предприятия для переработки флотационных концентратов по технологии высокотемпературного выщелачивания. Регламентное извлечение золота из окисленных кеков автоклавного передела по технологии сорбционного цианирования для концентратов руд месторождения Маломыр определено на уровне 93 %, а для концентратов Пионера — 98 %.

Рабочее проектирование флотационных фабрик и завода по автоклавно-гидрометаллургической переработке сульфидных концентратов осуществляет АО «ПХМ Инжиниринг», входящее в ГК «Петропавловск», с привлечением услуг финской компании Outotec.

По проекту, при полном развитии предприятия каждая флотационная фабрика будет включать в себя три производственные линии. Производительность каждой линии по руде со средним содержанием золота 1,5–2,0 г/т составляет 220–250 т/ч. В пусковой период в эксплуатацию вводятся одна или две линии, в дальнейшем, по мере увеличения добычи руды, в этом же флотационном цехе монтируется и запускается третья.

Схема рудоподготовки первичных руд месторождений Пионер и Маломыр единая и осуществляется на оборудовании, применявшемся при переработке окисленных руд. Дробление исходной руды производится в щековых дробилках ЦДП 12×15, измельчение с использованием на первой стадии мельниц полусамозмельчения ММС-75×28 и на второй — шаровых мельниц МШЦ-40×60.

Технологическая схема рудоподготовки и флотационного обогащения руд месторождения Пионер включает в себя следующие основные операции:

- крупное дробление руды до класса 300 мм;
- измельчение до крупности 72 % класса 0,074 мм;
- основная сульфидная флотация;
- контрольная флотация;
- перечистная флотация;
- сгущение и фильтрация флотоконцентрата;
- сгущение хвостов флотации;
- загрузка отфильтрованного флотоконцентрата в контейнеры.

На каждой линии предусмотрено предварительное кондиционирование исходной пульпы с реагентами в контактном чане объемом 72 м³. Основную сульфидную и контрольную флотации осуществляют в последовательной цепочке флотомашин (Tank Cell ОК-160)

чанового типа емкостью по 160 м³. Концентрат основной флотации перечищают во флотомашине ОК-20 емкостью по 20 м³. Концентрат перечистки, являющийся конечным продуктом флотационного передела, после сгущения в высокоскоростном сгустителе Ø 10 м и фильтрации на автоматическом пресс-филтре в виде кека (влажность — 10–14 %) затаривают в многогоразовые контейнеры.

Хвосты флотации после сгущения до 50 % тв. в высокоскоростном сгустителе Supaflo Ø 24 м перекачивают в хвостохранилище наливного типа.

Аппаратурная схема флотационного обогащения руды месторождения Пионер представлена на рисунке 1.

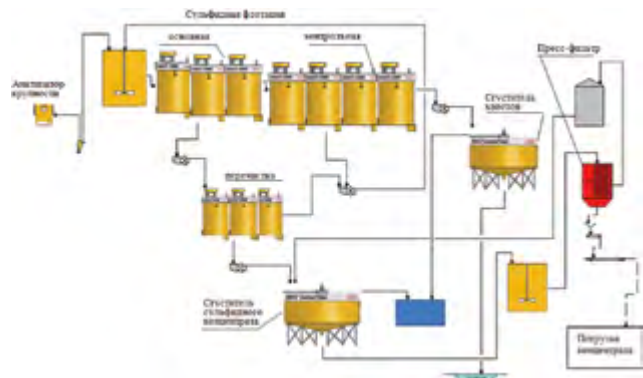


Рисунок 1. Аппаратурная схема флотационного обогащения руды месторождения Пионер (одна линия)

На фабрике по обогащению упорных руд месторождения Маломыр для выделения органических компонентов (оказывающих негативное влияние на извлечение золота при сорбционном цианировании кека автоклавного вскрытия) в голове процесса введена дополнительная операция углистой флотации. Получаемый органический золотосодержащий продукт будет переработан в отдельном цикле по специально разработанной технологии.

Кондиционированная пульпа поступает на углистую флотацию в две пневмомеханические флотомшины (Tank Cell ОК-70) емкостью по 70 м³. Углеродный продукт после обработки известковым молоком перечищается во флотомашине ОК-10 емкостью 10 м³, пенный продукт после обезвоживания направляется на складирование и дальнейшую переработку.

Основную и контрольную сульфидную флотацию осуществляют в пневмомеханических флотомашине (Tank Cell ОК-160). Хвосты второй контрольной флотации после сгущения в высокоскоростном сгустителе Supaflo Ø 24 м перекачивают в хвостохранилище наливного типа.

Концентрат основной флотации в виде пенного продукта самотеком поступает на первую перечистку, осуществляемую во флотомашине ОК-20. Хвосты 1-й перечистки объединяют с концентратом 1-й контрольной флотации и перекачивают в контактный чан питания основной флотации. Концентрат первой перечистки флотации перекачивают на вторую перечистку, осуществляемую во флотомашине ОК-10.

Концентрат второй перечистки, являющийся конечным продуктом флотационного передела, после сгущения в высокоскоростном сгустителе $\varnothing 10$ м и фильтрации на автоматическом пресс-фильтре в виде кека с влажностью 10–14 % затаривают в мягкие контейнеры и перевозят на Покровский АГМК.

Аппаратурная схема флотационного обогащения руды месторождения Маломыр представлена на рисунке 2.

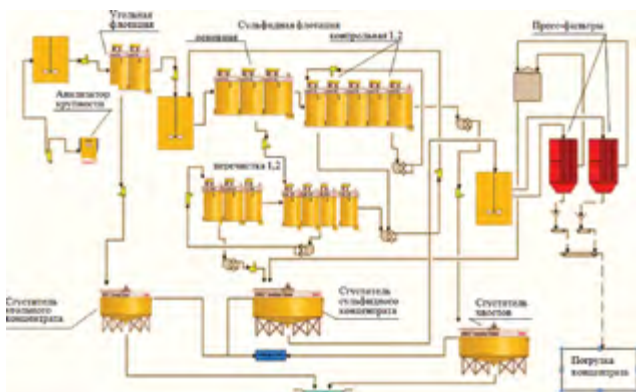


Рисунок 2. Аппаратурная схема флотационного обогащения руды месторождения Маломыр (одна линия)

В настоящее время на фабрике Маломыр построены корпуса измельчения и флотации, произведен монтаж основного измельчительного и флотационного оборудования для двух технологических линий производительностью 220 т/ч каждая.



Корпуса Покровского автоклавно-гидрометаллургического комбината, Амурская область

ПЕРЕРАБОТКА ФЛОТОКОНЦЕНТРАТОВ НА АГК

Промышленная переработка флотоконцентратов будет осуществляться на автоклавном гидрометаллургическом комплексе (АГМК), создаваемом на производственной площадке ОАО «Покровский рудник». По проекту первой очереди, в работу включаются четыре автоклавные цепочки производительностью 10–12 т/ч каждая, позволяющие переработать в год до 400 тыс. т концентратов. Для дальнейшего развития производства проектом предусмотрен запуск еще двух аналогичных цепочек производительностью 150 тыс. т в год.

Сульфидные концентраты на АГМК будут доставляться автомобильным или железнодорожным транспортом круглогодично в контейнерах и складироваться в отапливаемом помещении. Аппаратурная схема автоклавного передела представлена на рисунке 3.

В качестве аппаратов для автоклавного высокотемпературного окисления концентратов будут использоваться горизонтальные автоклавы геометрическим объемом 100 м³, полезным объемом ~ 54 м³, оборудованные пятью мешалками, при температуре 230 °С и общем давлении 3–3,5 МПа. Для охлаждения пульпы предусмотрены самоиспарители 1-й и 2-й стадий рабочим объемом по 50 м³. Автоклавы и самоиспарители изготовлены на заводе Shanghai Morimatsu Pressure Vessel Co, Китай, по проекту Outotec. Перемешивающие устройства автоклавов изготовлены финской компанией Uutechnik и укомплектованы торцовыми уплотнениями производства Eagle Burgmann, Германия.

Для расчета объема и производительности автоклавов специалисты НИЦ «Гидрометаллургия» использовали математическую модель автоклавного окисления сульфидов, разработанную сотрудниками института «Гипроникель» и адаптированную позднее для высокотемпературных процессов.

В основу модели заложены как теоретические представления о механизме, так и опытные данные по кинетике окисления реальных сульфидных флотоконцентратов месторождений Пионер и Маломыр. Полученные расчетные величины производительности процессов окисления были успешно подтверждены многочисленными экспериментами в непрерывном режиме на автоклавной пилотной установке, смонтированной и пущенной в эксплуатацию в опытном цехе ОАО «Покровский рудник» в Благовещенске в 2011 году. В ходе полупромышленных экспериментов было подтверждено высокое извлечение золота из флотоконцентратов, заложенное в регламенте, а также получены практические знания, уточняющие способы управления процессом автоклавного окисления.

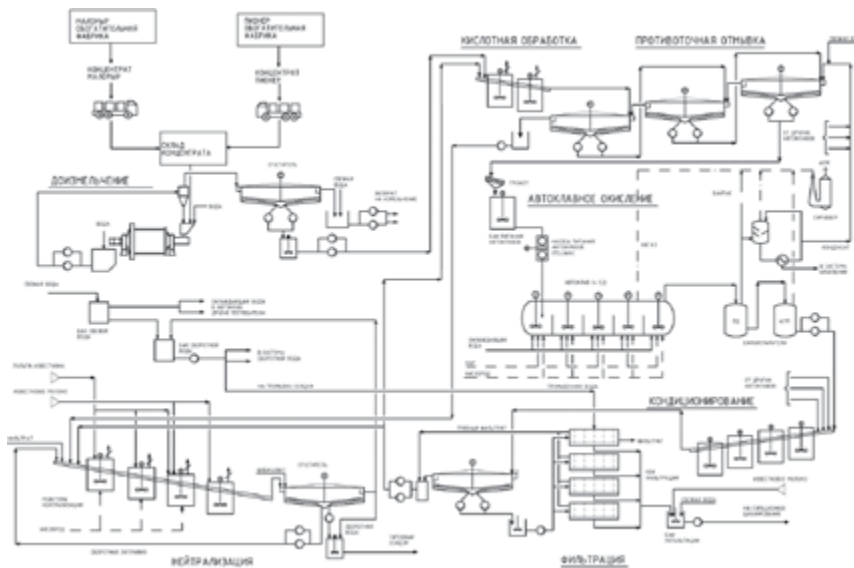


Рисунок 3. Аппаратурная схема автоклавного передела

Технология автоклавного окисления предусматривает систему замкнутого водооборота с частичным использованием (подпитка) свежей воды для автоклавного окисления концентратов Маломыра. Твердые отходы автоклавного передела (гипсовый осадок) представляют собой твердую часть пульпы нейтрализации кислых автоклавных растворов и складываются в гипсовом хвостохранилище. Мышьяк в осадке присутствует главным образом в виде скородита — весьма устойчивого к внешним воздействиям и мало-растворимого арсената железа, который относится к категории мало-опасных отходов.

Нейтрализованные растворы представляют собой воду технического качества, пригодную для использования в оборотном цикле технологического процесса, главным образом в виде «острой» воды при охлаждении автоклавов, а также для промывки автоклавных кеков.

Отходящие от автоклавов газы (абгаз) направляются в скрубберы участка утилизации тепла, орошаемые водой, где присутствующие в абгазе жидкие и твердые частицы улавливаются, а водяные пары — частично конденсируются. После очистки от загрязнений и основного количества водяных паров абгаз сбрасывают в атмосферу.

Для обеспечения автоклавного производства кислородом построена криогенная воздухоразделительная установка (поставщик — Red Mountain Energy, США) состоящая из двух независимых блоков производительностью по 98 % кислороду 11 500 м³/ч каждый. Избыточное давление на выходе из кислородной станции — 3,9 МПа.

Сорбционное цианирование кека автоклавного окисления после проведения специальных операций кондиционирования, фильтрации, промывки и ней-



На опытно-промышленном заводе «Петропавловска» создан единственный в России пилотный автоклав

Реализация проекта по переработке упорных сульфидных и смешанных руд месторождений Пионер и Маломир начата в 2008 году. Во второй половине 2017 года запланировано начало эксплуатации флотационной фабрики на месторождении Маломир, а в дальнейшем — на месторождении Пионер.

На Покровском АГМК в настоящее время выполнено строительство производственных помещений и компанией Outotec осуществлена поставка основного и вспомогательного оборудования. Смонтированы и отфутерованы четыре автоклава и восемь самоиспарителей. Первую очередь автоклавного завода планируется ввести в эксплуатацию в середине 2018 года. 🌐

трализации будет осуществляться в реконструируемом гидрометаллургическом отделении ЗИФ ОАО «Покровский рудник» с использованием низкоосновной ионообменной смолы в пачуках с рабочим объемом 200 м³. Регенерация смолы проводится в колоннах типа СНК, изготовленных из нержавеющей стали. Благородные металлы из товарного регенерата выделяются электролитическим способом в специальных электролизерах, работающих в режиме самоосыпания катодного осадка, который отфильтровывают на нутч-филтре и после сушки и проковки подвергают плавке с получением сплава Доре.

**ЛАБОРАТОРНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

Essa®



Essa® JC1250
щековая дробилка



Essa® LM2
кольцевая мельница



Essa® DO2
сушильный шкаф

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИЙ

IMPEXINDUSTRY

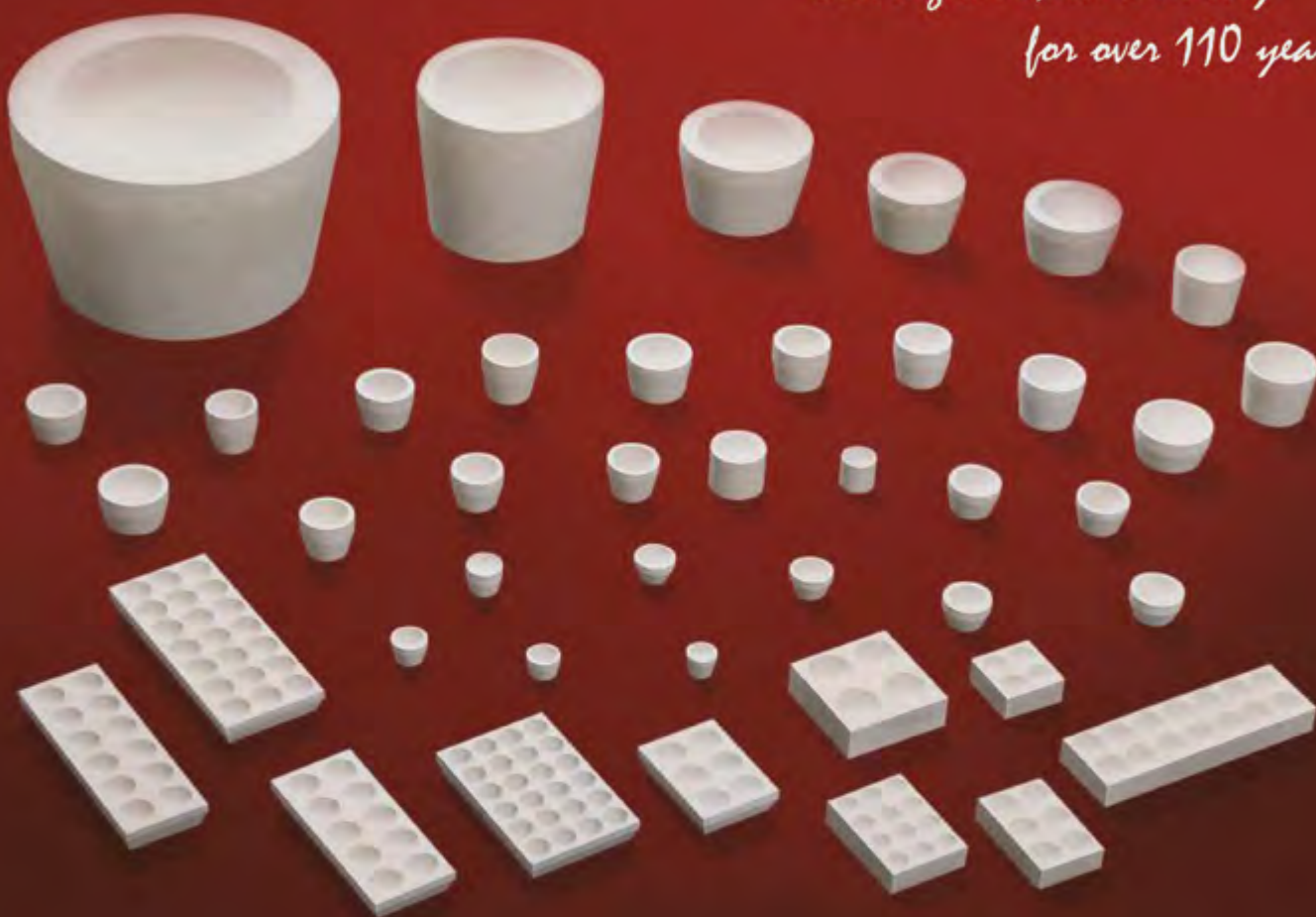
ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР НА ТЕРРИТОРИИ РФ
8 (800) 302-06-70 бесплатный звонок на территории РФ
8 (812) 405-06-70, info@impexindustry.ru, www.essa.su

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ МАГНЕЗИТОВЫЕ КАПЕЛИ



Magnesia Refractory Cupels & Bullion Blocks

*Serving the Gold Industry
for over 110 years ...*



МАГНЕЗИТОВЫЕ КАПЕЛИ MAVOR® И МНОГОМЕСТНЫЕ БЛОКИ
ДЛЯ КУПЕЛИРОВАНИЯ MAVOR® BULLION BLOCKS ИСПОЛЬЗУЮТСЯ
В ЛАБОРАТОРИЯХ ПРОБИРНОГО АНАЛИЗА ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИХ
И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ БОЛЕЕ ЧЕМ В 150 СТРАНАХ

**ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА НАШЕМ СКЛАДЕ
ОСУЩЕСТВЛЯЕМ ДОСТАВКУ ПО СНГ**

IMPEXINDUSTRY

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР НА ТЕРРИТОРИИ РФ
8 (800) 302-06-70 бесплатный звонок на территории РФ
8 (812) 405-06-70, info@impexindustry.ru, www.mabor.su



ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ОАО «УРАЛМЕХАНОБР» В РЕАЛИЗАЦИИ ОДНОГО ИЗ САМЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ПРОЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДАННАЯ СТАТЬЯ ПОСВЯЩЕНА РАЗРАБОТАННОЙ СПЕЦИАЛИСТАМИ ОАО «УРАЛМЕХАНОБР» РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ № 3 ПО ПРОИЗВОДСТВУ 5 МЛН Т ОБОЖЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ В ГОД НА ОАО «МИХАЙЛОВСКИЙ ГОК». РАССМАТРИВАЮТСЯ ВНЕДРЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ, А ТАКЖЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСПЕШНО РЕАЛИЗОВАННОГО ПРОЕКТА.

Авторы: Заостровский П. В., главный инженер проекта ОАО «Уралмеханобр», Вислинский М. Д., специалист отдела маркетинга ОАО «Уралмеханобр»

Строительство нового технологического комплекса обжиговой машины № 3 по производству 5 млн т обожженных железорудных окатышей в год на территории действующего ОАО «Михайловский ГОК» является значимым, масштабным и беспрецедентным проектом в современной России. Последний раз подобный технологический комплекс был сдан в эксплуатацию в 70-х годах XX века на Качканарском

ГОКе (проектировщик — также институт «Уралмеханобр»), но обжиговая машина такой производительности в России и бывшем СССР сдана в эксплуатацию впервые. На ОАО «Михайловский ГОК» производство окатышей достигнет не менее 15 млн т в год, что поставит это предприятие в ряд крупных производителей и поставщиков высококачественного железорудного сырья на российском и мировом рынках. Продукция

ОАО «Михайловский ГОК» востребована самыми крупными металлургическими предприятиями, идет на экспорт, является основой благополучия региона.

Институтом «Уралмеханобр» выполнены обоснование инвестиций по строительству данного комплекса и с 2011 по 2015 год рабочая документация (предназначенная для непосредственного производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами, изготовления строительных изделий). Также осуществлен авторский надзор за строительством комплекса.



В качестве сырья для производства окатышей используются железорудный концентрат, подаваемый гидротранспортом с собственной обогатительной фабрики в сгустители проектируемого комплекса; бентонит и известняк, подготовленные на действующей фабрике окомкования и транспортируемые системами пневмотранспорта до бункеров участка интенсивных смесителей. Для производства железорудных доменных окатышей была принята к установке вновь разработанная самая крупная в России обжиговая машина с активной площадью 592 м².

Конечно, немаловажно также и то, что новая обжиговая машина № 3 экологически безопасна. На ней можно работать без ущерба для окружающей среды с сохранением состояния природных объектов. Необходимо отметить важные природоохранные мероприятия, значительно снижающие воздействие на окружающую среду: реализация проекта не потребует отчуждения новых территорий, строительство осуществляется в границах существующего земельного отвода; проектом предусмотрено применение высокотехнологичного и экологически надежного современного оборудования; организация системы охлаждения оборудования в замкнутом цикле с охлаждением

в градирне всего лишь 53,4 % объема нагретой воды, при этом 46,6 % нагретой воды используется повторно на технологические нужды в циклах измельчения и воздухоочистки; возврат стоков, содержащих шламы производства окатышей и аспирации и очистки газов и смывы полов, в технологический процесс после сгущения и фильтрации; сформированы основные направления производственного экологического мониторинга.

Данный технологический комплекс является крупнейшим в России. В него входит 43 объекта, мощность составляет 5 млн т высококачественных доменных окатышей в год. Применено современное

оборудование с высокой степенью надежности, низким количеством потребляемой энергии и простотой в обслуживании, позволяющее значительно снизить воздействие неблагоприятных факторов и производственные затраты. На объекте установлена современная обжиговая машина конвейерного типа. В сравнении с мировыми аналогами она обладает более высокой степенью энергоэффективности. Отличительной особенностью обжиговой машины стал увеличенный цикл нахождения окатышей в зоне обжига, что позволило увеличить объем загрузки сырых окатышей и повысить производительность обжига. Обжиговая машина имеет оригинальную схему рециркуляции отходящих газов. В сравнении с существующими на рынке обжигowymi машинами объем газов, поступающих на рециркуляцию (обжиг), увеличился в 2–2,5 раза, что позволило на 15–20 % снизить расход природного газа.

За счет ряда других оригинальных технологических решений, например подачи сырых окатышей в зону обжига с применением конвейера с возвратно-поступательным движением, катучих (передвижных) конвейеров и т. д., проектировщикам института удалось осуществить более эффективную компоновку корпусов комплекса. Это в целом позволит специалистам



Михайловского ГОКа повысить качество продукта и снизить удельные эксплуатационные затраты на тонну окатышей.

С учетом особенности грунтов в зоне расположения объекта и масштаба самого сооружения специалисты ОАО «Уралмеханобр» предложили ряд нестандартных решений, которые «увеличили» их несущую способность. Например, для строительства фундамента была использована технология монолитной железобетонной плиты шириной 96 метров и длиной 230 метров. Также для усиления несущей способности

грунтов они обосновали и впервые предложили сваи РИТ с переменным сечением. Суть состоит в том, что в буронабивные сваи при заливке бетона «запускается» электрический разряд, за которым следует расширение бетонной смеси и образуется необходимое переменное сечение свай.

Как отметил генеральный директор ОАО «Уралмеханобр» к. т. н. Виктор Ашихин, проектирование и строительство обжиговой машины на ОАО «Михайловский ГОК» является одним из примеров эффективного сотрудничества российских предприятий в области импортзамещения продукции. А полученный опыт будет использован специалистами института при проектировании и строительстве других железорудных объектов, например фабрики по производству окатышей в Исламской Республике Иран (месторождение Санган) и других объектов.

25 сентября 2015 года на ОАО «Михайловский ГОК» состоялся успешный пуск технологического комплекса обжиговой машины № 3. Получены первые 200 т обожженных железорудных окатышей. В церемонии пуска комплекса принял участие председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Анатольевич Медведев.

Из выступления Дмитрия Медведева: «В данном проекте использована уникальная российская технология. Это говорит о том, что мы можем создавать свои современные продукты, собственную высокотехнологичную продукцию создавать и выпускать в нашей стране, а значит, у нас есть возможности рассчитывать на свои силы. Все это имеет принципиальное значение и для нашей промышленности, и для сохранения устойчивости экономики. Современные мощности, конкурентная продукция — это тот потенциал, который нам очень нужен в кризисный период».





ООО «УСОЛЬМАШ» — многопрофильное предприятие с полным замкнутым технологическим циклом, позволяющим изготавливать горно-шахтное и обогащательное оборудование по требованию заказчика

МЫ ПОСТАВЛЯЕМ:

- **флотационные машины** с объемом камеры от 1 литра до 300 м³;
- **контактные чаны** всех типоразмеров от 0,8 до 400 м³;
- **гидроциклоны** с углом конуса 20 градусов — ГЦР 150; 250; 360; 500; 710; 1000 мм с футеровкой проточной части, короткоконусные гидроциклоны КЦ-360Р, 500Р, а также батарейные гидроциклонные установки;
- **песковые насосы** НПБР-160/20; 250/28; ПР-400/38; 800/31,5; 1250/31,5; ПРВ-630/12,5; ПРУМ-400; ПРУМ100;
- **пульпоподъемные камеры** ПК-180/7; 360/7;
- **запасные части к драгам** 80; 140; 150; 200; 210; 250; 380 литров, в том числе: перфоллисты, трафареты, коврики дражные из резины;
- **запасные части** к обогащательному оборудованию и насосам;
- **горно-шахтное оборудование:** клетки, скипы, противовесы, подвесные устройства, бадейные комплексы, вагонетки, копры проходческие и другие изделия;
- **электролизное оборудование** для электролизеров с верхним токопроводом и обожженными анодами;
- **отливки из стали** 110Г13Л массой до 3-х тонн.

Совместно со специалистами обогащательных фабрик и проектных институтов на предприятии совершенствуются конструкции обогащательного оборудования, ведется разработка его новых видов и типоразмеров.



НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- **находимся** в центре России;
- **имеем** все виды транспортных коммуникаций (ж/д, авто и водный транспорт);
- **располагаем** полным замкнутым технологическим циклом: литейное, механосборочное производство, цех резинотехнических и полиуретановых изделий, производство металлоконструкций;
- **проводим** контрольную сборку негабаритной продукции перед отгрузкой.

КАЧЕСТВО • НАДЕЖНОСТЬ • ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

УСОЛЬЕ-СИБИРСКОЕ



www.usolmash.ru

665451, Иркутская область,
г. Усолье-Сибирское, ул. Дзержинского, 1
(39543) 380-08 приемная,
e-mail: mail@usolmash.ru
(39543) 380-03 отдел маркетинга,
e-mail: marketing@usolmash.ru

СКАНИРОВАНИЕ И ВЕКТОРИЗАЦИЯ СТАРЫХ СХЕМ РУДНИКОВ И КАРТ

ЧАСТЬ 3: ВЕКТОРИЗАЦИЯ

ЛЮБОМУ, КТО КОГДА-ЛИБО РАБОТАЛ С РАЙОНОМ ПРОИЗВОДСТВА ГОРНЫХ РАБОТ ПРОШЛЫХ ЛЕТ, ПРИХОДИЛОСЬ ОЦИФРОВЫВАТЬ СТАРЫЕ БУМАЖНЫЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ. С БЕСПРЕПЯТСТВЕННЫМ ДОСТУПОМ К СОВРЕМЕННЫМ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫМ СКАНЕРАМ БОЛЬШОГО ФОРМАТА ОЦИФРОВКА СКАН-КОПИИ КАРТЫ НА МОНИТОРЕ КОМПЬЮТЕРА (ЧЕРЕЗ УПРАВЛЯЕМУЮ ОЦИФРОВКУ) ПОЛНОСТЬЮ ЗАМЕНИЛА ТРАДИЦИОННЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНШЕТЫ.

| Автор: Фрэнк Билки, технический директор департамента Micromine

В части 2 данной статьи мы описывали процесс подготовки информации, необходимой для создания скана хорошего качества вашей исходной карты, а в этой части мы сфокусируемся на способах подготовки и усовершенствования результирующих изображений для создания самых наилучших цифровых контурных линий.

Шаги обработки

Обычный процесс от бумаги к цифре включает в себя следующие шаги, данная часть посвящена 3—6-му пунктам, выделенным жирным шрифтом:

1. Привести в порядок бумажную карту.
2. Отсканировать.
3. Обрезать.
4. Сделать геопривязку, трансформацию растра или при необходимости спроецировать его.
5. Повысить качество растра и подчистить его.
6. Векторизовать его (оцифровать).
7. Импортировать растр в нужное приложение.
8. Подчистить оцифрованные линии.
9. Объединить, закрыть и присвоить атрибуты линиям, если необходимо, присвоить им высотные отметки при работе 3D.

Рабочий процесс «изображение — цифровые контуры».

Преобразование изображения в цифровые контуры подразумевает под собой следующие шаги:

Шаг 3. Обрезка

Обрезание изображения до площади карты легко осуществляется с помощью инструмента обрезки в программном обеспечении для редактирования фотоизображений, таком как Photoshop, Paint.net или GIMP. Обрезка не только удаляет пустые поля; она также уменьшает файл (работа с ним становится быстрее), а также предотвращает создание лишних линий вдоль теней или углов окна сканера.



ФРЭНК БИЛКИ,
технический директор департамента Micromine

Убедитесь, что вы оставили метки координат, которые располагаются на полях, — они вам понадобятся для процесса геопривязки.

Шаг 4. Геопривязка и исправление

Существует только два важных момента, которые нужно запомнить и учитывать в процессе привязки:

- создавать как можно больше контрольных точек;
- размещать их как можно точнее.

Относительно новая и хорошо сохранившаяся карта нуждается только в небольшом количестве контрольных точек и в полиномиальной трансформации низкого порядка для выпрямления. В сравнении, более старая и искаженная или сфотографированная карта потребует множество контрольных точек. В зависимости от количества искажения на карте вам потребуется **полиномиальное преобразование высокого порядка** (кубическое) или расширенная трансформация, например **тонкий пластинчатый сплайн** для исправления изображения, при этом необходимо помнить, что методы высокого порядка требуют большего количества контрольных точек для получения результата. Не стесняйтесь добавлять дополнительные контрольные точки, на некоторых картах я использовал до 50 контрольных точек (рисунок 1).

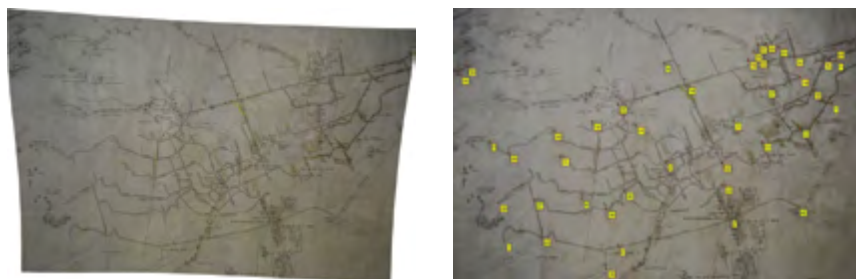


Рисунок 1. До (вверху) и после геопривязки и исправления карты, сфотографированной на смартфон. Желтые квадраты являются контрольными точками

Для осуществления геопривязки и исправления карты в QGIS:

1. Выберите **Растр | Инструмент геопривязки** или нажмите на кнопку **Геопривязки** на панели инструментов для отображения окна геопривязки.

2. В диалоговом окне **Геопривязки** выберите **Файл | Открыть растр** или нажмите на кнопку **Открыть растр** на панели инструментов, выберите изображение для привязки.

3. При необходимости выберите целевую систему координат. Или просто нажмите **Отмена**, чтобы оставить систему координат невыбранной.

4. Нажмите на кнопку **Добавить точки**, добавьте контрольные точки в положениях, координаты которых вам известны.

5. Укажите реальные координаты каждой точки в таблице внизу диалогового окна.

6. Повторите этот процесс для остальных контрольных точек.

Когда контрольные точки заданы, вы можете сохранить их, а затем исправить изображение.

7. В качестве резервной копии сохраните созданные контрольные точки, нажав **Сохраните GCP точки как**.

8. Нажмите на кнопку настройки **Преобразования**, чтобы задать настройки трансформации и вывода, помните, что **3 полиномиальное** (кубическое) и преобразование **тонкий пластинчатый сплайн** требуют больше контрольных точек, чем другие методы. Обратитесь к документации QGIS для получения более подробной информации.

9. Нажмите на кнопку **Начать геопривязку**, чтобы создать исправленное изображение.

Может быть сложно выбрать наилучший метод преобразования для сильно искаженных изображений. Сравнение средней квадратичной ошибки (которая выводится в строке состояния) для каждого метода — один из способов, тем не менее наименьшая ошибка не всегда означает наилучший результат. Наиболее хорошо отлаженный способ — исправить изображение, используя каждый метод, а затем отобразить все результаты наряду с другими данными известного качества или же наложить координатную сетку. Метод, который дает наилучшее общее совпадение с наименьшим количеством локальных ошибок, является тем методом, который вы должны использовать.

Несмотря на то что в списке геопривязка предшествует процессу улучшения качества изображения, имейте в виду, что файлы с внутренними заголовками, содержащими геопривязку (например, GeoTIFF), потеряют свою геопривязку при открытии их в программном обеспечении для редактирования фотоизображений. Чтобы избежать данной проблемы, убедитесь, что вы создали внешний файл геопривязки (например, TAB, world, файл aux.xml), который может использоваться для правления изображения. Или же просто начинайте процесс улучшения качества изображения до процесса геопривязки.

Шаг 5. Повышение качества растра и его очистка

Этот шаг выполняется с использованием программного обеспечения для редактирования фотографий, например Photoshop, Paint.net, GIMP, или же с помощью программного обеспечения для векторизации как часть процесса из шага 6. Я предпочитаю использовать программы для редактирования фотоизображений, они дают мне больше возможностей, особенно при работе со старыми или выцветшими картами.

Проще очистить заранее подготовленное черно-белое изображение, поэтому вы должны повысить качество вашей карты до процесса очистки.

Повышение качества

Качественные сканы чистых и относительно новых бумажных карт нуждаются в небольшой корректровке, обычно достаточно простого **автовыравнивания**, чтобы удалить любые неровности бумаги, которые могут помешать векторизатору. Сканы геологических карт, очень старые карты или фотографии карт, сделанные при плохом освещении, — другая история. В этой ситуации вы должны повысить качество изображения до того, как будете осуществлять процесс векторизации.

Так как каждое изображение уникальное, не существует универсального подхода, который бы подходил ко всем ситуациям, поэтому здесь приводится отдельный документ по сценариям повышения качества изображений. Вы можете ознакомиться с ним в моем блоге по ссылке [Руководство по повышению качества изображений](#).



Рисунок 2. До (слева) и после улучшения качества фотографии настенной карты, приведенной на рисунке 1, для векторизации

Потратьте свое время на этот пункт до того, как продолжить. Применяв правильное усовершенствование изображения, вы уменьшите объем работ по очистке векторизованных контуров (рисунок 2); если применять неправильное усовершенствование или вовсе его не применять, результат может содержать «птичьи гнезда» из, казалось бы, случайных линий, что гораздо хуже, чем цифровать карту вручную.

Очистка

Процесс очистки выполняется с использованием **Инструмента ластик** и **Инструмента кисть**. Нет необходимости делать процесс чистки для всей карты; просто сконцентрируйте свое внимание на местах, где что-то **пересекается с контурными линиями**, которые вы хотите векторизовать. Например, напечатанная метка может пересекать линию, или кто-то мог сделать пометку на важной части карты. Вы должны

стереть все, что задевает исходные контурные линии (чтобы оставить линию неповрежденной), чтобы упростить задачу векторизатору, как показано на рисунке 3. Сделать это сейчас более продуктивно, чем уже на векторизованной версии.

Отдельные пятна грязи или пометки, которые **не задевают** важные контурные линии, легко удаляются из векторизованной версии, поэтому вы можете уверенно игнорировать их на данном этапе: быстрее единожды кликнуть, чтобы удалить векторизованную линию, чем аккуратно закрашивать пиксели на исходном изображении (тем более в Micromine, и немножко сложнее в ГИС).

Шаг 6. Векторизация (или оцифровка)

Несмотря на то что текст этого блога посвящен автоматической векторизации, важно знать, что это не панацея, которая магическим образом преобразует вашу карту в красивые контурные линии. И в зависимости от карты ручной процесс оцифровки может являть-

ся наиболее продуктивным методом.

Преимущества векторизации над ручной оцифровкой включают в себя:

- **скорость:** векторизация создает полную карту за несколько секунд, вместо того чтобы тратить часы и дни на оцифровку с чистого листа;
- **простоту:** редактирование существующих контурных линий более простой процесс, чем их создание, что означает — вы можете поручить это задание менее опытному оператору.

Минусы включают в себя:

- **предварительную обработку:** векторизация ставит ударение на предварительном улучшении качества изображения, что бывает не всегда простым процессом;
- **подводные камни:** процесс очистки сложной карты с множеством ненужных линий может стать более длительным, чем процесс оцифровки с чистого листа.

Векторизовать или оцифровать?

Выбираете ли вы между процессом векторизации и оцифровки? Простой способ выбора — сделать тест на небольшом «среднем» участке вашей карты. Создайте векторизованную и оцифрованную версии одной и той же площади, а затем сравните время, которое ушло на данные процессы, а также результирующую точность каждого из вариантов. Так как скорость и точность являются противоположными целями, самый продуктивный метод — компромисс между ними: не самый быстрый и не самый точный.

Я предпочитаю делать векторизацию как можно чаще, тем не ме-



Рисунок 3. До (слева) и после очистки изображения

нее приходится удалять некоторые векторизованные линии и цифровать их вручную.

Векторизация побеждает ручную оцифровку, если вам просто надо создать линии без беспокойства о деталях, например очистка, объединение или настройка атрибутов. Геопривязка и улучшение качества изображения — последующие затратные шаги по времени, и, если вы эксперт в программном обеспечении, вы можете выполнить их за пару часов. Создание линий — мгновенный процесс. Не существует легкого пути для ручной оцифровки — все или ничего.

Если вы попали в неприятную ситуацию, когда карту нельзя векторизовать автоматически даже после ее очистки и улучшения качества изображения, вы должны обратиться к методу ручной оцифровки. Это нормально для устаревших геологических карт, которые содержат темную заливку или штриховку, как показано на рисунке 4.

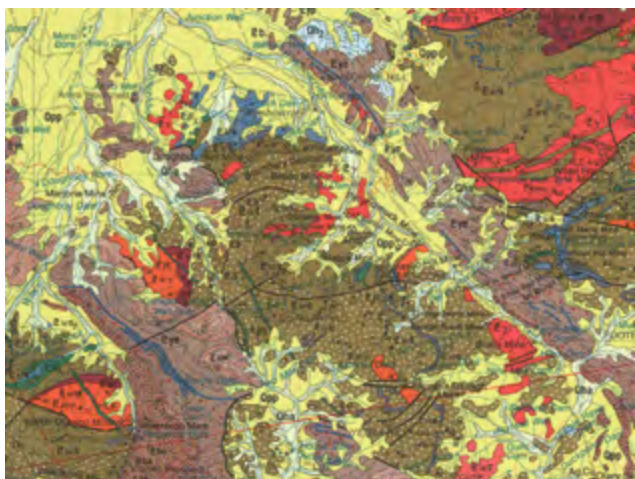


Рисунок 4. Множественные метки с темными красками и зернистостью делают эту карту непригодной для векторизации

Программное обеспечение

Программное обеспечение для векторизации работает, обнаруживая границы и края в изображении, а затем производит трассировку по ним. Информация, которую оно создает, попадает в три разных типа выхода:

- точки: создает точки на основании отдельных темных пикселей;
- полилинии: создает полилинии на основании линий из темных пикселей;
- полигоны: создает полигоны на основании площадей с заливкой соответствующим цветом.

Некоторые векторизаторы имеют опции для создания точек, полилиний и полигонов из изображения, в то время как другие ограничиваются определенными типами выхода. Здесь приведен список известных программных продуктов и поддерживаемых ими типов.

- WinToro Pro: только полилинии. Низкая цена (существуют бесплатные версии с ограниченным функционалом);

- ArcScan: полигоны и полилинии (включая свободную версию ArcGIS 10.1 и более поздние);
- TNT MIPS: полигоны и полилинии (бесплатная пробная версия с ограниченным функционалом);
- R2V: полигоны и полилинии с расширенными опциями (бесплатная пробная версия с ограниченным функционалом).

Следующие бесплатные и открытые приложения могут быть установлены с использованием инсталлера OSGeo4W:

- GRASS: точки, полигоны и полилинии, но со сложным многоэтапным процессом;
- QGIS: только полигоны;
- SAGA: только полигоны.

Векторизация

Приложения, которые я перечислил выше, имеют очень отличные рабочие процессы, начиная с очень простых (WinToro) до очень сложных с множественными этапами (GRASS). Я продолжу блог о WinToro, так как это простое приложение. Также оно бесплатное и позволяет вам работать без ограничений на входных и выходных размерах файлов.

Процесс векторизации с WinToro может быть таким же простым, как открытие изображения (через **Файл | Открыть изображение**), а затем нажатие кнопки **Векторизация в одно касание**. Как вы ожидаете, приложение понимает геопривязку, оно разместит недавно созданные векторы в правильном месте. Конечно, вы можете также поэкспериментировать со множеством опций, которые могут стать полезными, если вы не добьетесь хорошего результата с первого раза.

Как только вы создали порядочный набор векторов в WinToro, сохраните их (через **Файл | Сохранить вектор как**) в формат, который понимает Micromine (или ваше ГИС-приложение), например Esri Shapefile или Mapinfo Interchange файл. Остерегайтесь DXF, так как файлы могут стать очень объемными.

Вывод

В этой части я описывал шаги самых важных частей рабочего процесса: доведение изображения до ума и его векторизация. Вы знаете, как:

- обрезка изображения до области карты помогает сфокусироваться на данных, а также экономит время и пространство, связанное с ненужными пикселями;
- точная геопривязка и исправление изображения важны для создания контурных линий в правильном положении;
- применение правильных правок к изображению результирует векторные данные, которые нуждаются в минимальной чистке;
- некоторые изображения не могут быть векторизованы;
- приложения для векторизации различаются по сложности их рабочего процесса, а также их возможности поддерживать разные типы файлов.

В части 4 я расскажу, как переводить исходные контурные линии, созданные векторизатором, в законченный продукт, подходящий для использования в процессах разведки или добычи. 🌐

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ЦЕХА ХВОСТОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Автор: Игорь Ферхо, горный инженер, заместитель руководителя отдела обогащения и металлургии ENGINEERING DOBERSEK GmbH

Современный этап развития горного производства характеризуется непрерывным снижением содержания полезных компонентов в руде, что требует для поддержания уровня производства металлов увеличения объемов добычи руды. В дальнейшем эта тенденция будет сохраняться.

Так, содержание железа в добываемых рудах снижается в среднем на 1 % в год. Можно полагать, что уже через 20 – 25 лет потребуются более чем в два раза увеличить количество добываемой и перерабатываемой рудной массы.

Удельный вес подземной добычи руды в перспективе составит в основных рудодобывающих отраслях, по-видимому, не менее 35 %. При этом если общий объем добычи руды может увеличиться примерно в два раза, то подземная добыча железных руд возрастет в 1,8 раза, руд цветных металлов — в 2,4 раза, калийных солей — в 2,2 раза, а фосфатного сырья — почти в 3,5 раза.

Добываемая в настоящее время рудная масса содержит в лучшем случае несколько десятков процентов полезного компонента для руд черных металлов, для руд цветных металлов это содержание составляет единицы и доли процента, остальную же часть чаще всего составляют пустые породы.

Стадию обогащения проходит более 90 % всей добываемой железной руды, практически вся рудная масса в цветной металлургии, все калийное и фосфорное сырье.

Увеличение объемов обогащаемой рудной массы с малым содержанием полезного компонента значительно удорожает себестоимость ее переработки. Больших материальных затрат требуют все возрастающие объемы поднимаемой из шахт и перевозимой к обогатительным фабрикам горной массы, в которой основную массу составляют пустые породы. После отделения на обогатительной фабрике они транспортируются в хвостохранилища, содержание которых требует немалых затрат. На строительство хвостохранилищ расходуется 10 – 50 % общих капиталовложений. Кроме отчуждения значительных площадей ценных земель, размещение отходов горного и перерабатывающего производств приводит к значительным изменениям окружающей среды.

Доля электропотребления на гидротранспорт хвостов и оборотной воды при традиционном складировании хво-

стов на отдельных предприятиях достигает до 50 % от общего электропотребления обогатительной фабрики.

Горные работы ежегодно понижаются в среднем на 10 – 25 м. С увеличением глубины горных работ и объемов добычи руды усложняется проблема управления горным давлением. Локализация пустот на больших глубинах будет осуществляться в основном путем заполнения выработанного пространства инертными материалами и различного рода твердеющими смесями, которые при существующей технологии подаются в подземные выработки с поверхности. Создается парадоксальная ситуация: с одной стороны, из-под земли на поверхность вместе с рудой выдается большое количество пустых пород, с другой — для локализации пустот в подземные выработки должна подаваться порода, большая часть которой добывается на специальных карьерах.

Снижение эксплуатационных и капитальных затрат по хвостовым хозяйствам обогатительных фабрик в современных условиях является одним из основных факторов повышения эффективности производств.

Таким образом, проблема эксплуатации хвостохранилищ имеет как минимум несколько аспектов:

- Большинство эксплуатируемых хвостохранилищ построено в советское время и близко к завершению срока эксплуатации. Строительство новых хвостохранилищ традиционного типа по современным требованиям требует высоких капитальных вложений.

- Гидротранспорт хвостов и оборотной воды запроектирован в условиях низких цен на электроэнергию. Электропотребление на гидротранспорт хвостов и оборотной воды на многих предприятиях составляет 30 – 50 % общего электропотребления. В условиях постоянно растущих цен на электроэнергию необходимо проведение мероприятий по снижению электропотребления.

- Высокие риски эксплуатации хвостохранилищ традиционного типа.

- Замкнутый водооборот позволяет отказаться от вовлечения свежей воды в процесс либо минимизировать его. Плата за использование свежей воды в технологическом процессе в ближайшие годы будет только возрастать. Особенно в засушливых районах и районах, приравненных к Крайнему Северу. Сокращение водопотребления из внешних источников — экономическая и экологическая задача.

Возможные пути снижения капитальных затрат за счет продления срока службы хвостохранилищ:

1. Увеличение проектной высоты дамбы — не требует значительных капитальных вложений, но приводит к росту эксплуатационных затрат.

2. Внедрение конусного складирования хвостов — требует привлечения капитальных вложений, но приводит к существенному снижению эксплуатационных затрат.

3. Внедрение сухого складирования хвостов — требует привлечения капитальных вложений на приобретение оборудования, но позволяет отказаться от строительства хвостохранилищ, практически полностью отказаться от использования дополнительной воды для технологического процесса.

4. Использование хвостов для погашения отрабатанного пространства подземных рудников и карьеров — требует привлечения капитальных вложений на приобретение оборудования, но приводит к снижению нагрузки на хвостохранилище на 30–65 % и позволяет снизить себестоимость ведения закладочных работ.

5. Переход на сухое складирование хвостов — позволяет отказаться от строительства хвостохранилища на весь период обработки.

Возможные пути снижения эксплуатационных затрат — переход на складирование глубоко сгущенных хвостов

Глубоко сгущенные хвосты:

- содержат минимальный объем транспортной воды;
- имеют минимальную водоотдачу;
- пригодны для транспортирования по трубопроводам;
- имеют угол растекания 3–6 градусов;
- не склонны к расслоению (имеют практически равный гранулометрический состав по всей площади складирования);
- напряжение сдвига — 100–150 Па.

Переход на складирование глубоко сгущенных хвостов обеспечивает:

1) снижение объема транспортируемой пульпы на складирование в 3–10 раз — соответствующее снижение электропотребления;

2) 60–85 % потребности фабрики в оборотной воде обеспечивается, минуя хвостохранилище, — соответствующее снижение электропотребления, потерь воды на испарение, на поровое заполнение;

3) снижение диаметра пульпопроводов в 2–3 раза — снижение затрат на замену трубопроводов взамен изношенных;

4) вывод из эксплуатации (как правило) насосных второго подъема;

5) сокращаются площади хвостохранилища;

6) прудковая зона хвостохранилища имеет минимальную площадь или отсутствует вообще;

7) принципиально снижает затраты на отсыпку дамб.

Главное достоинство перехода на конусное или сухое складирование хвостов — принципиальное повышение безопасности эксплуатации.

В зависимости от особенностей хвостов, плотности хвостовой пульпы на выходе фабрики должна рассматриваться и выбираться оптимальная схема и степень сгущения. Так, при содержании твердого в исходной хвостовой пульпе до 10 % используется



Рис. 1. Пример конусного складирования тонкодисперсных глинистых хвостов

одноступенчатая схема сгущения. При содержании твердого более 10 % — двухступенчатая схема. Степень сгущения, расход флокулянта и исходные данные для расчета оборудования определяются на стадии тестирования хвостов.

При двухступенчатой схеме сгущения вся хвостовая пульпа подается на гидроциклонное разделение. В нижний слив выделяем 50–70 % твердого со степенью сгущения до 74 % твердого. Это означает, что 50–70 % твердого сгущается без использования флокулянта. Сливы гидроциклонов (с плотностью, близкой к оптимальной для осаждения) самотеком подаются в сгуститель. На выходе сгустителя получаем осветленную воду с содержанием взвеси до 300 мг/л и сгущенные шламы (со степенью сгущения 50–70 % твердого). Песковый продукт гидроциклонного разделения и сгущенные шламы подаются в бак приема сгущенных хвостов для последующей подачи на складирование.

Выбор места расположения участка сгущения определяется по результатам сравнения вариантов на гидротранспорт хвостов и оборотной воды.

Обезвоженные хвосты:

- должны быть пригодными для транспортирования автомобильным, конвейерным транспортом;
 - должны иметь оптимальную остаточную влажность.
- Актуальность обозначенного решения определяется рядом причин:

1) отсутствие площадей для традиционного складирования хвостов;

2) недостаток оборотной воды (зоны с засушливым климатом или районы, приравненные к Крайнему Северу, где вода становится дорогостоящим товаром);



Рис. 2. Доставка обезвоженных глинистых хвостов на складирование



Рис. 3. Формирование отвала обезвоженных глинистых хвостов

3) фабрики с малой производительностью (до 500 тыс. т/г);

4) высокие эксплуатационные затраты на содержание хвостохранилищ.

При проработке участка сгущения на стадии тестирования должна быть проработана схема предварительного сгущения хвостов, что позволяет повысить удельную нагрузку на оборудование фильтрации. Как правило, капитальные затраты на оборудование повышения степени сгущения принципиально ниже стоимости оборудования фильтрации. Так, при увеличении плотности сгущенных хвостов на входе линии фильтрации с 35–40 % до 60–70 % количество фильтров может сократиться в два раза.

На линии фильтрации (обезвоживания) в зависимости от особенностей материала может применяться как вакуумная фильтрация, так и пресс-фильтрация. Обезвоженные хвосты должны быть пригодны для транспортирования любым видом транспорта. Выбор и расчет оборудования фильтрации определяется на стадии тестирования.

Предлагаемая система позволяет полностью отказаться от эксплуатации хвостохранилища и оставить во внутреннем обороте до 96 % воды.

Складирование обезвоженных хвостов может осуществляться:

- на специально подготовленных площадках;
- на площадях существующего хвостохранилища;
- совместно с породами вскрыши;
- в отработанном пространстве рудников.

Утилизация хвостов обогащения в отработанном пространстве рудников

Проблема утилизации связана с такими задачами, как:

1) снижение эксплуатационных затрат на закладочные работы;

2) снижение нагрузки на хвостохранилища.

На подземных работах используются как твердеющие, так и нетвердеющие закладочные смеси. Закладочные смеси подаются с поверхности до отработанного пространства трубопроводным транспортом. Для обеспечения требуемой подвижности в закладочных смесях должны присутствовать тонкие фракции. При использовании иных заполнителей для приготовления закладочной смеси требуется их дробление, измельчение.

Вместе с тем хвосты обогатительных фабрик имеют почти такой же гранулометрический состав, что и инертный заполнитель из скального материала. Использование хвостов для приготовления закладочной смеси исключает следующие переделы традиционного закладочного комплекса:

- доставка инертного материала от карьера до закладочного комплекса автомобильным или иным транспортом;
- дробление скального заполнителя (до класса 100 % — 10–12 мм);
- измельчение скального заполнителя (до класса крупности 60–80 % — 71 мкм);
- подача воды для приготовления закладочной смеси (300–500 л/м³).

Наиболее правильно в экономическом и экологическом плане использовать отходы обогащения (хвосты) в качестве инертного заполнителя для приготовления закладочных смесей. Для подготовки инертного заполнителя на основе текущих хвостов обогащения требуется их сгущение. В зависимости от особенностей хвостов, рецепта закладочной смеси может применяться как одно-, так и двухступенчатое сгущение.

При компоновке «подземный рудник — обогатительная фабрика» до 65 % текущих хвостов обогащения может утилизироваться в закладочные работы практически с нулевой стоимостью с соответствующим снижением нагрузки на хвостохранилище.

На многих предприятиях в непосредственной близости от обогатительных фабрик находятся отработанные карьеры. Как правило, рекультивация карьера остается незавершенным производством. При подаче на складирование в отработанный карьер глубоко сгущенных или обезвоженных хвостов решается и проблема рекультивации карьера и снижаются капитальные затраты на строительство хвостохранилища — одновременно решаются экологическая и экономическая задачи.

В 2008 году компания ENGINEERING DOBERSEK GmbH построила и ввела в эксплуатацию закладочный комплекс первой очереди на руднике Комсомольский в Норильске. Переход на технологию приготовления закладочной смеси на основе текущих хвостов позволил отказаться от эксплуатации двух карьеров (по добыче щебня и ангидрида), отказаться от эксплуатации сырьевых мельниц по измельчению щебня и ангидрида.

По расчетам института ЗАО «Механобр Инжиниринг» «Использование отвальных породных хвостов ТОФ для закладки выработанного пространства рудников Талнаха», при запуске всех четырех комплексов снижение эксплуатационных затрат составит:

- по хвостохранилищу — на 29 %;
- по закладочным комплексам — на 14 %.

Дополнительную информацию по тематике статьи можно получить у компании ENGINEERING DOBERSEK GmbH. 🌐



ENGINEERING DOBERSEK GmbH
Germany

Pastorenkamp 31
41169 Moenchengladbach, Germany
Тел.: +49 (0)2161-90108-0
Факс: +49 (0)2161-90108-20/-30
E-mail: info@ed-mg.de
Web: www.dobersek.com

VIII Международный Конгресс и Выставка «Цветные металлы и минералы»



Красноярск

13-16 сентября 2016

Оргкомитет: +7(391) 269-56-47, 269-56-48, nfmsib@nfmsib.ru, www.nfmsib.ru

XXII КОНФЕРЕНЦИЯ «АЛЮМИНИЙ СИБИРИ»

- Производство глинозема
- Получение алюминия
- Углеродные материалы
- Производство кремния
- Литье и рециклинг алюминия и сплавов

XII КОНФЕРЕНЦИЯ «ЗОЛОТО СИБИРИ»

- Минерально-сырьевая база благородных металлов
- Геотехнология благородных, цветных и редких металлов

X КОНФЕРЕНЦИЯ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ»

- Металлургия цветных металлов
- Металлургия редких, благородных и радиоактивных металлов

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СЕССИЯ

«Технологии обогащения руд цветных, редких и благородных металлов»

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СЕССИЯ

«Технологии обработки металлов и сплавов»



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- Семинар «Современные технологии в химико-аналитическом контроле и инновационные достижения в методиках измерений»
- Семинар «Проблема разработки динамической системы управления и контроля качества добычи и переработки минерального сырья на объектах ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»
- Круглый стол «Инжиниринг в цветной металлургии, современные решения» (организатор ОАО «Красцветмет»)
- Симпозиум «Инертные аноды» проф. Йомара Тонстеда (Норвежский университет науки и технологии)
- Установочные лекции ведущих ученых мира
- Празднование 50-летнего юбилея Братского алюминиевого завода

ЭКСПОНЕНТЫ ВЫСТАВКИ

- Производители цветных металлов и сплавов
- Производители оборудования для литейных производств
- Производители печей
- Производители и дистрибьюторы металлургического оборудования
- Научно-исследовательские центры
- Консалтинговые, инжиниринговые компании
- Сервисные компании
- Разработчики автоматизированных систем управления
- Производители аналитического оборудования
- Производители огнеупорных материалов
- Разработчики IT-технологий для цветной металлургии и горно-металлургической отрасли

Организаторы:



Золотые спонсоры:



Спонсоры:



Официальный PR-партнер:



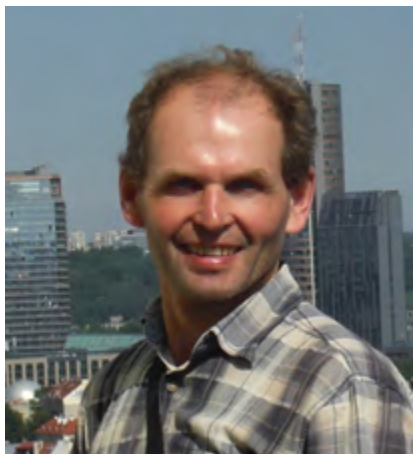
Информационные партнеры:



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ВСЕХ СТАДИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ООО «ТОМС ИНЖИНИРИНГ», ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИЕЙ, ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЯЕТ РАЗРАБОТКЕ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ БИЗНЕС-РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИХ БИЗНЕСУ ФУНКЦИОНИРОВАТЬ НА ТУРБУЛЕНТНОМ РЫНКЕ СЫРЬЯ ТПИ.

Авторы: Мальцев Евгений Николаевич — главный специалист геологического отдела департамента аудита и консалтинга ООО «ТОМС инжиниринг», Прокопенков Андрей Станиславович — руководитель сектора обогащения департамента проектирования ООО «ТОМС инжиниринг»



**ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ
МАЛЬЦЕВ**

Рентабельность горного производства напрямую зависит от качества продукции (концентрата, металла, руды и т. п.). Таким образом, важно контролировать качество продукции горного предприятия на всех стадиях технологического процесса освоения месторождения.



**АНДРЕЙ СТАНИСЛАВОВИЧ
ПРОКОПЕНКОВ**

Специалисты ООО «ТОМС инжиниринг» выделяют следующие основные задачи повышения эффективности процессов контроля качества в условиях работы реального горнодобывающего предприятия:

1. В ходе геологоразведочных работ обычно выполняется громадный объем исследований, создается

большое количество графических и табличных материалов. Для повышения эффективности использования геологической информации необходимо выполнение аудита исторических данных геологоразведочных работ с последующим построением компьютерной модели месторождения.

2. Получение и оперативное использование дополнительной геологической информации в процессе открытой разработки месторождения при выполнении следующих видов эксплуатационного опробования:

- керновое бурение скважин;
- бороздовые пробы в канавах и забоях;
- шламовые пробы из скважин БВР.

3. Оперативная корректировка и актуализация блочной модели месторождения по данным эксплуатационного опробования. Оперативная оценка запасов добычного блока на основе пространственного распределения содержаний полезного компонента по данным проведения экспресс-анализа содержаний.

4. Подсчет объемов и качественных показателей рудных сортов

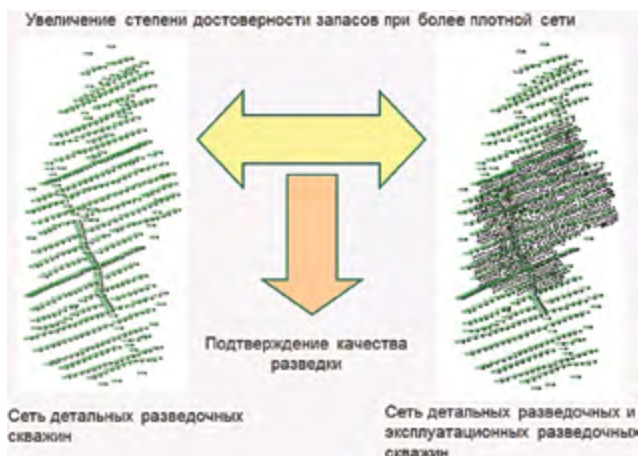


Рис. 1. План расположения скважин детальной и эксплуатационной разведки

и выемочных единиц, выделенных по разным вариантам содержания полезных компонентов. Эффект от применения бортового содержания полезного компонента (Cut-off Grade) в блоке блочной модели в качестве параметра кондиций даст возможность оперативно управлять ресурсной базой, снижая риски и повышая прибыльность проекта, не нарушая принципов рационального использования недр.

5. Геометризация с выделением границ рудных сортов и выемочных единиц по разным вариантам содержания полезных компонентов, что позволяет маркшейдерской службе предприятия выносить непосредственно в натуру контуры заданных рудных сортов по планам распределения качества.

6. Сопоставления данных разведки и отработки месторождения с целью изучения достоверности и подтверждения запасов на основе данных эксплуатационной разведки.

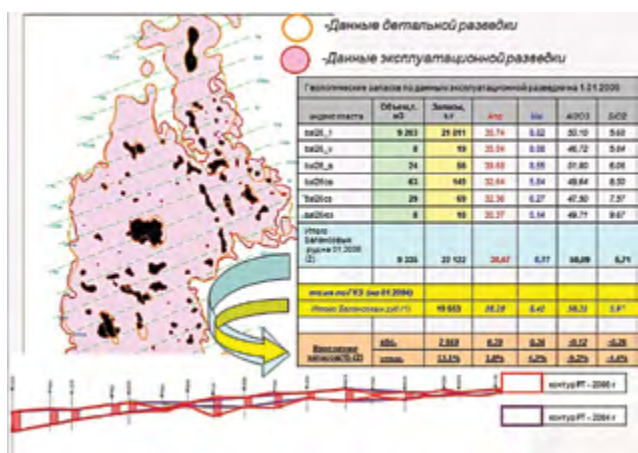


Рис. 2. Сопоставление данных детальной и эксплуатационной разведки

7. Оперативный учет движения запасов при получении новых маркшейдерских данных съёмки карьера.

8. На ряде месторождений планирование горных работ по содержанию полезного компонента не приводит к устойчивой работе обогатительного предприятия, поскольку в товарной руде оказывается шихта различных технологических сортов. Такая шихта может иметь постоянные качественные характеристики по содержанию полезного компонента, но резко различные тех-



Рис. 3. Оперативный учет движения запасов

нологические свойства. Если использовать в составе компьютерной блочной модели месторождения также и геолого-технологическую блочную модель, построенную на основе рабочих аналитических зависимостей между обогатимостью руды и показателями качества руды (содержание полезного компонента, окисленность, метасоматоз, трещинноватость, вещественный состав и т. п.), появляется возможность:

- определять характеристику обогатимости руд в каждом блоке;
- осуществлять планирование отработки блоков с необходимыми технологическими показателями;
- проводить оценку возможности селективной выемки отдельных технологических типов и сортов, разрабатывать планы добычи и складирования руды при отработке отдельных участков месторождения;
- проводить геометризацию равных или близких по технологическим характеристикам руд в недрах месторождения;
- оптимизировать обогащение руды (скорректировать реагентные режимы и т. д.).

Следует обратить внимание, что в результате блочного геолого-технологического моделирования может измениться контур рудных тел, поскольку часть некондиционных по содержанию, но легкообогатимых по свойствам руд может быть классифицирована как балансовая руда, и наоборот.

Таким образом, ГТК является одним из элементов комплексной системы контроля и управления качеством поступающей на фабрику руды. Результатом ГТК является трехмерная геолого-технологическая блочная модель пространственного распределения технологических типов и сортов руд. На основании разработанной трехмерной модели осуществляется планирование селективной выемки по типам и сортам руд, выбор оптимальной последовательности отработки месторождения и управление качеством руды, поступающей на фабрику. 🌐

TOMC®

ООО «ТОМС инжиниринг»
199178, Россия, Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 3-я линия, 62, лит. А
тел.: +7 [812] 680-22-55,
e-mail: info@tomsgroup.ru, www.tomsgroup.ru

FLSmidth

Essa®
sampling and laboratory products

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОТБОРА ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОЙ ПРОБЫ

Авторы: Булат Намжилов, технический директор ООО «Импэкс индастри»; Виктор Кушнеров, региональный менеджер по продажам в СНГ, FLSmidth

Предприятия горно-металлургического комплекса все чаще сталкиваются с ужесточением требований к контролю качества материалов на всех стадиях процесса обогащения. Контроль качества является важнейшим фактором для оперативного корректного управления технологическими процессами, расчета баланса и планирования производства любого обогащательного комбината.

Поток руды от шахты/карьера после первичного этапа дробления на ленте конвейера, как правило,

характеризуется высокой степенью неоднородности. Кроме того, гранулометрический состав частиц может сильно различаться по ширине и глубине слоя материала. Это определяет дополнительные задачи перед системой опробования для предоставления реальных данных технологам и принятия дальнейших решений по ведению технологического процесса.

Essa®, ныне входящая в структуру компании FLSmidth, продолжает время специализируется на создании решений



Рис. 1. Система отбора и подготовки проб дробленной руды



в области опробования технологических и балансовых потоков, начиная от единичных пробоотборников и заканчивая решениями с 2- и 3-стадийными системами дробления/сокращения проб в полностью автоматическом режиме работы.

Наши компетенции и обширный опыт в предоставлении комплексных решений системы отбора проб для предприятий горнодобывающей промышленности были приобретены в ходе выполнения сотен проектов по анализу технологических потоков по всему миру. Совместив теорию отбора проб, национальные и международные стандарты опробования с глубокими познаниями технологических процессов и опытом работы в данной отрасли промышленности, нам удалось преобразовать накопленную теоретическую базу в практические и высокоэффективные решения.

Рис. 2. Портовая станция опробования железной руды компании Rio Tinto (Австралия)

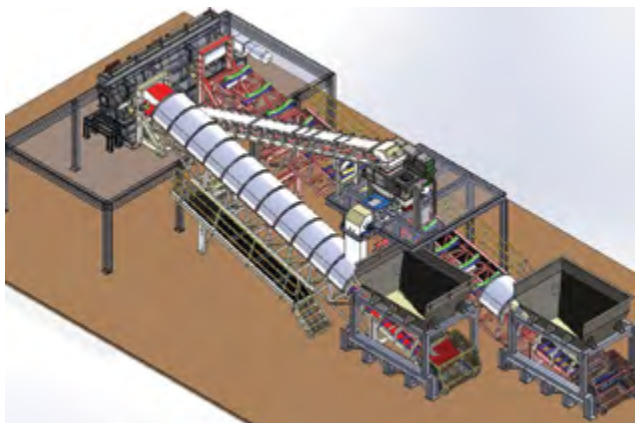


Рис. 3. Система отбора проб медного концентрата перед отгрузкой потребителям

Правильный выбор устройств отбора проб и их размещение являются важнейшими факторами при оптимизации систем отбора проб, лабораторного анализа и сопутствующих процессов. Не менее существенными аспектами являются правильная установка, а также возможность доступа к оборудованию в целях проверки и технического обслуживания.

Фундаментальные основы теорий отбора проб свидетельствуют о том, что максимальную ошибку в точность анализа вносит правильность отбора и подготовки проб (до 85 %), а наименьшую ошибку вносит анализ в лаборатории (до 5 %). Не существует методов анализа в лаборатории, которые могут компенсировать ошибки и систематические отклонения на стадиях отбора проб. Поэтому, инвестируя в современные аналитические лабораторные системы, важно представлять, является ли метод отбора проб на предприятии представительным?



Рис. 5. Шнековые системы пробоотбора: быстрое и аккуратное опробование угля в самосвалах



Рис. 4. Маятниковый пробоотборник угля и щебня серии QC360, расположенный сверху конвейера

Наш подход к конструкции пробоотборника сугубо практичный. В технологических решениях используются новейшие системы отбора проб для различных областей применения. Работа основывается на сочетании фундаментальной теории отбора проб, отраслевых стандартов (ГОСТ, ОСТ, ASTM, ISO) и надежного практического опыта в различных областях. Системы отбора проб часто служат фундаментом для дополнительных услуг: например, полностью автоматизированных систем подготовки и анализа проб, а также программного обеспечения для оптимизации технологического процесса как в отношении качества продукции, так и эксплуатации оборудования.

Мы предлагаем полноценную систему для всех типов технологического отбора проб сухих материалов в горнодобывающей промышленности на этапах от карьера (рис. 1, 2) до отгрузки готового концентрата на плавильный завод. Для отбора проб жидких пульповых продуктов мы разрабатываем и выпускаем станции отбора проб пульпы в комплекте с многостадийными системами сокращения, накопления и возврата проб.

FLSmidth является успешным поставщиком комплексных систем опробования для следующих ведущих горнодобывающих компаний: Vale, Rio Tinto, FreePort Morgan, BHPB, Xstrata, ThyssenKrupp и многих других. Инженерная группа также разрабатывает индивидуальные решения в области опробования самых различных материалов в потоке: шнековые системы отбора проб из ж/д и автомобильного транспорта, системы коммерческого опробования медных концентратов при отгрузке потребителю (рис. 3 — совместная разработка с Codelco Andina Los Andes, Chile).

За более подробной информацией обращайтесь к официальному дистрибьютору Essa® — компании ООО «Импэкс индастри».

IMPEXINDUSTRY

ООО «Импэкс индастри»

197101, г. Санкт-Петербург, а/я 80

тел. 8 (800) 302-06-70, 8 (812) 405-06-70

e-mail: info@impexindustry.ru

КОМПАНИЯ XYLEM — УНИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВОДООТЛИВА

НАЧИНАЯ С ЕГИПЕТСКИХ КОЛОДЕЗНЫХ ЖУРАВЛЕЙ, БЫВШИХ В ХОДУ 2 000 ЛЕТ ДО Н. Э., ДО СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, СПАСАЮЩИХ ЖИЗНИ (ТАКИХ КАК ИМПЛАНТ, ПОХОЖИЙ НА НАСОС, ЗАМЕНЯЮЩИЙ СЕРДЕЧНЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК), НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВСЕ БОЛЬШЕ ВХОДИТ В РАЗНЫЕ СФЕРЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. ОКОЛО 30 % ЭНЕРГИИ В МИРЕ ТРАТИТСЯ НА ПЕРЕКАЧИВАНИЕ ЖИДКОСТЕЙ, ГДЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ НАСОСЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОДНИМ ИЗ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ВИДОВ ТЕХНИКИ. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ИСКЛЮЧЕНИЕМ ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, В НЕЙ НАСОСЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА.

Компания **Xylem** на сегодняшний день является мировым лидером в области производства и поставки систем транспортировки и обработки воды.

Компания **Xylem** объединяет более 40 брендов, в том числе такие всемирно известные заводы по производству насосного оборудования, как **Flygt** (Швеция), **Godwin** (Великобритания) и **Lowara** (Италия).

Флагманом корпорации **Xylem** являются шведские погружные насосы **Flygt**. В 1947 году инженером компании **Flygt** был сконструирован первый в мире погружной дренажный насос. Помимо изобретения погружного насоса, компании принадлежит огромное количество различных патентов в области насосного оборудования, а также изобретение в 1977 году первой в мире погружной мешалки.

В настоящее время завод по производству насосов **Flygt**, расположенный на юге Швеции в городе Эммабода, представляет собой уникальное производство полного цикла, которое включает в себя литейный цех, цех по производству электродвигателей, сборочные участки и участки тестирования готовой продукции.

Появление погружных **дренажных** насосов для тяжелых условий эксплуатации совершило революцию в организации систем карьерного и шахтного водоотлива по всему миру.

Многолетний опыт эксплуатации показал, что погружные **дренажные** насосные агрегаты **Flygt** наиболее эффективны в сильно обводненных шахтах, где сложно организовать водоотлив с насосами «сухой» установки, которые имеют ряд проблем и работают только под заливом (с подпором на всасе).

Применение погружных насосов на шахтах в пиковых уклонных выработках позволяет отбуривать нижний ряд шпуров или подрубать почву выработки без воды благодаря минимальной высоте всасывания насосных агрегатов до 100 — 150 мм.

Отработаны схемы применения таких насосов в тандеме с многоступенчатыми, что позволяет бороться с большим притоком воды при высоких напорах в системе водоотлива.

Высокую эффективность показали насосные агрегаты **Flygt** при аварийном затоплении выработок, т. к. не требуют дополнительных условий для запуска и откачивания воды. Также широкое





применение находят дренажные насосы для организации карьерного водоотлива.

Для работы в условиях жесткого абразива существует специальная серия погружных **шламовых** насосов **Flygt**, которые позволяют перекачивать жидкость с содержанием твердого до 40 %. Широкое применение получил данный тип насосов для откачивания шламового осадка хвостохранилищ, где они применяются вместо традиционных земснарядов.

Еще одним уникальным предложением для организации карьерного водоотлива от компании **Xylem** являются английские насосы **Godwin**. **Godwin** знаменит своими уникальными самовсасывающими насосами



DRI-Prime. Это насосы с дизельными двигателями, оснащенные системой автоматического подъема жидкости с глубины до 8,5 м. В основе работы системы лежит принцип эжекции, позволяющий с минимальными затратами энергии и отсутствием движущихся механизмов осуществить подъем жидкости к колесу центробежного насоса. Насос может быть смонтирован на раме, установлен на автомобильном прицепе, также есть возможность оснащения шумоизоляционным кожухом. С характеристиками данного типа насосов можно ознакомиться в таблице.

Общие характеристики самовсасывающих насосов Godwin	
Тип привода — дизельный (Caterpillar, Perkins), возможность установки электродвигателя	
Высота подъема (высота всаса) жидкости	до 8,5 м
Максимальная подача	3 500 м³/ч
Максимальный напор	192 м
Максимальный размер твердых частиц в перекачиваемой жидкости	125 мм
Возможность работы всухую	Неограниченное время

Компания **Godwin Pumps** вошла в состав корпорации в 2010 году. Завод компании, расположенный в городе Квинингтон, Великобритания, занимает площадь более 20 тыс. кв. м.

Благодаря качеству и надежности продукции **Xylem**, профессионализму сотрудников и инновационным технологиям компания смогла добиться успеха на мировом уровне.

Локальная сеть сервисных центров и дистрибьюторов по всей России и СНГ с главным офисом в Москве предоставляет комплексные услуги и поддержку для безопасной, эффективной и надежной эксплуатации оборудования. 🌐

WEIR MINERALS ОБЪЯВЛЯЕТ О ЗАПУСКЕ НОВОГО СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ WARMAN В РОССИИ

ООО «Веир Минералз РФЗ», дочернее предприятие компании Weir Minerals, мирового лидера по производству оборудования и разработке инженерных решений для горнодобывающей промышленности, объявляет о запуске локального сборочного производства насосных агрегатов Warman в Смоленской области. Выбору площадки предшествовал аудит ряда производственных предприятий по многим аспектам — от транспортных и инфраструктурных возможностей площадки до технологических процессов предприятия и наличия необходимого оборудования. В результате было принято решение разместить новое сборочное производство на территории Сафоновского электромашиностроительного завода. Стоит особо отметить логистическое преимущество выбранной площадки: город Сафонов расположен недалеко от железной дороги и вблизи трассы М1, соединяющей Россию с Западной Европой.



Запуск цеха в городе Сафонове позволил Weir локализовать сборку насосных агрегатов Warman, частично используя комплектующие российского производства. Таким образом, современное высокотехнологичное шламовое оборудование, позволяющее увеличить эффективность работы фабрик и значительно снизить эксплуатационные затраты, стало еще доступнее для российских горнодобывающих компаний.

Сборка первого насосного агрегата для поставки одному из ключевых клиентов ООО «Веир Минералз»

71 НАСОСНЫЙ АГРЕГАТ

WARMAN СОБРАН НА НОВОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДКЕ WEIR MINERALS С МОМЕНТА ЗАПУСКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СБОРОЧНОГО ЦЕХА 20 ИЮНЯ 2016 ГОДА

ООО «Веир Минералз РФЗ» является 100 % дочерним обществом компании Weir Minerals, мирового лидера в области производства и обслуживания шламового оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, клапаны, оборудование для измельчения и грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для энергетического сектора, горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения. ООО «Веир Минералз РФЗ» включает в свою структуру несколько обособленных подразделений, расположенных на всей территории страны, от Санкт-Петербурга до Чукотки. Помимо офисов продаж в Центральном, Северо-Западном, Южном федеральных округах, в Сибири, Якутии, на Урале и Дальнем Востоке, ООО «Веир Минералз РФЗ» осуществляет поддержку в семи сервисных центрах на территории заказчиков в Хабаровском крае, Магаданской области и Чукотском АО.

состоялась 20 июня 2016 года, а к настоящему моменту уже собран 71 насосный агрегат. «Сделан первый шаг на пути к локализации производства, но мы не останавливаемся на достигнутых результатах. Мы планируем развивать локальное производство существующей продукции в России, максимально соответствуя требованиям наших клиентов к качеству, цене и срокам поставки оборудования», — отмечает Кирилл Пристанский, технический директор ООО «Веир Минералз РФЗ».



ООО «Веир Минералз РФЗ»
Россия, 127083, Москва,
ул. 8 Марта, 1, стр. 12
+7 (495) 775-08-52,
e-mail: sales.ru@weirminerals.com
www.weir.global

MinTech-2017

21-ая / 22-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ
УГОЛЬНОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



г.Усть-Каменогорск, 17-19 мая
г.Павлодар, 23-25 мая

КАЗАХСТАН

www.kazexpo.kz

По вопросам участия
обращайтесь к организаторам:



тел./факс: 8 (727) 250-75-19
тел: 8 (727) 313-76-28, 313-76-29
e-mail: kazexpo@kazexpo.kz

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Правительства
Республики
Казахстан



Акимата
Восточно-Казахстанской
области



Акимата
Павлодарской
области



"Казцинк"

МГМ-ГРУПП: МЕНЯЕМ ФУТЕРОВКУ МЕЛЬНИЦ ТАК, ЧТОБЫ ПРОСТОЙ БЫЛ НЕЗАМЕТЕН...

Автор: Максим Кузнецов, директор ООО «МГМ-Групп»



В России и СНГ в последнее время существенно изменились подходы к обслуживанию горно-обогатительного оборудования. Сегодня КИО 0,95—0,97 является целевым на всех современных фабриках. И первоочередное внимание заслуживают, как правило, головные мельницы первой стадии измельчения. Именно от их производительности, надежности и прогнозируемости остановок на ремонт и обслуживание зависят показатели предприятия в целом.

Передовые обогатительные фабрики оснащены уникальными крупными мельницами до 13 м диаметром с соответствующими проектными параметрами по переработке руды до 13 млн т руды в год на единицу оборудования (Михеевский ГОК РМК, Бозшаколь «КАЗ Минералз»). Раньше подобные задачи решались несколькими линиями мельниц, а то и десятками. Соответственно, выросла цена простоя, которая достигает 50 млн р/ч.

Для обеспечения работоспособности оборудования в таких условиях изменились и технологические аспекты решения задачи сокращения простоев мельниц. Оптимальный подход в подобных случаях включает:

1. Применение специализированных манипуляторов RUSSELL для замены футеровки мельниц.

Современные манипуляторы Russell Mineral Equipment обладают высокой грузоподъемностью — до 8 т массы отдельного футеровочного блока и высокой степенью свободы движения, позволяющей монтировать все виды футеровки в любом месте мельницы, без выгрузки шаров. Применение данного оборудования дает максимальное сокращение времени простоя мельницы. Например, в мельнице типоразмера ММПС 10,0 х 5,0 полную замену футеровки можно провести за 64 часа.

Сегодня подобные манипуляторы различной грузоподъемности применяются на таких предприятиях России, как Светлинская ЗИФ «Южуралзо-





лота»; Гайский ГОК УГМК; Актюбинская медная компания и Михеевский ГОКРМК; Бозшакольи Актогай «КАЗАХМЫСА»; ГК «Петропавловск».

2. Применение молотов для выбивания болтов THUNDERBOLT.

Безынерционный молот для выбивания болтов THUNDERBOLT позволяет существенно (до суток) сократить замену футеровки мельниц за счет оперативного выбивания болтов. Данный инструмент является более доступным средством сокращения простоев, в связи с чем имеет в России наиболее широкий круг применения.

В настоящее время мы предлагаем широкую линейку молотов — две пневматические модификации и две гидравлические. В России в эксплуатации находятся около 30 молотов и применяются на золотоизвлекающих и медедобывающих обогатительных фабриках: «Полус», «Русдрагмет», «Южуралзолото», «Петропавловск», Русская медная компания, УГМК-холдинг, «Нордголд» и других.

3. Привлечение специализированной бригады по замене футеровки.

Узкоспециализированная сервисная команда МГМ-групп проводит работы вне зависимости от наличия вышеуказанных устройств. Основными критериями успешности выполнения работ в данном случае выступают большой опыт подобных работ, наличие



собственного инструмента и оснастки, квалифицированный сработанный коллектив. За последние три года команда МГМ-групп привлекалась на разные мельницы в разрозненные географические точки: самая восточная — ЗИФ «Многовершинное» ММС 70 x 23, на Урале — Светлинская ММС 70 x 52 и Кочкарская ЗИФ ММС 70 x 23; на западе — Лебединский ММС 90 x 30 и Стойленский ГОК МШЦ 45 x 65.

Как правило, привлечение нашей команды позволяло не только сократить время простоя мельницы, но, что не менее важно, сконцентрировать силы заказчика на других узлах и типах оборудования. Как правило, достижимое сокращение времени простоя — от 10 до 40 %.

4. Изменение дизайна и материала футеровки

Последний, но не менее важный аспект сокращения простоев мельницы — это материал, качество отливки и дизайн футеровки. Здесь не только достигается увеличение срока службы футеровки до 2-кратного, но также решается вопрос простоты монтажа и удаления футеровки во время замены. МГМ-групп применяет как компьютерные специализированные проектные приложения, так и собственные трюки и опыт монтажных работ.

Этой тематике мы посвятим отдельную статью в следующих номерах. 🌐

Группа компаний «МГМ-групп» специализируется на комплексных решениях защиты от износа обогатительного оборудования. В линейку продукции МГМ-групп входят:

- стальная хромомолибденовая и/или марганцовистая футеровка мельниц ММС/МПСИ, стержневых, шаровых;
- резиновая футеровка шаровых и сырьевых мельниц;
- резиновые износостойкие трубопроводы и комплектующие;
- полимерные армированные износостойкие трубопроводы;
- резиновая, резиномагнитная, резинокерамическая футеровка бункеров, течек, узлов хранения и перегрузки;
- сервисная служба по ремонту и обслуживанию обогатительного оборудования, в т. ч. профессиональная команда для перефутеровки мельниц;
- манипуляторы и инструмент механизации работ по замене футеровки мельниц.

МГМ-групп является основным организатором крупнейшего в СНГ форума и клуба обогатителей — конференции «ДЕЗИНТЕХ».

MGM
G R O U P

www.mgm-group.ru
+7 (343) 204-94-74. mail@mgm-group.ru



ЭВОЛЮЦИЯ ФИЛЬТРОВАНИЯ

НИ ДЛЯ КОГО НЕ СЕКРЕТ, ЧТО С КАЖДЫМ ГОДОМ РАСТЕТ ИНТЕРЕС КОМПАНИЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ДОБЫЧЕЙ И ОБОГАЩЕНИЕМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, К ОБОРУДОВАНИЮ, ПРОИЗВОДИМОМУ В КНР. ЭТО СВЯЗАНО С ТЕМ, ЧТО МНЕНИЕ О НЕНАДЕЖНОСТИ И НЕДОЛГОВЕЧНОСТИ КИТАЙСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С КАЖДЫМ ГОДОМ ВСЕ БОЛЬШЕ УХОДИТ В ПРОШЛОЕ. КИТАЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ, НАБИРАЯСЬ ОПЫТА, ПРАКТИЧЕСКИ С КАЖДЫМ ДНЕМ УЛУЧШАЮТ КАЧЕСТВО СВОЕЙ ПРОДУКЦИИ, А КОЛОССАЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ В ЕГО МОДЕРНИЗАЦИЮ ПОЗВОЛЯЮТ ПОДДЕРЖИВАТЬ СТОИМОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМОГО НА РЫНКЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЗНАЧИТЕЛЬНО НИЖЕ, ЧЕМ У ЕВРОПЕЙСКИХ КОНКУРЕНТОВ.

Мы не раз рассказывали о китайских производителях оборудования, в том числе и фильтровального. Сегодня мы хотели бы познакомить специалистов горнорудной отрасли с одним из самых крупных производителей керамических дисковых вакуум-фильтров — Global Creation Technology Ltd.

Сегодня Global Creation Technology Ltd является одним из крупнейших производителей керамических дисковых вакуум-фильтров в мире. Компания была основана в 1993 году и выпустила в первый год деятельности 20 фильтров силами 50 рабочих. Сейчас объем производства составляет около 120 фильтров в год. Основными потребителями являются крупнейшие китайские металлургические компании, такие как Sinosteel Group, Shougang Group, Ansteel. В числе международных партнеров такие компании, как Vale of Brasil, Anglo American Group, Essar Group и др.

Всего три года назад компания за собственные средства построила фактически новый завод. И сейчас все

производственные цеха находятся на одной площадке общей площадью 100 тыс. м², в отличие от старого завода, состоявшего из трех площадок, расположенных в разных местах. Теперь это современное предприятие в просторных, светлых цехах, оснащенное по последнему слову техники. Общее количество работающих на основном производстве — 400 человек. Из них 250 рабочих, 100 человек — ИТР, 30 человек — конструкторский отдел.

Компания постоянно работает над улучшением качества и технологических характеристик оборудования. В этом ей помогает сотрудничество с ведущими китайскими отраслевыми институтами и инженеринговыми компаниями. В активе компании уже сейчас 20 запатентованных решений, касающихся дисковых вакуум-фильтров.

ВОЙЛОЧНЫЙ СТАРТАП

Практически все современные способы обогащения в горнорудной промышленности являются «мокрыми», т. е. большинство технологических операций обогатительной технологии проводят в водной среде. При этом концентраты полезных ископаемых получают в виде пульпы (суспензий).

Конечной стадией подготовки рудных концентратов является их обезвоживание до необходимого содержания влаги. В подавляющем большинстве технологий обогащения обезвоживание пульпы осуществляют методом фильтрования с дальнейшей термической сушкой,

В активе компании уже сейчас
20 запатентованных решений,
касающихся дисковых
вакуум-фильтров



если фильтры не позволяют добиться необходимой влажности или это экономически нецелесообразно.

Само фильтрование как процесс известно с незапамятных времен. Даже корень слова «фильтрование» происходит от латинского *filtrum*, первоначально означавшего войлок, который в древности применяли для процеживания жидкостей с целью очистки их от примесей.

С развитием технологий производства развивалась и техника для фильтрования и фильтровальные перегородки — основа самого процесса фильтрования.

Что касается фильтровальной техники, то в ее истории было несколько моментов, которые дали значительный толчок к расширению возможностей и значительному повышению производительности участков обезвоживания. Это, в самом начале, изобретение рамных, а затем камерных фильтр-прессов, затем появление целого ряда непрерывно действующих фильтров, у которых движущей силой является вакуум: барабанных, ленточных, дисковых, тарельчатых. Во второй половине прошлого века был изобретен вертикальный фильтр-пресс, а также значительно усовершенствованы горизонтальные фильтр-прессы после появления полипропиленовых плит. Самым новым направлением, позволившим совершить очередной качественный скачок в технике и технологии фильтрования, стало появление керамических фильтровальных элементов, на базе которых стали выпускать дисковые вакуум-фильтры.

КАЧЕСТВО И КОЛИЧЕСТВО

К основным конкурентным преимуществам, выгодно отличающим керамические дисковые вакуум-фильтры, выпускаемые компанией, следует отнести особую техно-

логию производства керамических секторов. При такой технологии для спекания керамики используется тоннельная обжиговая печь непрерывного действия, в отличие от традиционной технологии, при которой используют обжиговые печи периодического действия. Также обращает на себя внимание разработанный компанией и запатентованный способ крепления секторов к валу, позволяющий вдвое сократить время их замены.

Для увеличения срока службы самого фильтра компания Global Creation Technology Ltd большинство трущихся частей также изготавливает из керамики — ножи для съема осадка, а также непод-

вижную и вращающуюся шайбы в месте стыка вала и распределительной головки.

Поскольку лучше всего выпускаемые компанией фильтры показали себя на обезвоживании железорудного концентрата, в дальнейшем все приведенные данные будут на примере именно железной руды.

В отличие от обычных дисковых вакуум-фильтров в керамических фильтрах используется негибкая фильтровальная перегородка, представляющая собой сектор, изготовленный из спеченной керамики с нанесенной мембраной также из керамики.

Основным способом снижения влажности осадка на дисковых вакуум-фильтрах при прочих одинаковых условиях является просушка его воздухом, который протягивается через осадок за счет вакуум-насоса.





Влажность осадка напрямую зависит от толщины его слоя на фильтровальной перегородке (тканевой фильтровальной салфетке) — с увеличением толщины осадка увеличивается его влажность за счет увеличения сопротивления прохождению воздуха. С другой стороны, из-за того, что осадок от перегородки отделяется за счет отдувки сжатым воздухом, при небольшой его толщине он не полностью отделяется от ткани. Вследствие этого производительность фильтра сильно снижается и повышается влажность осадка. Значительная толщина осадка зачастую не позволяет добиться низкой влажности. К недостаткам традиционного дискового вакуум-фильтра относят также очень короткий срок службы фильтровальной ткани из-за абразивного износа и знакопеременных нагрузок, которым она подвергается в процессе работы. Разумеется, что необходимость использования вакуум-насоса и компрессора для сжатого воздуха, которым отдувается осадок, приводит к значительной энергоемкости процесса фильтрования. Из-за низкой движущей силы процесса, а также конструктивных особенностей самого фильтра невозможно применять плотную фильтровальную ткань с высокой задерживающей способностью или организовать полный отбор мутного фильтрата. Поэтому на традиционном дисковом вакуум-фильтре крайне затруднительно получить фильтрат с минимальным содержанием твердого.

Несмотря на указанные недостатки, дисковые вакуум-фильтры с тканевыми фильтрующими перегородками имеют ряд преимуществ перед другими типами фильтров, основными из которых являются высокая удельная производительность в связи с непрерывным действием, простота и надежность конструкции, малые занимаемые габариты при развитой фильтрующей поверхности, низкие требования к качеству суспензий. Эти преимущества позволяют продолжать успешно применять традиционные дисковые вакуум-фильтры на многих обоганительных фабриках, несмотря на то что этот тип оборудования используется в промышленности уже больше 50 лет.

Появление керамических секторов позволило значительно улучшить эксплуатационные характеристики дисковых вакуум-фильтров с одновременным сохранением их основных преимуществ.

Благодаря ножевому съему осадка его толщина на керамическом дисковом вакуум-фильтре может колебаться в очень широком диапазоне — от 25 до 2–3 мм. Это позволяет выдерживать влажность осадка на 2–4 % ниже, чем на традиционных дисковых вакуум-фильтрах.

Керамика — один из самых абразивоустойчивых материалов. Поэтому срок службы керамических секторов превышает 12 месяцев даже на самых абразивных пульпах. Например, для железорудного концентрата гарантированный срок службы составляет 12 месяцев.

И это только гарантийный срок. Реально секторы служат 18–20 месяцев. При том что срок службы фильтровальной ткани составляет всего 10–12 дней.

Поры керамики имеют микронный диаметр. Для различных пульп подбирают секторы с различной задерживающей способностью. В связи с малым диаметром поры пропускают только жидкость и задерживают воздух. В результате для поддержания вакуума в системе нужен насос гораздо меньшей мощности, чем для традиционных вакуум-фильтров. Для сравнения в таблице 1 приведены мощности всех приводов традиционных дисковых вакуум-фильтров и керамических.

Таблица 1*

Наименование привода	Мощность, кВт	
	ДОО-63 (традиционный)	Р60/15-С (керамика)
Привод дискового вала	5,5	5,5
Привод мешалки	5,5	7,5
Привод вакуум-насоса	73	7,5
Привод насоса откачивания фильтрата	15	11
Привод воздушной отдувки для отдувки осадка	40	—
Электроэнергия на регенерацию секторов (привод насоса обратной промывки + генератор ультразвука), кВт/сутки	—	36
Всего, кВт/сутки	3336	729

*Данные в таблице указаны ориентировочно для железорудного концентрата.

Очень малый диаметр пор керамики позволяет получить фильтрат с минимальным содержанием взвешенных частиц. Например, для железорудного концентрата содержание взвешенных практически нулевое. Это позволяет значительно повысить показатели работы обоганительного комбината за счет возврата чистой воды, уменьшить негативное влияние на экологию за счет уменьшения потребления свежей воды, а также повышает срок службы оборудования и трубопроводов, которые контактируют с фильтратом за счет исключения в нем абразивных частиц.

Керамические дисковые вакуум-фильтры компании Global Creation Technology Ltd успешно эксплуатируются не только на железорудном концентрате, но и на других продуктах. Основные ориентировочные показатели работы фильтров на различных продуктах приведены в таблице 2.

Необходимо отметить некоторые особенности применения дисковых керамических вакуум-фильтров. Как и фильтры других типов, нельзя считать керамику универсальным средством обезвоживания, подходящим для любых пульп (суспензий). К сожалению, поры керамики постепенно забиваются и требуют промывки кислотой либо щелочью. На отдельных продуктах промывка не дает должного эффекта, и срок службы секторов сокращается в десятки раз.



Таблица 2

Тип	Продукт	Содержание класса — 0,076 мкм, %	Содержание твердого, %	Производительность, кг/м ² * ч	Влажность, %
Концентрат	Бор	80–85	50–55	500–800	12–16
	Никель		50–60	300–500	12–15
	Серебро		50–60	600–800	8–10
	Алюминий		50–60	300–550	8–11
	Сурьма		50–60	600–800	8–11
	Оксид цинка		50–60	500–800	8–12
	Цианистые хвосты		50–60	600–800	8–10
	Железная руда		50–60	800–1 500	6–9
	Сера		40–60	500–800	9–12
	Медь		40–60	600–100	9–11
	Золото		40–60	600–800	8–12
	Цинк		50–60	600–800	7,5–11,5
	Магний		50–60	700–900	8–10
	Свинец		50–65	600–800	8–13
Хвосты	Железная руда	80–85	50–60	800–1 000	10–12
	Золото		50–60	500–750	10–14
	Свинцово-цинковая руда		50–60	500–800	8–13
	Медь		50–60	650–800	8–12
Не металлы	Сера	80–85	30–40	600–800	9–12
	Пластиковый шпат		50–60	600–800	8–10
	Фосфор		50–60	500–900	8–9

Керамика не подходит для фильтрования продуктов, содержащих коллоидные частицы, а также для фильтрования продуктов, содержащих основную массу частиц с размером, приблизительно одинаковым с размерами пор. Например, каолин.

Самые лучшие результаты керамика показывает на продуктах, состоящих из кристаллических частиц. При этом следует принимать во внимание, что частоту использования флотореагентов, флокулянтов, коагулянтов может привести к отрицательному результату при-

менения керамических дисковых вакуум-фильтров.

В любом случае для определения целесообразности применения таких фильтров необходимо предварительное проведение лабораторных исследований. 🌐

Официальным представителем компании Global Creation Technology Ltd на территории стран СНГ является ЗАО «РИД-ТЕК». Как официальный представитель ЗАО «РИДТЕК» уполномочено проводить весь комплекс инжиниринговых работ: лабораторные исследования суспензий, шефмонтажные и пусконаладочные работы, гарантийное и постгарантийное обслуживание, ремонтные работы с сохранением всех гарантий на оборудование.



111141, г. Москва, ул. Плеханова, 7
тел.: 8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98
факс: +7 (499) 530-56-46, e-mail: info@ridtec.ru
www.ridtec.ru



Global Creation Technology Ltd — современное предприятие, специализирующееся на научно-исследовательских разработках в отрасли разделения суспензий на твердую и жидкую составляющую. На протяжении многих лет разработок главное дочернее предприятие Global Creation Technology Ltd, сертифицированное по системе ISO 9001:2000, создало современную производственную площадку с профессиональными разработками, высокой производительностью, системой контроля качества, сервис-ориентированного маркетинга и эффективного послепродажного сервиса.

Группа компаний Global Creation Technology Ltd располагает 20 патентами в сфере инновационных технологий, занимая лидирующее положение в своей отрасли. Global Creation Technology Ltd предлагает эффективные и целесообразные продукты для удовлетворения нужд различных отраслей, таких как металлургическая, нефтехимическая, горно-рудная, химическая и т. д. Global Creation Technology Ltd — лидер в сфере производства оборудования для разделения жидкостных суспензий и является производителем № 1 по производству керамических вакуум-фильтров и керамических вакуум-секторов.

Долгие годы разработок позволили Global Creation Technology Ltd захватить международные рынки: Африки, Азии и других регионов. Постоянная работа на внешнем рынке позволяет усовершенствовать продукцию на основании обмена техническими решениями и сотрудничества с мировыми производителями в области фильтрации. Удовлетворяя различные потребности на мировом рынке, сегодняшняя стратегия направлена на укрепление международной научно-исследовательской команды.











ЭКСПЕРТНОЕ ОБОЗРЕНИЕ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ НАВИГАЦИИ

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ НАВИГАЦИОННОГО РЫНКА В РОССИИ И МИРЕ, НОВЫЕ ИНТЕГРАЦИОННЫЕ УСЛУГИ И СЕРВИСЫ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ, БЕСПИЛОТНИКИ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, БЕЗОПАСНЫЕ ГОРОДА, УМНЫЕ АВТОМОБИЛИ И ДОМА, ВЫСОКОТОЧНАЯ НАВИГАЦИЯ, ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА «ЭРА-ГЛОНАСС» ОБСУЖДАЛИСЬ ВЕДУЩИМИ МИРОВЫМИ И РОССИЙСКИМИ ЭКСПЕРТАМИ В РАМКАХ НЕДЕЛИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОСКВЕ.

В мае в Москве состоялся X, юбилейный Международный навигационный форум, который является центральным событием и главной коммуникационной площадкой для обсуждения новейших технологических и рыночных тенденций навигационной отрасли, в том числе развития технологий ГЛОНАСС, в России и мире.

Совместно с форумом проходила 8-я Международная выставка «Навитех-2016», которая является уникальным специализированным проектом, где представлены мировые лидеры рынка спутниковой навигации, навигационно-информационных технологий, геодезии и картографии. В этом году выставка «Навитех-2016» прошла в единые сроки с выставками



«Связь» и «СТЛ. Системы транспорта и логистики» в рамках Российской недели высоких технологий. Такой формат значительно расширил аудиторию профессиональных посетителей выставки, повысил уровень и масштаб деловых встреч.

В рамках пленарного заседания Навигационного форума помощник президента Российской Федерации **Игорь Левитин** отметил успехи развития навигационной отрасли за последние десять лет, в первую очередь за счет запуска масштабного государственного проекта «ЭРА-ГЛОНАСС» (государственная автоматизированная система экстренного реагирования при авариях).

По словам **Игоря Левитина**, сегодня по автодорогам страны курсируют более 25 тысяч автомобилей, оборудованных терминалами «ЭРА-ГЛОНАСС». В перспективе к «ЭРА-ГЛОНАСС» будет подключен весь автомобильный транспорт.

«Хотел бы сказать, что это только первый этап внедрения данных технологий в российский транспортном комплексе, и мы его прошли успешно. Была сформирована законодательная база, что очень важно. Тем самым создаются благоприятные возможности для развития малого и среднего бизнеса. Подводя итог прошедших 10 лет, необходимо отметить, что успехи в развитии навигационного рынка стали возможны благодаря правильно выбранным механизмам управления. Среди них постоянное активное взаимодействие государственных институтов и российского бизнеса», — сказал **Игорь Левитин**.

По мнению **Алексея Цыденова**, заместителя министра транспорта Российской Федерации, за последнее время создана целая отрасль новых услуг на основе навигации. «Сфера применения ГЛОНАСС шагнула далеко и вишь и ввысь по всем направлениям, в том числе в авиации, в дорожном движении, в строительстве, в мониторинге инфраструктуры, в мониторинге ответственных объектов. Беспилотная авиация большая, беспилотная авиация малая, доставка почты, доставка той же пиццы — это то, на что претендуют в развитии мировые компании. Авиация в беспилотном варианте в любом случае привязана к точным картам, к точным сигналам и инфраструктуре передачи сигнала, к инфраструктуре по повышению точности сигнала. Эту сферу деятельности мы активно развиваем. Сейчас на автодорогах России реализуется пилотный проект по созданию инфраструктуры, обеспечивающий беспилотный трафик для автомашин. Мы создаем участок дороги, который будет связан с технологией беспилотного вождения автомобилей и позволит отработать все системы, все условия для развития данного направления», — говорит **Алексей Цыденов**.

Александр Гурко, президент некоммерческого партнерства «ГЛОНАСС» (НП «ГЛОНАСС»), также прогнозирует активное развитие беспилотных навигационных систем. «Основное направление деятельности НП на ближайшие годы — развитие навигационных технологий, прежде всего в сфере беспилотного транспорта, системы управления трафиком и контроля беспилотными навигационными системами. В 2015 году продано уже более миллиона беспилотников, по прогнозам, к 2025 году эта цифра будет составлять более ста миллионов беспилотных навигационных систем. Этот рынок активно растет, мы насчитали около 120 различных приложений, в которых гроны используются для промышленного, коммерческого и бытового назначения. При этом очень важно сформировать эффективную нормативную базу, найти компромисс между развитием рынка технологий и безопасностью для пользователей беспилотного транспорта и окружающей среды. Наша задача — снять барьеры, в том числе законодательные, для развития технологий, чтобы Россия могла стать частью глобального рынка», — говорит **Александр Гурко**. — Деятельность по беспилотным навигационным системам будет вестись в четырех основных направлениях: создание инфраструктуры, разработка регуляторики, разработка экосистемы сервисов и разработка требований к бортовому оборудованию. Несколько недель назад мы подписали контракт с ОАО «Российские космические системы», в рамках которого начали проектирование



инфраструктуры и создание основы нормативно-правовой базы в этой области».

Возвращаясь к рассмотрению системы «ЭРА-ГЛОНАСС» как драйвера навигационного рынка, стоит отметить итоги работы системы. Генеральный директор АО «ГЛОНАСС» **Андрей Недосеков** рассказал участникам форума: «По состоянию на сегодняшний день в информационном ресурсе системы зарегистрировано 25 607 транспортных средств, оснащенных терминалом вызова экстренных служб. За это время операторы фильтрующих контактных центров «ЭРА-ГЛОНАСС» приняли более 23 500 вызовов, из которых 26 были признаны истинными (22 вызова были произведены в ручном режиме, 4 — при тяжелых ДТП — в автоматическом режиме). Время доставки информации о ДТП составляет в среднем 10 секунд. Существенно сократилось время реагирования экстренных служб». Также **Андрей Недосеков** отметил, что система работает в полном объеме, нареканий от автопроизводителей и от автовладельцев нет.

«Предусмотренное поручениями президента Российской Федерации применение составных частей системы «ЭРА-ГЛОНАСС» при условии использования ключевых преимуществ терминалов «ЭРА-ГЛОНАСС» обеспечит развитие рынка навигационных технологий ГЛОНАСС и других высокотехнологичных продуктов, позволит расширить применение навигационно-информационных технологий в целях обеспечения безопасности дорожного движения», — сказал **Андрей Недосеков**.

Эксперты также выделяют в качестве основных драйверов мирового развития навигационной отрасли в ближайшие 3–5 лет капитализацию посредством коммерческих сервисов — информационных, безопасности, платежных, страховых, технической поддержки; возможности «подключенного автомобиля» (Connected Car) и Connected People, применение пользовательских интерфейсов в области автомобилестроения.

Основные тренды на транспорте — это «умный» автомобиль, «умный» беспилотный автомобиль и в целом «умные» виды транспорта. Стремительно быстро развивается сегмент in vehicle infotainment — автомобильные информационно-развлекательные системы. 🌐

Организатор форума:

ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-форум»

Оператор форума: компания «ПрофКонференции»

Организатор выставки: ЦВК «Экспоцентр»

Подробную информацию можно найти на сайтах:

www.glonass-forum.ru и **www.navitech-expo.ru**

ВЫСТАВОЧНЫЙ ПРОЕКТ MINTECH РАСШИРЯЕТ ГРАНИЦЫ

18 – 20 мая в городе Актобе прошли 19-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности MinTech 2016 и Международная выставка оборудования и технологий химической, нефтяной и газовой промышленности «АктобеНефтеХим-2016».

При поддержке:

Правительства Республики Казахстан
Акмата Актюбинской области
Союза предпринимателей Актюбинской области
АО «Транснациональная компания «Казхром»
Партнер выставки: «Глобал Спецдежда»

ЦЕРЕМОНИЯ ОФИЦИАЛЬНОГО ОТКРЫТИЯ

В 2016 году Международный выставочный проект MinTech расширяет границы своего присутствия в Казахстане. Помимо известных уже выставок в гг. Усть-Каменогорске, Караганде и Павлодаре добавилась аналогичная выставка в г. Актобе – четвертом крупнейшем промышленном регионе Казахстана.

Площадь выставки: **800** кв. м

Участники: **70** компаний

Посетители: около **1 200** специалистов

С 18 по 20 мая впервые выставка MinTech успешно стартовала в г. Актобе в спорткомплексе «Коньсы». Одновременно в эти сроки была организована Международная выставка оборудования и технологий химической, нефтяной и газовой промышленности «АктобеНефтеХим-2016».

В церемонии официального открытия выставок приняли участие авторитетные специалисты и представители крупнейших предприятий Актюбинской области. Участников и гостей приветствовали:

— Искалиев Гали Нажмеденович — заместитель
Акима Актюбинской области,

— **Привалов Олег Евгеньевич** — вице-президент по техническим вопросам АО «ТНК «Казхром»,

— Молдагалиева Мария Ташкенбаевна — президент ТОО МВК «Казэкспо».

В своем приветственном обращении Гали Искалиев отметил следующее: «В Актобе впервые проводятся специализированные международные выставки такого уровня, которые охватывают такие важные отрасли экономики, как горнодобывающая, металлургическая, энергетическая и нефтехимическая. Это и неудивительно, учитывая, что наш регион обладает уникальной минерально-сырьевой базой, имеет огромные производственные мощности, развитую инфраструктуру и выгодное географическое положение. Где на горнорудную отрасль приходится 65 % производства. В нефтегазовом секторе 70 предприятий, на которых трудятся больше 16 тысяч человек. У нас есть большие перспективы по действующим и свободным месторождениям нефти и газа, цветным металлам. Со всеми готовы начать сотрудничество и оказывать максимальную поддержку в развитии бизнеса».



УЧАСТНИКИ

После приветственных слов официальная делегация познакомилась с экспозицией, которая представила в этом году 70 компаний из Германии, Швейцарии, Турции, Китая, Японии, России, Украины и Казахстана. Благодаря широкому спектру продукции для всех секторов горно-металлургической отрасли, а также насыщенной программе мероприятий, где предлагались научно-практические решения самых актуальных проблем промышленности, выставка MinTech теперь стала диалоговой площадкой и для специалистов отрасли Актюбинского региона.

В центральной части экспозиции эффектно разместился стенд АО «Транснациональная компания «Казхром», входящего в Евразийскую Группу (ERG), — это современная вертикально интегрированная компания мирового класса, один из лидеров мировой горно-металлургической отрасли, первая компания в мире по качеству хромовой руды и ферросплавов. Представляет собой горно-металлургический кластер полного цикла, начиная от разведки недр, добычи полезных ископаемых и их обогащения и заканчивая металлургическим производством с выпуском продукции с высокой добавленной стоимостью. АО «ТНК «Казхром» объединяет четыре структурных подразделения-филиала: Донской горно-обогатительный комбинат (г. Хромтау), рудоуправление «Казмарганец» (Карагандинская область), Аксуский (Павлодарская область) и Актюбинский заводы ферросплавов.

Экспозицию отечественных компаний продолжили ведущие предприятия Актюбинского региона, такие как **производитель и экспортер высококачественных хромовых соединений — Актюбинский завод хромовых соединений (г. Актобе), предприятия группы «Восход» (г. Хромтау), Актюбинский рельсобалочный завод, ТОО «Южпромснаб», FinSadGroup Kazakhstan, INL Management Group. ТОО «Каспий Плюс» (г. Актобе),** которое успешно развивает новое направление — ме-



таллообработку, презентовало на выставке изготовленные на базе предприятия высококачественные комплекты к центробежным секционным насосам.

Традиционно основу выставки составили постоянные участники — ведущие отраслевые компании,

Zafer AĞRALI — генеральный директор компании Merta Machinery (г. Бурса, Турция):

«Мы приехали впервые в Актюбинский регион с целью встретиться и провести переговоры хотя бы с двумя потенциальными крупнейшими заказчиками нашей продукции. И в дни выставки нам удалось успешно провести эти переговоры, кроме того, нас пригласили в головные офисы в г. Астану для дальнейшего обсуждения сотрудничества, куда мы отправились по окончании выставки в Актобе. Мы довольны участием и результатом, который нам удалось достичь именно в региональной выставке «MinTech-Актобе», хотя в предыдущие годы мы неоднократно участвовали в специализированных выставках в Алматы».

Малов Ю. А. — директор ТОО «Control System Technology» (г. Алматы):

«Наша компания впервые принимает участие в международной выставке MinTech. Очень заинтересованы в налаживании и укреплении отношений с партнерами из Казахстана, а также зарубежными партнерами. Выставка MinTech предоставила нам такую возможность, где мы успешно презентовали нашу компанию, продукцию, рассказали о реальных и потенциальных возможностях ТОО «Control System Technology», провели встречи с потенциальными заказчиками, рассказали о технологических возможностях предприятия. Результатом остались довольны. Хотелось бы отметить профессиональный подход, неформальное отношение коллектива к подготовке и проведению выставки».



такие как ТОО «ConBelt» (г. Караганда), ТОО «Теплоприбор-Казахстан» (г. Костанай), SSAB Swedish Steel, Alfleth Engineering AG (Швейцария), ООО «Информационные горные технологии», ПКФ «МиМ Лтд.» (г. Астана), ТОО «Клинкманн Казахстан», ТОО «QuantumMax» (г. Алматы), СПД «БИРС», ООО (Россия), ТОО «Repsample», ТОО «СФТ-Казахстан», Lapp-Kazakhstan, ТД «Ункомтех» и другие.

Они представили образцы новейших технологий для горно-металлургической, нефтехимической и энергетической отраслей. Это оборудование по обогащению руды, инновационные производственные светильники, крепежные изделия различных видов сложности для горнорудной и добывающей промышленности, электромонтажные изделия, низковольтное электрооборудование, станки для металлообработки и многое другое.

Не менее интересными были предложения компании из соседней Кыргызской Республики **ТОО «Tansu-Kordai»**. Они производят паровое, отопительное, водонагревательное и нефтеперерабатывающее оборудование.

Несмотря на кризис или благодаря кризису, заметно увеличивается интерес зарубежных компаний к участию в региональных специализированных выставках, которые по своему размеру, может быть, не являются большими в сравнении со столичными выставками, но выигрывают по качественному срезу посетителей, начиная от технических специалистов и предприятий всех уровней и заканчивая первыми руководителями предприятий. Именно такие конкретные встречи и в ходе заинтересованный разговор профессионалов-производителей и конечных потребителей оборудования позволяет находить наиболее оптимальные варианты сотрудничества: это касается как реальных цен на оборудование и технологии, так и конкретных пожеланий заказчика, исходящих из условий эксплуатации в задан-

Барканов Евгений — старший менеджер ООО «Астериас» (Россия, г. Челябинск):

«За время проведения выставки нашей компании удалось установить контакты с технологами крупнейших промышленных компаний региона, таких как Актюбинский завод ферросплавов АО «ТНК «Казхром», ТОО «Актюбинская медная компания», АО «Актюбинский завод хромовых соединений», Донской горно-обогатительный комбинат, филиал АО «ТНК «Казхром», и многими другими. Благодаря организованной «Казэкспо» экскурсии на Донской ГОК нам удалось ознакомиться с производством сразу двух обогатительных фабрик и достичь договоренности о начале сотрудничества. Считаем, что поставленные цели участия в выставке нашей компанией достигнуты и принесут хорошие результаты».

Гнездов Дмитрий — руководитель отдела производства оборудования компании «РДО»:

«Компания «РДО» приняла участие в выставке MinTech 2016, которая прошла с 18 по 20 мая в г. Актобе. В дни выставки были проведены встречи с коллегами из многих регионов Казахстана. Были достигнуты договоренности о возможных поставках металлопроката многим компаниям Казахстана. Также состоялись переговоры с коллегами из металлургических компаний г. Актобе. На встречах были выявлены взаимные интересы, касающиеся поставок металлопроката из Екатеринбурга в Республику Казахстан. Компания «РДО» выражает благодарность организаторам, участникам и посетителям выставки. Мы очень надеемся на долгосрочное и взаимовыгодное сотрудничество с предприятиями различных сфер деятельности и металлоторгующими компаниями Республики Казахстан».

**СДЕЛАНО В КИТАЕ,
ОДОБРЕНО ПОТРЕБИТЕЛЯМИ**



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

С 2009 года наша компания является прямым партнером многих производителей Китайской Народной Республики, чья продукция проходит государственный контроль качества на соответствие стандартам ISO 9001.

Выполняем поставки насосов типа WARMAN серии AH, AHR, HH, M, L, SP, SPR и прочих, ЗИП к ним. По оценкам специалистов – инженеров горнорудных фабрик России, аналоги китайских насосов типа WARMAN, гидроциклонов типа Cavex давно зарекомендовали себя на российском рынке. Шламовые, вертикальные, пенные, песковые, полупогружные насосы из КНР и запчасти к ним полностью оправдывают себя в работе.

Доставим из Китая любую деталь для горно-шахтного оборудования.

Осуществляем поставки фильтр-ткани производства КНР на вертикальные пресс-фильтры (горизонтальные ленточные, рамные, дисковые) типа LAROX (Финляндия) и других. Это двуслойная моноволоконная фильтр-ткань, фильтр-ткань из полиэфирного волокна (полиэстр), полиамида, поливинилового волокна (виналон), полипропиленовая фильтр-ткань, хлопкополиэфирная мембрана. Основные техпараметры не уступают тканям финского производства, поэтому сейчас большинство владельцев фильтр-прессов в Китае, России и Казахстане используют фильтр-ткань из КНР.

Имеем склады на приграничной территории Россия — Казахстан.

Производим и поставляем вагонетки шахтные ВГ-2,2 для горно-обогатительных фабрик.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ БЫСТРО И ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИТЬ ЛЮБУЮ ПРОДУКЦИЮ ДЛЯ ФАБРИК И КОМБИНАТОВ, РАБОТАЮЩИХ НА КИТАЙСКОМ ОБОРУДОВАНИИ



656002, Алтайский край, г. Барнаул,
ул. Пролетарская, 131, офис 311а
телефоны: (3852) 50-45-62,
+7-906-940-1142, +7-906-914-0860
e-mail: o-g999@mail.ru
e-mail: ca999@mail.ru
сайт: www.osnovagarant.ru



**ЧЕСТНО РАБОТАТЬ,
ИСКРЕННЕ ОТНОСИТЬСЯ К ЛЮДЯМ**

- ООО «Основа-Гарант» осуществляет поставку горно-обогатительного и насосного оборудования
- Официальное прямое партнерство с компаниями КНР
- Качество продукции контролируется правительством (ISO 9001)



Мельницы для измельчения руды, шлаков, клинкера с высоким коэффициентом дробления и малой зернистостью перерабатываемого материала.



Пневмомуфта мельницы служит для превращения высокоскоростной энергии двигателя в низкоскоростную энергию большого крутящего момента. Главная функция – запустить барабан мягко и плавно, чтобы исключить перегрузку двигателя и сильный удар тока на сеть питания.



Изготовим футеровку для мельниц из материала хром-молибден. Проводится визуальная проверка ультразвуковой дефектоскопией и магнитными порошками.



Гидроциклоны нового поколения типа Savex с расчетными параметрами, заданными характеристиками для обеспечения наилучших показателей по производительности, износостойкости, эффективности процессов классификации. Прямое партнерство, международный сертификат ISO.



«ОСНОВА-ГАРАНТ» имеет прямое партнерство с китайскими производителями электродвигателей на мельницы 3-фазных синхронных и асинхронных серий ТМ (TDMK), УЯКК, УТМ, УКК, ТК. Предлагаем решения для энергии и производительности.

656049, г. Барнаул, ул. Пролетарская, 131, оф. 311а
тел. 8 800 700-83-80, сот. 8 906 940-11-42
e-mail: c.a999@mail.ru, osnova-garant.info@mail.ru
www.osnovagarant.ru



Насосы и ЗИП для абразивных гидросмесей типа WARNAM серии АН, АНР, НН, М, L, SP, SPR и т. д.



Насосы химических процессов серии D ANSI, G ANSI, M (R), НН, L, S и SR и др.



Высокоэффективные сгустители. Сгущение применяется для осветления растворов и широко используется для обезвоживания сырья.



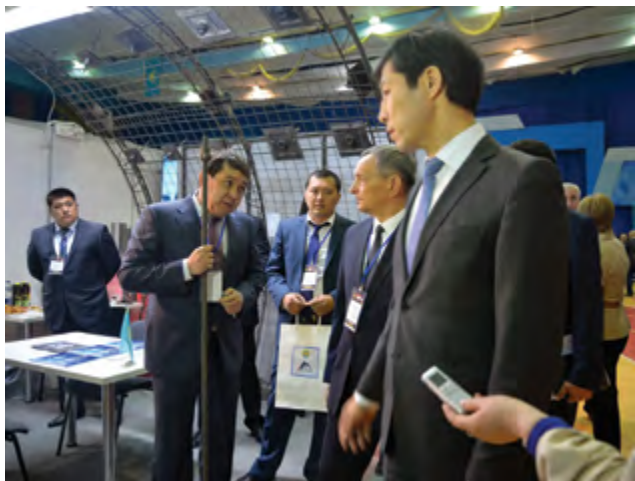
Фильтр-ткань (пр-во Китай) на вертикальные, горизонтальные ленточные, рамные, дисковые пресс-фильтры типа LAROX (Финляндия) и др. Преимущества: кислото- и щелочестойкая, высокопрочная, отличный эффект фильтрации. Поставка пресс-фильтров.



Поставка любого электровоза подвижного состава для подземной горнодобывающей выработки. Прямое партнерство, международный сертификат ISO.

**Географическое положение
позволяет быстро доставлять
любую продукцию для комбинатов
и фабрик, работающих
на оборудовании из Китая**

ООО «Основа-Гарант» развивает направление поставки нефтегазового оборудования и комплектующих к нему



ном регионе. Такие заинтересованные встречи и переговоры состоялись на стендах компаний, которые впервые приехали на региональную выставку в Актобе.

Среди них хотелось бы отметить такие, как **MERTA Mineral Processing (Турция)** — изготовитель оборудования по обогащению руды: сепараторы, вибростол, сушильный стол, вибрационный грохот, установка по обогащению хрома под ключ и др.; **Seiko Epson Corporation (Япония)** — всемирно признанный инновационный производитель продуктов для формирования изображения — от печатающих устройств различного формата и мультимедийных 3LCD-проекторов до микрокомпонентов; **Harbin High-Tech Machinery Int.Co (Китай)** — торгово-производственная компания, производитель различных видов подшипников; **OSMAK RULO MAKINA SAN.VE TIC.LTD.STI (Турция)**, которая занимается производством транспортных лент, а также роликов, барабанов, несущих частей, венца крепи шахтного ствола.

А также «**Славянский машиностроительный завод**», **ПАО (Украина)** — производитель шахтного, горно-обогатительного, грузоподъемного оборудования, машин для металлургической, коксохимической промышленности, сталеплавильного и доменного комплексов; «**Специальный технологический мониторинг**», **ООО (Украина)** — специализированная дочер-



няя компания АО «Банкомсвязь», предлагает услуги по разработке, проектированию, внедрению и сопровождению систем автоматизации измерений и контроля для АЭС, ГЭС, ГАЭС, мостов, тоннелей, гидрологических постов и др. объектов повышенной опасности и сложности; и многие другие.

Большой интерес к участию в Актобинском регионе проявили **новые компании-производители из России**: ООО «ЭПО Сигнал» (г. Энгельс-19), ООО «Энергогазприбор» (г. Нижний Новгород), ООО «РК-Люкс» (г. Новочеркасск), ООО «НПП «Гермет-Урал» (г. Нижний Тагил), ООО «Кыштымский электромеханический завод» (г. Кыштым), ООО «Завод кольцевых заготовок» (г. Омск) и другие.



КРУГЛЫЙ СТОЛ И СЕМИНАРЫ КОМПАНИЙ

В первый день в рамках выставки прошел круглый стол на тему: «Добывающий сектор Актобинского региона как катализатор стабильности и развития: опыт и пути развития в условиях вызовов современности». В его работе приняли участие представители АО «ТНК «Казхром», Акимата Актобинской области, Центрально-Азиатского горнопромышленного союза, филиал РГП «НЦ КМПС РК» ГНПО промышленной экологии «Казмеханообр», ГП «ГИПРОПРОМ» (Украина), ООО «Вега Плюс» (Украина), «Технолинк» (Украина), партнеры и сотрудники АО «ТНК «Казхром», участники и гости выставки.

С докладом выступил вице-президент АО «ТНК «Казхром» Олег Привалов, рассказав о планах и технологических задачах компании на ближайшие 10 лет. Партнерами компании являются многие поставщики оборудования и сервисные компании Казахстана и зарубежья. Именно поэтому особый интерес вызывало внедрение новых технологий в компании «Казхром» и презентация прорывных проектов компании.

Программой выставки также было предусмотрено проведение отдельными компаниями-участниками семинаров-презентаций, которые позволили более детально ознакомиться с представленными на выставке технологиями и оборудованием. Среди них можно выделить семинар на тему: «**Системы контроля качества и оптимизации технологических процессов**

от FLSmidth», семинар на тему: «Технологии Weir: гидротранспорт, пастовое сгущение, обратная закладка, водоотлив, автоклавное выщелачивание». Семинар компании ТОО «Клинкманн-Казахстан» на тему: «Программное обеспечение Wonderware и его возможности». Семинар компании НПО «МИР» (Россия, г. Омск) на тему: «Технология снижения энергозатрат промышленных и ресурсодобывающих предприятий». Семинар ТОО «Институт проблем комплексного освоения недр» (Казахстан, г. Караганда) на тему: «Силикатные ампулы IPKON для закрепления анкерных стержней в шпурах подземных горных выработок» и «Технология и метод ГЕО-ЭМР (электромагнитный резонанс) для проведения картографирования и зондирования месторождения нефти, газа, воды, руды, угля и металлов».

ПОСЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЛАСТИ

Традиционно в заключительный день выставок участникам представляется возможность посетить крупнейшие предприятия области. И этот год не был исключением: разбившись по интересам на две группы, участники посетили Донской горно-обогатительный комбинат — филиал ТНК «Казхром» (г. Хромтау) и Актюбинский завод ферросплавов — филиал ТНК «Казхром».

Донской комбинат основан в 1938 году на базе Южно-Кемпирсайских месторождений хромитовых руд, которые по подтвержденным запасам занимают второе место в мире, а по высокому качеству руды не имеют аналогов в мире. *Одно из крупнейших в мире горно-*



добывающих предприятий по добыче и обогащению хромовой руды. Оно объединяет шахты «Молодежная» и «10 лет независимости Казахстана», две дробильно-обогатительные фабрики, а также рудник Донской.

В конференц-зале с приветственным словом выступил директор ДГОКа Бекеев Марал Мунсызбаевич.

Далее участники вновь разделились по интересам, и продолжением экскурсии стало уже ознакомление с процессами производства по следующим направлениям: 1) шахта «10 лет независимости Казахстана», месторождение № 21, подкарьерные запасы — сопровождал начальник шахты Ермаков А. П.; 2) вторая обогатительная фабрика (цепочка обогащения и окомкования) — сопровождал гл. обогатитель ДГОКа Имешова М. А., а на вопросы ответил Утемисов Б. К. — зам. тех. директора по производству; 3) служба АСУТП

Хан Павел — директор Klinkmann Kazakhstan (г. Алматы):

«Хотелось бы поблагодарить в первую очередь организаторов этого мероприятия как со стороны организаторов выставки, так и со стороны руководства Донского ГОКа. В рамках этой поездки нам удалось встретиться с заказчиками нашей системы Wonderware MES, которая была внедрена на данном предприятии в 2012 году силами наших сертифицированных системных интеграторов, компанией «Интма». Надо отметить, что уровень такой системы на тот момент была одной из первых в Республике Казахстан. Система ИСУП (информационная система управления производством) повышает качество управления производством и предоставляет оперативную информацию для принятия решений. Отдельно могу отметить доброжелательность руководителей службы автоматизации ДГОКа. Ими было организовано посещение автоматизированного участка обжига окатышей, где мы обсудили возможность дальнейшего сотрудничества и текущее состояние дел. Желаю успехов в вашей работе и всего вам хорошего!»

Богун Анастасия — маркетолог ТОО «Сев-Евродрайв»:

«Выставка «MinTech-Актобе» является действенным инструментом продвижения современных технологий и оборудования на внутренний рынок. В г. Актобе на выставке принимали участие ведущие производители энергетического и электротехнического оборудования, а также оборудования и технологий для горнодобывающего и металлургического комплекса из ближнего и дальнего зарубежья и, безусловно, Казахстана. По этим причинам было интересно посмотреть и познакомиться с данными предприятиями для дальнейшей аналитики: конкурентоспособности, ценовой политики, номенклатурного ряда товаров и услуг и т. д.

Посещение в рамках выставки Донского ГОКа и Актюбинского ферросплавного завода стало катализатором для кооперации и взаимодействия заказчика и производителя промышленного оборудования и технологий. Мы очень надеемся, что получены контакты и данные, которые в дальнейшем приведут к продуктивным переговорам, взаимопониманию и новым контрактам!»



+ служба главного энергетика — г-н Шадабаев; 4) служба главного механика (ШДНК, поверхностные и подъемные машины, мобильный дробильно-сортировочный комплекс, первая фабрика (для механиков и тех, кого интересует оборудование и механизмы) — сопровождал зам. тех. директора по ремонту и обслуживанию Мендыбаев М. К.; 5) закуп спец. одежды — гл. технический руководитель по ОТ Сергазин Б. С.; 6) начальник центральной лаборатории Ткаченко В. И.; 7) руководитель цеха автоматизации и связи Ибатов М. У. (посещение автоматизированного участка обжига окатышей). По окончании каждая из групп верну-

лась в конференц-зал, где участники еще раз смогли переговорить с руководством и специалистами, задать им вопросы, обменяться контактами.

Актюбинский завод ферросплавов — первенец черной металлургии Казахстана Выпускает сплавы железа с хромом, титаном и др. металлами. Приветственным словом в конференц-зале встречал делегацию технический директор Прокопьев Л. Я. Далее во время всей экскурсии сопровождал заместитель технического директора Кайракбаев С. Н. На территории завода посетили плавильный цех старого, потом направились на территорию нового завода. К 2019 году планируется

Егоров Ливерий Андреевич — региональный менеджер

ОАО «ВНИИР» по работе с РК (г. Чебоксары): «ОАО «ВНИИР» входит в состав группы электротехнических компаний «АБС-ЭЛЕКТРО» и предлагает предприятиям многих отраслей промышленности РК, в том числе предприятиям по добыче и транспорту нефти и газа, горнорудной, химической и энергетической отраслей, предприятиям черной и цветной металлургии, предприятиям, занятым эксплуатацией систем водоснабжения, теплоснабжения и водоотведения крупных населенных пунктов РК и т. д., на конкурсной основе современную и надежную электротехническую продукцию, способствующую повышению надежности и эффективности систем электроснабжения предприятий республики. ОАО «ВНИИР» благодарит выставочную компанию «Казэкспо» за предоставленную возможность принять участие на выставке «Актобе-НефтеХим-2016». Также большое спасибо АО «ТНК «Казхром» за предоставленную возможность еще раз встретиться со специалистами Актюбинского завода ферросплавов и Донского ГОКа в Актюбинской области. Мы уверены, что семена сотрудничества весной 2016 года успешно посеяны, ожидаем дружных всходов и будем со своей стороны всемерно обеспечивать для этого благоприятную погоду».



закрытие старого завода, а работа на новом к тому времени будет идти в полном объеме. В заключение в конференц-зале на вопросы наших участников отвечали заместитель ТД, начальник отдела закупок Бондаренко Н., главный энергетик Удовенко А. А., вед. инженер отделения планирования Байдаулетов С.

РЕГИСТРАЦИЯ ПОСЕТИТЕЛЕЙ

В соответствии со стандартной процедурой в дни выставок проводилась регистрация посетителей. Как мы говорили выше, качественный срез посетителей, состоящих только из специалистов отрасли, является показателем успешности проведения любой выставки. Так, посетителями выставки MinTech традиционно являются только специалисты: инженеры, механики, технологи, конструкторы, снабженцы, научно-технические специалисты и руководители практически всех промышленных предприятий региона, где проводится выставка.

Анализ зарегистрированных посетителей выставки в Актобе показал, что преобладающее количество посетителей было из всех подразделений предприятий Актыбинской области, к примеру, от Актыбинского завода ферросплавов — филиала АО «ТНК «Казхром» выставку посетили начальник горно-технического бюро ПТО, главный технолог, старший мастер отделения подготовки шахты, начальник лаборатории по ремонту и поверке средств измерений, техник охранно-пожарной сигнализации, начальник участка ЭРЦ, старший мастер-электрик ЭРЦ, старший мастер-энергетик по ремонту энергооборудования, мастер-энергетик по эксплуатации сетей и теплосилового хозяйства, лаборант хим. анализа, разбивщик ферросплавов, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования. С Донского горно-обогатительного комбината — филиала АО «ТНК «Казхром» в качестве посетителей выставки были зарегистрированы главный инженер ЦАиС, начальник бюро управления проектами, начальник технического бюро, главный

обогадатель, начальник технического отдела ШДНК, начальник производственного отдела шахты «Молодежная», зам. гл. механика. А также специалисты следующих компаний: «Актыбинская медная компания», ТОО «НЕОХИМ» — завод по производству извести (г. Актобе), «Комплект Арматура» (г. Актобе), ТОО «Алым инжиниринг» (г. Актобе), ТОО «Акрас Металл» РК (г. Актобе), ТОО «Сагиз Петролеум Компани» (г. Актобе), ПК «Уныш-Актобе», ТОО «Казкомсервис», ТОО «Актобе Кен», ТОО «Урихтау оперейтинг» (г. Актобе), ТОО «Актобе Сапа» (г. Актобе), ТОО «АК МЕТРОЛОГ» (г. Актобе), ТОО СП «КазГерМунай» (г. Кызылорда), «Мугалжар Нефтестрой» (г. Актобе), АО «Актобе ТЭЦ», «Инж-Энерго» (г. Актобе), ТОО РЭК «Энергосистемы» (г. Актобе), ТОО

«Жаназолская ГТЭЦ», РГУ «Запказнедра» (г. Актобе), АО «Актыбинский завод нефтяного оборудования», ТОО «Тянь-Шань Engineering» (г. Актобе), ТОО «Экспо инжиниринг» (г. Актобе), ТОО «Oil Reloading Corp.» (г. Актобе), ТОО «Евразийская Группа», ТОО «Казах-ОйлПродактс» (г. Актобе), ТОО «Азия мунай сервис» (г. Актобе), ТОО «АктыбНИГРИ» (г. Актобе), ТОО «Kis Orion» (г. Атырау), Aleks Asu (г. Атырау), Mining Technology Kazakhstan (г. Актобе), ТОО «Казахтуркмунай» (г. Актобе), ТОО «Джибек» (г. Караганда), ТОО «КАЗАРМАТУРА» (г. Темиртау), АО «Интер Газ» (г. Актобе) и многие другие.

А также представители компаний из России, Украины, Чехии, Германии.

Информационный партнер выставки: «Горный журнал Казахстана».

Ведущий информационный партнер по России: журнал «Глобус» (Россия).

Информационную поддержку выставке оказывают: Казахстанский горнопромышленный портал www.mining.kz, справочник «Прииртышье», журнал «Горная промышленность» (Россия), журнал «Горно-металлургическая промышленность» (Казахстан), журнал «Промышленность Казахстана», журнал «Промышленный Казахстан», журнал «Kazakhstan», Энциклопедия бизнеса Казахстана, отраслевое медиаиздание «МАКСИ Экскаватор Ру», журнал «ТехСовет» (Россия), информационной-аналитический портал недропользования Казахстана «Два Кей», интернет-ресурс www.infonedra.kz, отраслевой интернет-сайт Traktor Asia, Кабель.РФ, международный специализированный отраслевой ресурс «Горнопромышленник» (Россия), promportal.su.

Уважаемые господа, выставка MinTech 2017 пройдет в г. Усть-Каменогорске и в г. Павлодаре!

Организаторы: МВК «КАЗЭКСПО», ВМ EXPO

Тел.: +7 (727) 250-75-19, 313-76-29, 313-76-28

E-mail: kazexpo@kazexpo.kz

ЗАПУСК MICROMINE 2016

16 июня компания MICROMINE собрала партнеров и друзей на презентацию новой версии ГГИС Micromine 2016.

Генеральный директор компании Борис Курцев презентовал планы развития компании, а Евгения Шульга, старший технический специалист, — новые возможности программы и реализованные изменения и дополнения.



Уже 30 лет MICROMINE создает решения для горно-геологической отрасли, в пакете компании:

Geobank — безопасная и гибкая система управления данными — решение для управления данными, которое обеспечивает гибкую, надежную и хорошо защищенную среду для сбора, проверки, хранения и управления данными, поступающими из различных источников.

Geobank Mobile — решение для сбора полевых данных — решение для ввода данных в поле, которое позволяет собирать и исправно управлять данными, проверяя их в режиме реального времени. Поддерживаются все стандарты NMEA данных GPS.

Micromine — программное обеспечение для геолого-разведки и 3D-проектирования горных работ — помогает вам в интерпретации геологоразведочных данных, создании 3D-модели, оценке рудных ресурсов и проектировании рудника.

Pitram — контроль горного производства и управление отчетностью — система управления и контроля горного производства, которая собирает данные и управляет работой предприятия в реальном времени с использованием телеметрии или радио.

Consalting — оценка запасов и резервов, планирование и оптимизация карьеров и шахт — консалтинговые услуги в области геологии и горного дела для горнодобывающих компаний по всему миру.

«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» — ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ПОДТВЕРЖДЕН!

С 7 ПО 10 ИЮНЯ 2016 ГОДА В НОВОКУЗНЕЦКЕ СОСТОЯЛИСЬ XXIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ», VII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» И II СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «НЕДРА РОССИИ».

Высокий уровень выставки «Уголь России и Майнинг» подтверждается знаками крупнейших выставочных сообществ: UFI — Всемирной ассоциации выставочной индустрии и РСВЯ — Российского союза выставок и ярмарок. В общероссийском рейтинге выставок по тематике «Природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность» в номинациях «Выставочная площадь», «Профессиональный интерес», «Международное признание», «Охват рынка» она признана самой крупной в России.

ОФИЦИАЛЬНОЕ СОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗАТОРАМ ОКАЗАЛИ

Министерство энергетики РФ; Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; НП «Горнопромышленники России»; Союз немецких машиностроителей, отраслевое объединение «Горное машиностроение» (Германия); Ассоциация британских производителей горного и шахтного оборудования; администрации Кемеровской области и города Новокузнецка; ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет».

СПОНСОРЫ ВЫСТАВОК

Генеральный спонсор: ЗАО «ЕХС» (г. Новокузнецк).

Генеральный партнер выставки: ООО «НПП «За-вод МДУ» (г. Новокузнецк).

Партнер выставки: ОАО «Копейский машиностроительный завод» (г. Копейск).

Спонсоры выставки: ЗАО «Торговый дом «Красный Якорь» (г. Нижний Новгород), ООО «Техстройконтракт» (г. Москва).

Главный информационный спонсор: научно-технический и производственно-экономический журнал «Уголь» (г. Москва).

Партнер по организации научно-деловой программы: АО «Научный центр ВостНИИ по безопасности работ в горной промышленности» (г. Кемерово).

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

На протяжении нескольких лет выставочный проект освещают крупнейшие отраслевые печатные изда-

ния: журналы «Уголь», «Глюкауф», «Горный журнал», «Горная промышленность», «Глобус: геология и бизнес», «Горный журнал Казахстана», «Маркшейдерия и недропользование», «Уголь Кузбасса», «Сибирский уголь», «Промышленные страницы Сибири» и др.

Выставка «Уголь России и Майнинг» широко представлена на страницах российских, региональных и муниципальных изданий: «Авант-Партнер», «Кузбасс», «Новокузнецк», «Горняцкая солидарность», «Кругозор в Кузбассе», «Знамя шахтера в новом тысячелетии», «Шахтерская правда», «Новости ЕВРАЗ», а также в сюжетах телерадиокомпаний и на информационно-новостных сайтах городов Кузбасса и СФО.

ОТКРЫТИЕ

В церемонии официального открытия приняли участие:

Маким Максим Александрович — первый заместитель губернатора Кемеровской области;

Кузнецов Сергей Николаевич — глава г. Новокузнецка;

Мочальников Сергей Викторович — директор департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики РФ;

Каширских Егор Владимирович — депутат Совета народных депутатов Кемеровской области;

Табачников Владимир Васильевич — генеральный директор выставочной компании «Кузбасская ярмарка», вице-президент Российского союза выставок и ярмарок;

Йорг Дюбельт — руководитель отдела международных выставок компании «Мессе Дюссельдорф ГмбХ», Германия;

Кшиштоф Кордаш — секретарь посольства Республики Польша в Российской Федерации;

владыка Владимир — епископ Новокузнецкий и Таштагольский;

Йозеф Маршичек — генеральный консул Чешской Республики в России;

ОХРАНА. БЕЗОПАСНОСТЬ

VII Международ

Международ

МЕД

Франции, Италии, Японии, Норвегии, Испании, Швеции, Швейцарии, США, Южной Кореи, Чешской Республики, Украины, Республики Беларусь, Казахстана, Армении, Узбекистана и России. Впервые в угольном форуме приняли участие представители Израиля и Южной Кореи. Всего было представлено **4 523 экспоната**. Экспозиция разместилась на площади **40 800 кв. м**.

Экспонаты выставок — это полный спектр оборудования и технологий подземной добычи угля, новинки продукции предприятий и заводов — производителей горношахтного, перерабатывающего, обогащательного, электромеханического, осветительного оборудования, средств безопасности, оборудования для подземного строительства, проходки, вскрышных и подготовительных работ; весь спектр товаров и услуг в области производственной безопасности; современные методы и средства защиты отечественных и зарубежных производителей от опасных и вредных производственных факторов и многое другое.

Джим Джонс — президент Ассоциации британских производителей горного оборудования;

Ефанов Виктор Геннадьевич — генеральный директор группы компаний «ЕХС» (г. Новокузнецк);

Китаев Иван Валерьевич — генеральный директор «Завод МДУ», г. Новокузнецк.

Первый заместитель губернатора Макин М. А. в приветственном слове проинформировал гостей и участников о развитии угольной отрасли Кузбасса, озвучил результаты работы за прошлый год и поставленные задачи на перспективу. Заместитель губернатора отметил, что кузбасский углепром не стоит на месте: устанавливаются все новые рекорды добычи, открываются предприятия, в частности по обогащению угля, на порядок снизилось число и частота чрезвычайных происшествий на добывающих предприятиях, в эксплуатацию вводится новая техника, применяются самые последние технологии. Макин М. А. рассказал, что специалистами машиностроительных компаний выполняется поставленная президентом РФ В. В. Путиным задача по импортозамещению и что уже увидели свет опытные образцы отечественной техники, которые составляют достойную конкуренцию аналогам из других стран. Отдельное внимание в выступлении первый заместитель губернатора уделил углехимии — науке, которая рассматривает уголь не как энергетическое топливо, но как химический компонент. Максим Александрович выразил мнение, что в России возможно наладить подобное производство, и те компании, которые займутся получением высокомаржинальных продуктов уже сейчас, через 5 — 10 лет будут иметь статус лидера в данном направлении.

Официальные гости — участники церемонии открытия поздравили всех присутствующих с началом работы выставок, пожелали плодотворной работы и новых контактов, которые в будущем перерастут в крепкое и длительное партнерство.

УЧАСТНИКИ И ЭКСПОЗИЦИЯ

Участие в выставках приняли **526 компаний** из **25 стран**: Германии, Польши, Великобритании, Китая, Израиля, Австралии, Австрии, Дании, Финляндии,



В числе представленных в этом году новых экспонатов — новая модель самосвала **БелАЗ-75180** грузоподъемностью **180 т** (ООО «КузбассБелАвто», г. Кемерово); гидравлические фильтры, системы пылеподавления (АО «Кентек», г. Санкт-Петербург); аппаратура контроля и сигнализации подъемного сосуда АКСПС, шахтная стволовая сигнализация МАСС и станции управления рудничные взрывозащищенные с преобразователем (ООО «Торговая компания «КИТРЕЙД», г. Минск); автоматизированные системы управления Drill Manager и Pit Manager, защищенный бортовой компьютер для горнодобывающей промышленности «Модель R1» (RIT Automation,



г. Новосибирск); комплекты механического соединения ленты, устройство разделки ленточного полотна, взрывозащищенный шуруповерт (ООО «СПК-Стык», г. Новокузнецк); измельчитель для канализационных систем (JWC, Великобритания); шнек для горизонтальной шнековой фильтрующей центрифуги (H1000) обезвоживания угля тонких классов (ООО «Взвешенное решение», г. Москва); трехканальный источник питания регулируемый искробезопасный «ТИРИС», источник бесперебойного питания ИБП2, комплекс средств управления КСУ «Урал-М2Э», комплекс средств управления КСУ «СБД-300», аппарата передачи данных комбинированная АПД «Радио/PLC/SHDSL», аппаратура изменения расстояния АИР с устройством радиолокации и связи УРС (ООО



«МК «Ильма», г. Томск); пульт управления ШТСИ4-IP сенсорный, взрывозащищенные IP-коммутатор и IP-шлюз, источник резервного питания РИП, стойка связи ШТСИ4-IP (ООО «ИНБИС+», п. Родники Московской области); инструмент для горных и строительных работ (резцы для комбайнов) (АО «Кировградский завод твердых сплавов», г. Кировград Свердловской области); запасные части для дизельных двигателей К-серии нового российско-германского бренда WETZ (ООО «КузбассКамСервис», г. Кемерово); калориметр С 6000 немецкой компании



ИКА WERKE для определения теплоты сгорания жидких и твердых топлив (ЗАО «Лабораторное оборудование и приборы», г. Санкт-Петербург); редуктор КЦП-400, насос ГРУ 800/40, гидроцилиндр, образцы стеклопластиковых труб (ООО «Нива-Сибирь», г. Новосибирск); запасные части для карьерной техники; запасные части для углеразмольного оборудования (АО «Омсктрансмаш», г. Омск); переносной фаскосниматель RIDGID B-500, колонковые ключи RIDGID («Сибпрофинструмент», г. Омск); гидравлический экскаватор R 9100 — «младшая» модель линейки горных экскаваторов (ООО «Либхерр-Русланд», г. Москва); шкаф вытяжной с программным управлением для проведения работ в лабораториях по обогащению угля и санитарно-профилактических лабораториях (ООО «Мебель-СПВ», г. Кемерово).

ПОСЕТИТЕЛИ

За четыре дня работы выставку посетили **27 126 человек**, большая часть которых, по данным опроса, — специалисты, представляющие предприятия угольной, машиностроительной, металлургической промышленности и других сфер деятельности из городов Российской Федерации и других стран мира.

НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Мероприятия научно-деловой программы угольного форума по традиции прошли в формате тематических дней: 7 июня — День генерального директора, 8 июня — День технического директора, 9 июня — День главного механика.

На круглом столе **«Будущее угля — будущее Кузбасса: проблемы и возможности»** (организатор: группа изданий «Авант» (г. Кемерово) при поддержке администрации Кемеровской области, ВК «Кузбасская ярмарка») собрались представители областных властей, ведущие ученые, экологи, специалисты-практики, руководители угледобывающих и энергетических предприятий региона. Участники обсудили целый комплекс вопросов, связанных с добычей, переработкой и транспортировкой угля, общемировыми тенденциями потребления углеводородного сырья, в том числе на тепловых электростанциях Кузбасса. В мероприятии принял участие Данильченко Александр Владимирович — заместитель губернатора Кемеровской области по угольной промышленности. Спикерами выступили Мочальников Сергей Викторович — директор департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики РФ; Кудряшов Д. С., начальник департамента электроэнергетики Кемеровской области.

Организаторами семинара **«Биологическое разнообразие и угледобыча в Кузбассе: новый вектор развития»** выступили департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области и региональный координатор проекта ПРООН/ГЭФ Минприроды России в Кемеровской области и Республике Хакасии доктор биологических наук Ю. А. Манаков (Институт экологии человека СО РАН). В мероприятии приняли участие заместитель губернатора Кемеровской области по угольной промышленности А. В. Данильченко, представители угольных компаний, администраций муниципальных образований, вузов, Института вычислительных технологий СО РАН, Федерального исследовательского центра угля и углехимии, Кузбасского ботанического сада, ГКУ КО «Областной комитет природных ресурсов», ГКУ «Дирекция ООПТ Кемеровской области», проектных организаций и другие. В ходе работы семинара были рассмотрены вопросы взаимодействия экологических служб, ученых-биологов и угольных предприятий по вопросу сохранения биологического разнообразия региона, выработки общей взаимовыгодной стратегии эколого-промышленного сотрудничества.

8 июня работала Международная научно-практическая конференция **«Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов»** (организаторы: Министерство энергетики РФ, администрация Кемеровской области, ФГБОУ ВПО «Сибир-

ский государственный индустриальный университет» (г. Новокузнецк), ВК «Кузбасская ярмарка») по секциям **«Геотехнологии освоения ресурсного потенциала недр»**, **«Управление в социальных и экономических**



Екатерина Моисеева, менеджер по маркетингу, регион СНГ, ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»: «Выставка «Уголь России и Майнинг» — это одно из ключевых отраслевых событий федерального масштаба, привлекающее своим размахом и высоким уровнем организации профессионалов из различных регионов страны. Компания Sandvik Mining регулярно участвует в выставке, демонстрируя последние достижения в разработке горно-шахтного оборудования. В этом году в рамках мероприятия мы передали в эксплуатацию региональному предприятию «Азот Майнинг Сервис» буровой станок для вращательного бурения взрывных скважин D50KS. Мы уверены в том, что новая техника поможет заказчику добиться новых высот в области бурения, а также обеспечит должную безопасность работы операторов».



системах горнодобывающих регионов», «Электрические и автоматизированные системы горного производства», «Промышленная и экологическая безопасность горных предприятий». Мероприятие ежегодно собирает специалистов горнодобывающей отрасли и направлено на разработку инновационных решений по повышению технического уровня производства по добыче и переработке полезных ископаемых; совершенствование структур, механизмов и моделей управления сложными социально-экономическими системами горнодобывающих регионов; совершенствование электротехнических систем, разработку систем автоматизации управления и мониторинга процессов горного производства; повышение уровня комплексного использования недр, промышленной и экологической безопасности горнодобывающих и перерабатывающих предприятий; обмен отечественным и зарубежным опытом в области научно-технических разработок, технологий и оборудования. Всего участниками конференции было представлено 106 докладов.

АО «Научный центр ВостНИИ по безопасности работ в горной промышленности» (г. Кемерово) уже третий год выступает партнером ВК «Кузбасская ярмарка» по организации научно-деловой программы. Специалисты научного центра провели ряд мероприятий, в их числе научно-практический семинар «Использование многофункциональной системы безопасности (МФСБ) для дистанционного мониторинга ведения горных работ», совещание «Наилучшие доступные технологии — инструмент обеспечения экологической безопасности. Эколого-экономическая эффективность», семинар «Безопасность эксплуатации конвейерных лент с истекшим сроком службы».

Специалисты департамента труда и занятости населения Кемеровской области и Научного центра ВостНИИ провели совещание «Особенности проведения специальной оценки условий труда» с участием представителей работодателей, Государственной инспекции труда в Кемеровской области, профсоюзов, специальных оценщиков (аттестующих организаций), на котором были рассмотрены различные аспекты осо-

бенностей проведения специальной оценки условий труда (СОУТ) в организациях Кемеровской области. В ходе совещания были рассмотрены особо острые вопросы, связанные с применением законодательства о специальной оценке условий труда, с учетом последних изменений, а также вопросы требования к выбору контрагента при заключении договора на проведение специальной оценки условий труда на проведение работ по СОУТ, требования к испытательным лабораториям, предъявляемые Росаккредитацией, порядок проведения государственной экспертизы условий труда и производственного контроля, эффективность средств индивидуальной защиты при проведении СОУТ.

Департамент труда и занятости населения Кемеровской области провел мастер-класс на тему «Стресс на рабочем месте: коллективный вызов» для работодателей, представителей органов исполнительной власти Кемеровской области, профсоюзов и других заинтересованных лиц. Спикерами выступили А. В. Шматова, заместитель начальника департамента труда и занятости населения Кемеровской области; О. А. Добрынина, доцент кафедры общей и прикладной психологии НФИ



КемГУ, кандидат психологических наук; И. А. Артемьева, заместитель начальника отдела по работе с персоналом и социальному развитию ОАО «Кузнецкие феррославы», психолог, бизнес-тренер. На мероприятии поднимались вопросы, касающиеся факторов, способствующих появлению стресса на рабочем месте; влиянию стресса на трудящихся; механизмов стресса; отличия биологического стресса от механического и другие. В практической части мероприятия организаторы рассказали присутствующим, как разработать личную антистрессовую стратегию.

На сессии инвестиционных проектов Кемеровской области свои проекты представили ОАО «ТРМЗ», ООО «ПО «Перспектива», ООО «Торговый дом завода «Красный Октябрь» и другие. Организатором мероприятия выступило Агентство по привлечению и защите инвестиций (г. Кемерово). Среди тем — реконструкция литейного участка; производство за-

пасных частей к карьерным экскаваторам импортного производства; создание участка по изготовлению опорной базы экскаватора ЭШ-10/70 с возможностью изготовления рельсового и роликового кругов, зубчатых венцов экскаваторов производства ПАО «НКМЗ», Новокраматорск, Украина; проект по созданию геологического проекта по использованию суспензионного угольного топлива.

На встрече с уполномоченным по защите прав предпринимателей по Кемеровской области Е. П. Латышенко «Бизнес и власть: лицом к лицу — открытый разговор» на обсуждение были выдвинуты вопросы, связанные с контролем грузоперевозок. Введение тахографического контроля, системы «Платон», изменения нормативов и правил по грузоперевозкам и другое. В круглом столе приняли участие Короткевич В. С., руководитель Управления Госавтонадзора по Кемеровской области; представители руководства ГИБДД Кемеровской области; представители Центра обслуживания пользователей «Платон» Кемеровской области. На мероприятии представители бизнеса получили уникальную возможность задать вопросы напрямую представителям контролирующих органов.

Кроме того, были проведены презентации «Совершенствование форм и методов обучения и подготовки горноспасателей и шахтеров в современных условиях» (ФГКУ ДПО «Национальный аэромобильный спасательный учебно-тренировочный центр подготовки горноспасателей и шахтеров», г. Новокузнецк); презентация «Перспективные научно-образовательные проекты и новые разработки КузГТУ для инновационного развития угольной промышленности» (ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева», г. Кемерово); презентация «Учебно-тренировочный комплекс CYBERMINE™ — эффективный инструмент повышения безопасности и производительности горных работ» (ООО «Торо Тек Симулейшн», г. Москва); презентация «Технические решения компании «Маккаферри» для инженерной защиты инфраструктуры горнодобывающих предприятий» (ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ», г. Москва).

Также организаторами мероприятий выступили ООО «Компания Брокеркредитсервис» (г. Новокузнецк), ООО «КузбассБелАвто», ООО «Газпромнефть-СМ» (г. Москва), ООО «Кузбасская топливно-энергетическая компания» (г. Новокузнецк), Кемеровская таможня, ООО «Сибирское НПО» (г. Кемерово), ООО «Униор Профешнл Тулз» (г. Санкт-Петербург); ОАО «ВИСТ Групп» (г. Москва) и другие участники.

ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ВЫСТАВОК

В 2016 году проведение международного угольного форума совпало с празднованием **первого в истории Всемирного дня выставок**. В честь знаменательной даты в Новокузнецк прибыли участники автоЭКСПО-пробега — проекта, который символически соединяет города — центры выставочной деятельности России. Акция организована с целью продемонстрировать возможности выставочного бизнеса как способа повышения конкурентоспособности российской продукции и источника стимулирования малого и среднего



предпринимательства, а также привлечь инвестиции для развития инфраструктуры выставочно-конгрессной отрасли и инфраструктуры внутреннего туризма.

Новокузнецк стал одним из четырех российских городов, которые попали в маршрут уникального

Н. Б. Гроссе, генеральный директор ООО «Беккер Майнинг Системс РУС»: «ООО «Беккер Майнинг Системс РУС» ежегодно участвует в выставке «Уголь России и Майнинг», и мы считаем ее одним из самых значимых событий отрасли, ведь это прекрасная возможность пообщаться с руководителями и ведущими специалистами угольных компаний, а также получить информацию о текущей ситуации на рынке.

В рамках данного мероприятия наша компания традиционно представляет новинки производства, а также уже знакомые и любимые заказчиками решения. Уверены, что в этом году, как и ранее, будут созданы все возможности для того, чтобы тщательно ознакомиться с нашими предложениями, и данное мероприятие станет очередным этапом в укреплении долгосрочного сотрудничества с нашими партнерами».



проекта. Запланированный путь следования автоЭКСПОпробега 2016 года: Калининград — Санкт-Петербург — Новокузнецк — Москва.

сотрудничество с компанией в рамках Международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг».

Командор автоЭКСПОпробега Владимир Соловьев передал от мэра Калининграда главе Новокузнецка флаг города.

В ходе мероприятия на территории выставочного комплекса «Кузбасская ярмарка» была заложена будущая аллея: участники высадили первое дерево — ель — в память о знаковом событии.

Финалом торжественной встречи стал брифинг, на котором официальные лица рассказали о важности выставочной деятельности, а Владимир Соловьев поделился с представителями средств массовой информации подробностями пробега и продемонстрировал книгу пожеланий, в которую экипаж собирает добрые слова из всех городов, через которые проходил их путь.

В завершение брифинга «Кузбасская ярмарка» отметила благодарственными письмами журналистов, ведущих многолетнее



Компания Dassault Systèmes представила в рамках выставки передовые технологии, доступные сегодня для горнодобывающей отрасли. В дополнение к хорошо известным на рынке программным приложениям GEOVIA, которые позволяют решать задачи различного уровня сложности в области геологического моделирования и горного планирования, вниманию участников выставки в этом году были также продемонстрированы приложения SIMULIA Abaqus для геомеханического моделирования, широко используемые сегодня по всему миру.

Алексей ФАТЕЕВ, руководитель отдела внедрения GEOVIA RUS, Dassault

Systèmes: «Приятно отметить высокий уровень интереса отечественных предприятий к технологиям, которые мы сегодня готовы им предложить. В условиях нестабильности цен на полезные ископаемые все больше компаний обращают

внимание на инструменты для точного многовариантного планирования, позволяющие добиться роста прибыльности и конкурентоспособности на мировом рынке. Если раньше автоматизация планирования горных работ привлекала в основном угольные предприятия, ведущие открытую добычу, то сейчас этими вопросами активно интересуются и предприятия, ведущие отработку месторождений угля подземным способом. В условиях повышения сложности ведения горных работ на первый план выходят вопросы геомеханики и обеспечения безопасности, именно поэтому инженеров Кузбасса сегодня так заинтересовало приложение SIMULIA Abaqus, впервые представленное компанией на этой выставке и позволяющее решить данные задачи».



В. Авершин, директор по промышленности Торгового совета посольства Норвегии в РФ:

«По мнению участников норвежской делегации, выставка «Уголь России и Майнинг» традиционно хорошо и четко организована, все возникающие вопросы решаются организаторами быстро и эффективно.

Выставка имеет стойкий интерес со стороны специалистов и руководителей не только Кузбасского региона, но и значительного числа горных компаний из других регионов России и стран СНГ.

Важно отметить, что на фоне определенного снижения интереса к посещению и участию в горных выставках, проводимых в других регионах России, настоящая выставка по-прежнему имеет, по нашему мнению, самые лучшие показатели по посещению ее заинтересованными специалистами горных компаний и служит отличной площадкой для установления новых и поддержания старых контактов между профессионалами горного дела».

**ЗАКРЫТИЕ**

В церемонии официального закрытия приняли участие:

Хлебунов Евгений Владимирович — начальник департамента угольной промышленности администрации Кемеровской области;

Некрасов Виктор Васильевич — профессор, академик Академии горных наук, д. т. н., председатель конкурсной комиссии конкурса на лучший экспонат международных выставок «Уголь России и Майнинг — 2016», «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», «Недра России»;

Табачников Владимир Васильевич — генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка», вице-президент Российского союза за выставок и ярмарок;

Джэм Баджэ — руководитель выставочного проекта компании «Мессе Дюссельдорф» (Германия);

Бунеева Альбина Викторовна — директор ООО «Кузбасская ярмарка», руководитель выставочного проекта «Уголь России и Майнинг»;

Томас Штенцель — генеральный директор ООО «Мессе Дюссельдорф Москва»;

Королева Татьяна Николаевна — директор проекта ООО «Мессе Дюссельдорф Москва».

ИТОГИ КОНКУРСА НА ЛУЧШИЙ ЭКСПОНАТ

На рассмотрение комиссии конкурса на лучший экспонат было подано 87 заявок, представляющих натурные образцы, макеты, рекламные проспекты и техническую документацию горно-шахтного оборудования, технологий ведения подготовительных и очистных работ, а также обогащения угля.

По итогам работы комиссии **16 компаний — участников выставок награждены золотыми медалями «Кузбасской ярмарки», 12 — серебряными, 9 — бронзовыми.**

Гран-при конкурса награждены:

- **ООО «МК «Ильма»** (г. Томск) за комплекс средств управления КСУ «КП21-М2РД» ИМКВК.00.00.000-01/-02 000; **АО «Копейский машиностроительный завод»** (г. Копейск) за комбайн проходческий КП150; **ООО «НПП «Завод модульных дегазационных установок»** (г. Новокузнецк) за установку газопоршневую модульную УГМ-250-01; **Институт проблем управления РАН** (г. Москва), **Научно-исследовательский центр систем управления ФГБОУ ВО «СибГИУ»** (г. Новокузнецк), **ЗАО «Гипроуголь»** (г. Новосибирск), **объединенная компания «Сибшахтострой»** (г. Новокузнецк) — за комплекс систем автоматизации управления объектами угольных предприятий в номинации **«Разработка и внедрение нового технологического оборудования для угольной промышленности»;**

- **ООО «КузбассБелАвто»** (г. Кемерово) — за карьерный самосвал БелАЗ-75180 в номинации **«Разработка и внедрение новейших технологических решений для горного производства»;**

- **ООО «Сибэлектро»** (г. Новокузнецк), **ГУЗ «Кемеровский областной центр медицины катастроф»** (г. Кемерово) — за мобильный подземный реаниматологический комплекс в номинации **«Разработка и внедрение технических средств обеспечения безопасности жизнедеятельности; средства индивидуальной защиты».** 🌐

Пресс-центр ВК «Кузбасская ярмарка»
тел. 8 (38-43) 32-24-28

«МИНГЕО-СИБИРЬ — 2016»: АВТОРИТЕТНОЕ МНЕНИЕ

«МИНЕРАЛЬНЫЕ БОГАТСТВА СИБИРИ И АРКТИКИ. СТРАТЕГИИ, ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ» — ТАК ЗВУЧАЛА ГЛАВНАЯ ТЕМА МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФОРУМА «МИНГЕО-СИБИРЬ — 2016», КОТОРЫЙ ПРОШЕЛ В КРАСНОЯРСКЕ С 31 МАЯ ПО 2 ИЮНЯ 2016 ГОДА.

УЧАСТНИКИ ФОРУМА В ЭТОМ ГОДУ ПО ТРАДИЦИИ ОБМЕНИВАЛИСЬ ОПЫТОМ В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГОРНЫХ, ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ, ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Автор: Наталья Демшина

В приветственном слове на открытии форума заместитель министра природных ресурсов Красноярского края Дмитрий Еханин подчеркнул важное значение этого мероприятия для развития минерально-сырьевой базы не только Сибири, но и России в целом. Ведь для участия в форуме в Красноярск вот уже на протяжении десяти лет съезжаются со всей страны и приезжают из-за рубежа специалисты в области оценки месторождений полезных ископаемых, их добычи, переработки, руководители отраслевых институтов, представители компаний, выпускающих специализированную технику и предлагающих уникальные технологии.



Участников форума также приветствовала министр культуры Красноярского края Елена Мироненко, председатель Общества экспертов России по недропользованию Григорий Николаевич Малухин, директор «Мингео-Сибирь», директор Ассоциации геологов и горнопромышленников Игорь Львович Свинтицкий; и. о. руководителя Департамента по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу — Центрсибнедра Юрий Алексеевич Филиппов.

ИТОГИ ГОДА

На пленарных заседаниях форума, круглых столах, научно-практических конференциях, мастер-классах

рассматривались самые актуальные вопросы работы отрасли.

Участники обсудили итоги поисковых и оценочных геологоразведочных работ, которые были выполнены в Сибири, на Дальнем Востоке и в арктических регионах России в 2015 году.

Обсуждалась тема изучения перспективных площадей и прогнозирования месторождений ТПИ. О результатах геологоразведочных работ в Центральной Сибири и о планах до 2020 года рассказал заместитель начальника департамента «Центрсибнедра» Иван Иванович Курбатов.

Директор ФГУП «ВИМС» Григорий Анатольевич Машковцев в своем докладе сообщил о состоянии и основных задачах в области



КОНФЕРЕНЦИЯ И ДИСКУССИИ

На «Мингео-Сибирь — 2016» состоялась научно-практическая конференция «Геология, геохимия и геофизика сибирских и арктических регионов России». Рассматривались вопросы информационно-аналитического обеспечения ГРР для развития «юниорного» рынка проектов и компаний в России. Шла речь о перспективах освоения минерально-сырьевого потенциала Сибири в связи с развитием практики предоставления пользования недрами по заявочному принципу.

Прошло две панельных дискуссии. Первая была посвящена горно-геологическому сервису на месторождениях минерального сырья Сибири в условиях международных санкций и импортозамещения. Вторая — новой классификации ТПИ: участники обсуждали, является это шагом вперед или назад.

освоения минерально-сырьевой базы стратегических металлов Сибири и Дальнего Востока. Сейчас уран, марганец, хром, вольфрам, титан, редкие металлы добываются в основном на месторождениях четырех геологических районов страны — Стрельцовского, Витимского, Зауральского, Эльконского. Их общие запасы оцениваются примерно в 585 тыс. т. В стране производится 7,7 тыс. т урана, который в основном потребляется зарубежными атомными реакторами.

Итогам золотодобычи в России за 2015 год и перспективам ее увеличения в ближайшее время был посвящен доклад председателя Союза золотопромышленников Сергея Григорьевича Кашубы.

О том, какую роль играет ОЭРН в развитии минерально-сырьевого рынка в России, рассказал член исполкома ОЭРН Григорий Николаевич Малухин. Так, за 2015–2016 годы обществом была проведена большая работа по подготовке предложений в проект классификации ТПИ, велась работа по созданию биржевой площадки в области добычи и переработки полезных ископаемых.



РАСХОЖДЕНИЯ В ОЦЕНКАХ

Много говорилось на форуме о применении современных интеллектуальных геотехнологий в горном деле и геологоразведке. На круглом столе под названием «Использование горно-геологических информационных систем и методов геостатистики. Блочное компьютерное моделирование и подсчет рудных запасов и минеральных ресурсов месторождений полезных ископаемых. Практика работы горных компаний и государственных организаций — ГКЗ РФ» под председательством Петра Ивановича Кушнарева, председателя секции ТПИ ОЭРН, компетентного лица, члена AIG, эксперта ГКЗ, рассматривались основные направления в применении горно-геологических информационных технологий в российской практике.

По словам Петра Ивановича, необходимо развивать активную методическую поддержку ГРП. Он также изложил свое видение объективных причин расхождений в оценке запасов по традиционным методикам и при использовании блочного и геостатистического моделирования.

ЗАКОННЫЕ НОВШЕСТВА

Актуальные изменения нормативной базы в сфере недропользования были рассмотрены в докладе главного специалиста юридического отдела Центрсибнедра Елены Евгеньевны Горбатовой.

Тема актуализации лицензий на пользование недрами была поднята на отдельном круглом столе. Под актуализацией понимается наведение порядка в области лицензирования добывающих компаний. Сейчас в России действует 7 605 лицензий на право пользования недрами. Примерно 5,5 тыс. из них необходимо актуализировать. Процесс актуализации должен завершиться к концу 2016 года.



РИСКОВАТЬ ГРАМОТНО

Один из круглых столов на «Мингео-Сибирь — 2016» был посвящен тому, какие риски возникают при принятии инвестиционных решений в горной отрасли.

Его ведущим, директором по работе с горнорудной промышленностью, руководителем секции экономики ОЭРН Михаилом Ивановичем Лесковым были предложены к обсуждению вопросы готовности отечественной минерально-сырьевой индустрии принять современные инвестиционные технологии, а также к адекватной и прозрачной оценке риска инвестиций в горные проекты. По его словам, самые высокие инвестиции, например в ГРП на золото, сегодня в Канаде. Самые низкие — в Китае. Он также рассказал о том, какие риски следует в первую очередь принимать во внимание при вложениях в горную отрасль, а значение каких не стоит преувеличивать.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРОБЫ

Первого июня в рамках форума состоялся научно-производственный семинар, посвященный качественной подготовке проб и методическим основам использования геологических стандартных образцов. Вели семинар специалисты Группы компаний «АНАКОН». Был сделан обзор оборудования для проведения пробоподготовительных работ: рассмотрены его достоинства и недостатки. Также шла речь о том, какая документация регламентирует требования к работам по пробоподготовке.

СИБИРЬ КАК ОБЛАСТЬ ТУРИЗМА

Интерес участников форума вызвал круглый стол «Природные геологические памятники сибирских и арктических регионов России. Геотуризм и рекреационные возможности Сибири — перспективы и направления развития». Его организаторы — Музей геологии Центральной Сибири, оргкомитет форума «Мингео-Сибирь», Российское геологическое общество — предложили поговорить о том, какими туристическими и рекреационными возможностями располагает Сибирь.

Итогом работы форума «Мингео-Сибирь — 2016» стали предложения его участников, которые были внесены в итоговую резолюцию. Предложения геологического сообщества будут переданы соответствующим государственным органам, чтобы повлиять на принятие решений в этой сфере. 🌐



Ural MINING

IX-специализированная выставка
с международным участием



ГОРНОЕ ДЕЛО

ТЕХНОЛОГИИ. ОБОРУДОВАНИЕ. СПЕЦТЕХНИКА

Ural MINING

IX-специализированная выставка
с международным участием

Ural MINING

IX-специализированная выставка
с международным участием

8-10/ 11/ 2016

Екатеринбург

8-10/ 11/ 2016

Екатеринбург

www.expograd.ru

**8-11
ноября**

Москва, ВДНХ, павильон 75



22-я Международная
промышленная выставка

МЕТАЛЛ ЭКСПО'2016

www.metal-expo.ru



Металлопродукция
и металлоконструкции
для строительной отрасли
МеталлСтройФорум'2016



Оборудование и технологии
для металлургии и
металлообработки
МеталлургМаш'2016



Транспортные
и логистические услуги
для предприятий ГМК
МеталлТрансЛогистик'2016



Генеральный информационный партнер:
специализированный журнал
«Металлоснабжение и сбыт»

Оргкомитет выставки:
тел./факс +7 (495) 734-99-66

miningworld

UZBEKISTAN



16 - 18 ноября 2016

Узэкспоцентр
Ташкент, Узбекистан

11-я Международная Выставка
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА И ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ



Место, где вращаются большие колеса
БИЗНЕСА



ITE Uzbekistan

пр.Мустакиллик, 59а, Ташкент, 100000, Узбекистан

Тел.: +(998 71) 113 01 80, Факс: +(998 71) 237 22 72

E-mail: mining@ite-uzbekistan.uz

www.mining.uz



ЧТО ТАКОЕ ВЫСТАВКА MININGWORLD RUSSIA?

MiningWorld Russia — международная выставка машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых, обладатель звания «Лучшая выставка России» во всех номинациях по тематике «Природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность» согласно Общероссийскому рейтингу выставок. В 2017 году выставка состоится 25 — 27 апреля в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо».



ЗАЧЕМ УЧАСТВОВАТЬ В ВЫСТАВКЕ MININGWORLD RUSSIA?

Выставка MiningWorld Russia — это уникальная возможность:

Найти новых клиентов и партнеров

Только на выставке вы получите возможность найти новых клиентов, которых не получается привлечь иными видами рекламы

Продемонстрировать преимущества вашего продукта

Выставка позволяет получить объективную оценку конкурентоспособности и востребованности предлагаемых вами машин и оборудования путем личного общения с потенциальными заказчиками

Приобрести ценный опыт и информацию

Участие в выставке и деловой программе позволит поделиться опытом и приобрести новые знания о покупательских предпочтениях и тенденциях рынка

Найти новые идеи и перспективные направления развития компании

Благодаря анализу текущего предложения рынка, деятельности конкурентов и диалога с ведущими специалистами отрасли



КТО ПОСЕЩАЕТ ВЫСТАВКУ MININGWORLD RUSSIA?

Выставку посещают специалисты горно-обогатительных комбинатов, обогатительных фабрик, горнорудных компаний, карьеров, шахт, рудников, разрезов, приисков.

В 2016 году выставку посетили 3 312 человек из 42 зарубежных стран и 65 регионов России, из них:

76 % — посетили выставку с целью закупить продукцию, представленную на выставке;

48 % — выразили намерение заключить контракты с участниками выставки на сумму более 5 млн руб.;

51 % — не посещают другие выставки данной тематики.





КТО ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ MININGWORLD RUSSIA?

Высокую коммерческую эффективность выставки оценили уже многие лидеры отрасли.

В выставке 2016 года приняли участие 256 компаний из Австралии, Австрии, Беларуси, Великобритании, Германии, Индии, Италии, Испании, Казахстана, Канады, Китая, Норвегии, России, США, Украины, Франции, Хорватии, Чехии и ЮАР.

Участие в выставке 2017 года уже подтвердили такие крупнейшие игроки рынка, как Outotec, «КАНЕКС», «Карьер-Сервис», «АСТЕХ Индастриз», Metso Minerals, ARAMINE, BRADKEN, ПО «ШИНА», «Коралайна Инжиниринг», Newfoton Group Limited, «СОМЭКС», Russel Mineral Equipment, «Голд Майн Технолоджи», FLSmidth, НПО «Аконит», «СК-Полимеры», НПО «Композит», «Техстройконтракт», «Петро-Хэчуа», Уральский завод футеровочных РТИ, Wirtgen International, ТК «Решетиллов и Ко» и многие другие компании.

ЧТО ГОВОРЯТ О ВЫСТАВКЕ MININGWORLD RUSSIA?

«Выставка является авторитетным и значимым событием для мирового горно-геологического сообщества, площадкой для делового общения, позволяющей устанавливать новые полезные контакты, развивать сложившиеся партнерские отношения, обмениваться передовым опытом работы».

Е. А. Киселев, заместитель Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации — руководитель Федерального агентства по недропользованию

«Авторитет выставки подтверждается ежегодным вниманием к ней со стороны ведущих российских и зарубежных компаний, а также участием в работе выставки и мероприятиях ее деловой программы представителей профильных ведомств и научного сообщества».

С. В. Шатилов, заместитель председателя Комитета Совета Федерации по экономической политике



«От лица нашей компании хочу выразить большую благодарность организаторам выставки MiningWorld Russia 2016. Мы связаны крепкой многолетней дружбой, которая укрепляется год от года и не дает повода усомниться в правильности совместного пути».

Каждая новая выставка — это движение вперед, к новым встречам, сделкам и друзьям».

А. Г. Мясников, генеральный директор компании «АСТЕХ Индастриз»

«Компания «КАНЕКС» ежегодно принимает участие в выставке MiningWorld Russia. В этом году выставка прошла в очень активном темпе, мы провели много переговоров и встреч с новыми клиентами и с уже существующими партнерами. Благодарим всю команду MiningWorld Russia 2016 за безупречную организацию, всегда максимально оперативную помощь во всех вопросах, за хорошее освещение выставки в СМИ. Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество».

Н. Шаботина, менеджер по продвижению компании «КАНЕКС»

ВНИМАНИЮ

СПЕЦИАЛИСТОВ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ

ЖУРНАЛ
ГЛОБУС €
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

И ПОРТАЛ

www.vnedra.ru

ОТКРЫВАЮТ
БЕСПЛАТНУЮ* ПОДПИСКУ
НА 2017 ГОД!

ПРОСТО напишите нам:

globus-j@mail.ru

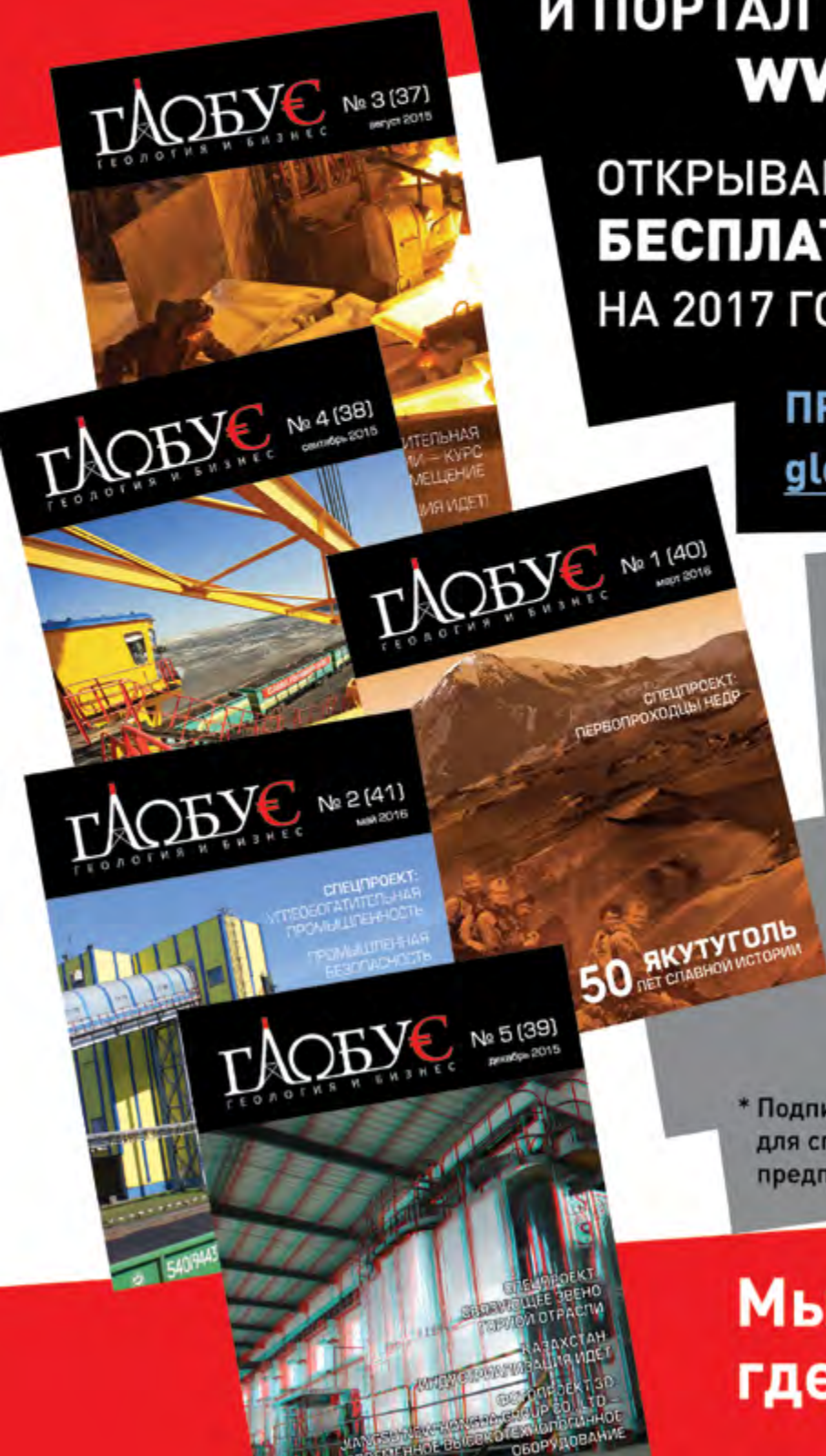
В теме письма
необходимо указать:
«Заявка на подписку»

В теле письма напишите:
— название предприятия
— ФИО и должность получателя
— электронный адрес
— почтовый адрес с индексом

Уточните вариант подписки:
— электронная версия журнала
— печатная версия журнала

* Подписка является бесплатной только
для специалистов горнодобывающих
предприятий!

**Мы там,
где наши читатели!**



Ощутите прогресс.



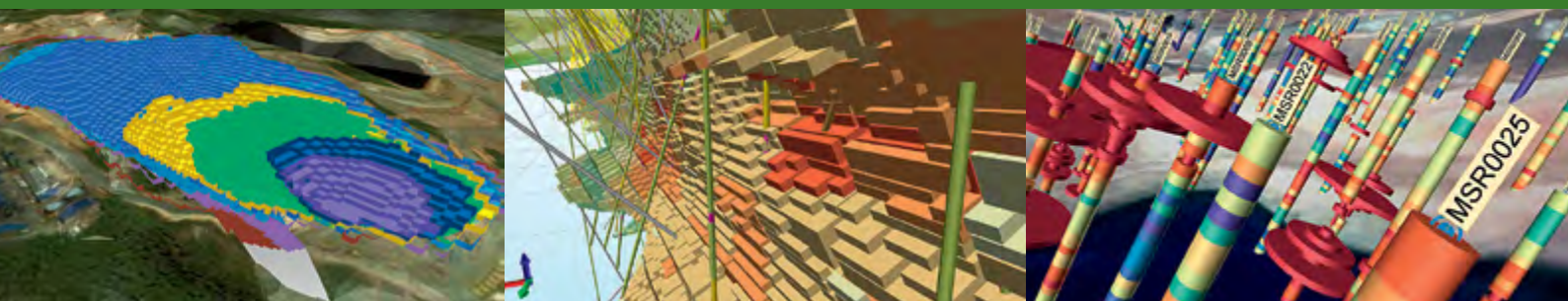
Преимущества бульдозеров Liebherr:

- Высокая эффективность при перемещении материала и рыхлении
- Экономичный расход топлива благодаря равномерной работе двигателя
- Эргономичная кабина и удобное управление джойстиком
- Оптимальный обзор за счёт интегрированной в конструкцию кабины защиты ROPS/FOPS
- Откидная кабина для легкого доступа к гидравлике хода и рабочего оборудования

ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО
РФ, 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5
Москва: тел.: (495) 710 83 65, факс: 710 83 66
Санкт-Петербург: тел.: (812) 602 09 01, факс: 602 09 02
Краснодар: тел.: (861) 238 60 07, факс: 238 60 09
Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52
Новосибирск: тел.: (383) 319 19 00, факс: 319 10 19
Кемерово: тел.: (3842) 345 900, факс: 346 465
Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49
E-mail: office.lru@liebherr.com
www.liebherr.com

LIEBHERR

Let's mine with Micromine 2016



Micromine - модульное решение, которое позволяет получать, обрабатывать и интерпретировать данные, необходимые как для проведения геологоразведочных работ, так и для добычи полезных ископаемых.

- Ядро
- Печать
- Разведка
- Майнинг
- Стратиграфическое моделирование
- Календарное планирование
- Оценка запасов
- Условное моделирование
- Каркасное моделирование
- Геодезия
- Оптимизация карьера