

# ГЛОБУС

Г Е О Л О Г И Я И Б И З Н Е С

№ 5 (39)

декабрь 2015



**СПЕЦПРОЕКТ:  
СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО  
ГОРНОЙ ОТРАСЛИ**

**КАЗАХСТАН:  
ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ ИДЕТ**

**ФОТОПРОЕКТ 3D:  
JIANGSU NEW HONGDA GROUP CO., LTD —  
СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**

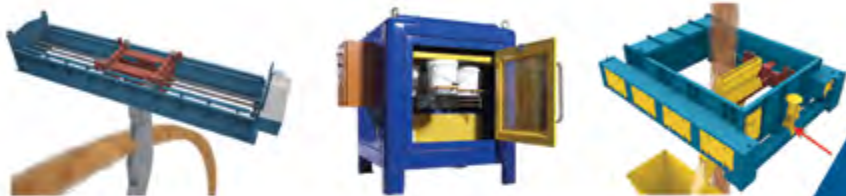


# ОСНАЩЕНИЕ ЛАБОРАТОРИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРУДОВАНИЕМ **ESSA** ДЛЯ ОТБОРА И ПОДГОТОВКИ ПРОБ

**essa**

**FLSMIDTH**

Компания ESSA, входящая в состав Группы FLSmidth & Co. A/S, является мировым лидером в производстве оборудования для отбора и подготовки проб на горно-обогатительных предприятиях.



**РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫЕ  
СИСТЕМЫ ОТБОРА ПРОБ**



**ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ**



**ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПРОБИРНОГО АНАЛИЗА  
И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**IMPEX** INDUSTRY

Компания «Импэкс Индастри» является эксклюзивным представителем компании ESSA на территории Российской Федерации.

Основным направлением деятельности компании является обеспечение лабораторий горнорудных предприятий оборудованием для обработки проб, пробирного анализа, комплексное оснащение лабораторий.

# ЗАПУСКАЕМ ВАШ БИЗНЕС!



Блоки силовых  
резисторов БСР



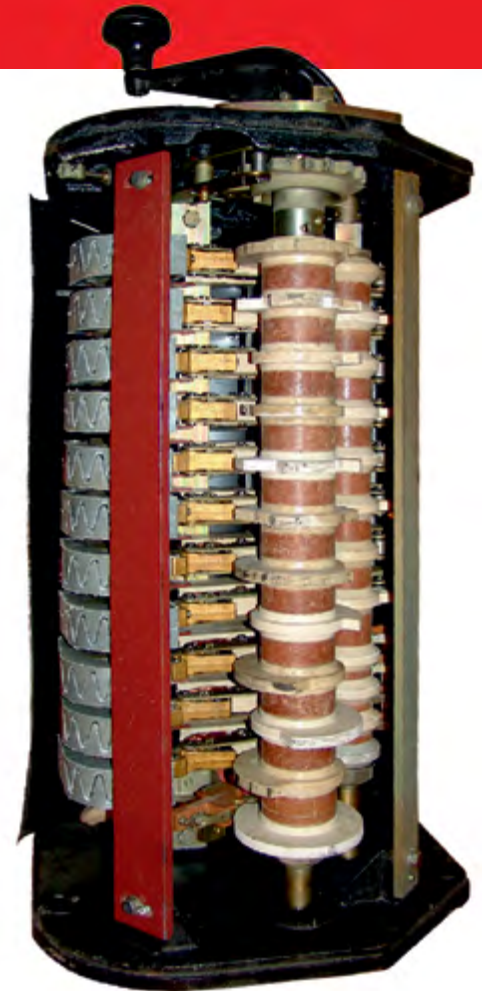
Производство  
пружин



Преобразователь  
ПНР-250/24



Бандаж ДЭ-111



## 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.



Колесные пары



## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ РУД

- Высокопроизводительная пробоподготовка
- Мультитигельная технология пробирного анализа (1500 проб/сутки)
- Мультиэлементный анализ проб ICP-OES, в т.ч. металлов платиновой группы (1200 проб/сутки)
- Мультиэлементный анализ проб после различных видов разложения ICP-MS
- Изучение подвижных ионов почв для поисковых геологических работ по технологии MMI, экологическое тестирование (ABA, NAG, Humidity cell tests и др.)
- Атомно-абсорбционный анализ AAS на Au, Ag и цветные металлы (3000 проб/сутки)
- Анализ на углерод и серу LECO (1000 проб/сутки)
- Определение высоких содержаний металлов и металлов-примесей в рудах, технологических продуктах и концентратах
- Аккредитация в национальной системе Федеральной службой по аккредитации
- Соответствие требованиям National Instrument 43-101 (Канада), JORC (Австралия) и ГКЗ России
- Безопасное хранение и передача данных клиентам

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Комплексные технологии извлечения металлов
- Технологические регламенты
- Тестирование и расчеты процессов рудоподготовки
- Гравитационное, флотационное обогащение
- Гидрометаллургия благородных и цветных металлов
- Полупромышленные испытания технологии BIOX
- Экологические исследования

# ЛАБОРАТОРИЯ



## ЭКСПЕРТИЗА В УГОЛЬНОЙ СФЕРЕ

- Лабораторные исследования угля, коксующего угля, паровичного угля, нефтяного кокса и золы (на объектах или в прилегающей зоне)
- Инспекционные услуги
- Инвентаризации запасов, расчет объема, плотности, тоннажа
- Проектирование, строительство, эксплуатация механических систем отбора проб
- Аудит систем отбора проб, техобслуживание
- Технологический аудит фабрики, оценка эффективности оборудования и выборочный контроль
- Моделирование технологических процессов





## ОПТИМИЗАЦИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

- Технологический аудит производства
- Оптимизация технологических процессов

## ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ

- Многомерные геотехнологические модели запасов
- Прогнозирование технологических показателей по каждому эксплуатационному блоку
- Оптимизация горной, технологической, финансовой стратегии с учетом пространственной изменчивости руд

# SGS В ЧИТЕ

Основанная в 1878 году, сегодня Группа SGS признана эталоном качества и деловой этики. В состав SGS входят свыше 1'650 офисов и лабораторий по всему миру, в которых работает 80'000 сотрудников, из них 4'000 сотрудников – в России.

## КОНТАКТЫ

АО «СЖС Восток Лимитед»  
(Группа SGS)

Департамент минерального сырья  
тел. (495) 775-44-55 (Москва)

тел. (3022) 31-46-44 (Чита)

Email: [sgs.chita@sgs.com](mailto:sgs.chita@sgs.com)

Веб: [www.sgs.ru](http://www.sgs.ru)

**SGS – МИРОВОЙ ЛИДЕР НА РЫНКЕ НЕЗАВИСИМОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ**

**WHEN YOU NEED TO BE SURE**

**SGS**



# СОДЕРЖАНИЕ

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:  
15.12.2015 г.  
Дата выхода:  
22.12.2015 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  
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



СПРАВОЧНИК НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ  
СТР. 8-13

СПЕЦПРОЕКТ  
СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО ГОРНОЙ ОТРАСЛИ  
СТР. 14-43

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД НПО «РИВС» К АВТОМАТИЗАЦИИ ГОРНО-  
ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
СТР. 46-48

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА АНАЛИТИЧЕСКИХ РАБОТ — ОСНОВА  
ЭФФЕКТИВНЫХ ПОИСКОВЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
СТР. 50-54

ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПЛАЗМА» (Г. ТОМСК)  
СТР. 56-58

ФГУП «ВИМС»: ВЫСОКИЕ СТАНДАРТЫ  
СТР. 60-65

КАЧЕСТВО КАК РЫЧАГ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СТР. 66-67

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ОАО «УРАЛМЕХАНОБР»  
СТР. 68-72

КАПЕЛЬ МАГНЕЗИТОВАЯ СЕРИИ «КАМА»  
СТР. 74-75

ТОЧНЫЙ РАСЧЕТ  
СТР. 76-78

МОДУЛЬНЫЕ ФАБРИКИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА  
СТР. 80-82

МОДЕРНИЗАЦИЯ  
«НИВА-ХОЛДИНГ»: КАЧЕСТВО ГАРАНТИРУЕТСЯ  
СТР. 84-86

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ХРАНИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ  
СТР. 88-89

НАУКА  
ПОРЯДОК РАСЧЕТА РАСХОДА ВОЗДУХА ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ  
ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА  
СТР. 90-93

КАЗАХСТАН  
АВСТРАЛИЙСКИЙ ОПЫТ В КАЗАХСТАНЕ  
СТР. 94-97

ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РЕФОРМЫ — НЕПРОСТОЙ ВЫБОР  
СТР. 98-99

ПРОДУКТ ВЫСОКОГО ПЕРЕДЕЛА  
СТР. 100-104

СТАРТАП ГОДА  
СТР. 105

И КТО КОГО В НАЧАЛЬНИКИ ВЫВЕЛ?  
СТР. 106-107

МОЙ БЕСЦЕННЫЙ ПОДАРОК СУДЬБЫ  
СТР. 108-110

ФОТОПРОЕКТ 3D  
ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО В ДЕЙСТВИЕ  
СТР. 112-121

СОБЫТИЯ  
ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ: ВЕКТОРЫ РОСТА  
СТР. 122-124

КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ — 2015»  
КАК СТИМУЛ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
СТР. 126-129





**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		
 <b>«АЛС Чита-Лаборатория», ООО</b>	672003, Забайкальский край, г. Чита, ул. Трактовая, 35 а Тел. +7 (3022) 36-80-38; 36-76-20 e-mail: chita.office@alsglobal.com сайт: www.als-russia.ru генеральный директор <b>Епифанцев Алексей Александрович</b> (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).
 <b>СЖС Восток Лимитед, АО</b>	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 <b>Рябенко Сергей Андреевич</b>	Испытательная лаборатория компании SGS в Чите предлагает следующие услуги — аналитическое тестирование руд, геотехнологическое картирование, технологические исследования, оптимизация обогатительных 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.
 <b>«Инспекторат Р», АО</b>	123458, г. Москва, ул. Маршала Прошлякова, д. 30 тел. +7 (495) 228-05-21 e-mail: general@inspectorate.ru сайт: www.inspectorate.ru генеральный директор <b>Колисниченко Владимир Николаевич</b>	АО «Инспекторат Р» входит в состав международной компании BUREAU VERITAS. Компания проводит независимые инспекции партий сырья и готовой продукции по всему миру. Компания обладает разветвленной сетью углехимических лабораторий, обеспечивающих возможность контроля качества угля на всех этапах перевалки от производителя до конечного пользователя.
ОБОРУДОВАНИЕ БУРОВОЕ		
 <b>ГОРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ</b> Горные инструменты, ООО	Россия, 620085, г. Екатеринбург, ул. Большакова, 25, секция 3, подъезд 5, офис 303 тел/факс: (343) 211-05-91 сайт: www.gortools.ru, e-mail: gor@gortools.ru	Буровые установки для открытых горных работ HAUSHERR System Bohrtechnik. Буровой инструмент для открытых, подземных и геологоразведочных горных работ. Пневмоударники, буровые коронки, буровые трубы и штанги для установок Atlas Copco и Sandvik.
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ		
 <b>ЧЕБОКСАРСКИЙ ЗАВОД ДСО</b> Чебоксарский завод «ДСО», ООО	Чувашская Республика, Козловский район, г. Козловка, ул. Ленкина, 53 Почтовый адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Кабельный проезд, 4 тел/факс: (8352) 63-45-82, 44-20-03 e-mail: dso21@bk.ru, ehd77@mail.ru сайт: www.zavod-dso.ru, www.td-vrk.ru директор <b>Пешков Михаил Васильевич</b>	Чебоксарский завод «ДСО» – современное высокотехнологичное предприятие, специализирующееся на производстве оборудования для добычи и подготовки сырья в горнодобывающей промышленности. Наше предприятие успешно и динамично развивается, а выпускаемая продукция конкурентоспособна в своем сегменте рынка. Продукция чебоксарского завода «ДСО» — дробильное, измельчительное, обогатительное, размольное оборудование и комплексы — питатели пластинчатые и вибрационные, ленточные конвейеры, грохоты инерционные (легкие, средние, тяжелые), установки сортировочные, применяемые для получения фрикционного щебня путем дробления горных пород, а также для рассева нерудных материалов по фракциям.
 <b>ОАО «ЛМЗ Универсал»</b>	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.
 <b>ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»</b>	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 <b>Ворожцов Дмитрий Александрович</b>  Россия, 119049, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., дом 8, офис Д08 тел.: +7 (495) 980-75-56 сайт: www.sandvik.com генеральный директор <b>Ефимов Артем Викторович</b>	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		
 <b>ЗАО «Оутотек Санкт-Петербург»</b>	199178, г. Санкт-Петербург, 7-я линия, 76, лит. А тел.: +7 (812) 332-55-72 факс: +7 (812) 332-55-73 e-mail: outotecspb@outotec.com сайт: www.outotec.ru, www.outotec.com	Outotec является поставщиком передовых технологий и услуг для рационального использования природных ресурсов Земли. За десятилетия лидерства в области переработки минералов и металлов компания Outotec внедрила целый ряд выдающихся технологий. Компания также предоставляет инновационные решения для промышленного водопользования, использования альтернативных источников энергии и химической промышленности. Акции Outotec котируются на фондовой бирже NASDAQ OMX в Хельсинки.
 <b>НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО</b>	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-обогатительного оборудования и средств автоматизации. Модернизация старого технологического оборудования. Сервисное сопровождение.



# Nalimpex

Компания NALIMPEX осуществляет поставку:

**Горно-шахтного оборудования**



**Инструмента  
и оборудования**



**для геологоразведочных работ**

**Дорожно-строительного  
оборудования**



**Бетоносмесителей, бетононасосов  
и мини-бетоновозов**



**Торкрет-оборудования  
и перфораторов**

**Atlas Copco | Deutz | Boart Longyear | CAT | Volvo | Fordia**

Россия, 123103, г. Москва, ул. Паршина, д.,16. офис № 322

Моб. тел. +7 985 456 20 39; E-mail: [info@nalimpex.com](mailto:info@nalimpex.com), [www.nalimpex.com](http://www.nalimpex.com)

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 <b>«ФЛСмидт Рус», ООО</b>	125047, г. Москва, ул. Бутырский Вал, д. 10, 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-обогатительной 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 одного поставщика.
 <b>МГМ-Групп, ООО</b>	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 <b>Кузнецов Максим Юрьевич</b>	«МГМ-Групп» осуществляет комплексное обслуживание обогатительных фабрик: <ul style="list-style-type: none"> <li>• футеровка рудоразмольных и сырьевых мельниц;</li> <li>• манипуляторы и средства механизации процесса замены футеровки от Russell Mineral Equipment;</li> <li>• износостойкие трубопроводы и соединительные элементы;</li> <li>• технология восстановления и упрочнения приводных валов в местах износа;</li> <li>• широкий спектр футеровочных изделий из полиуретана и резин.</li> </ul>
 <b>АО «Торговый Дом «Кварц»</b>	Фактический адрес: 307170, Россия, Курская обл., г. Железногорск, Киевский проспект, д. 1 Почтовый адрес: 307173, Россия, Курская обл., г. Железногорск, ул. Ленина, д. 6а, а/я 5 тел/факс: +7 (47148) 9-11-63, 9-11-66, 9-11-67 e-mail: com@tdquartz.com сайт: www.tdquartz.com	Разработка и изготовление защитных износостойких резиновых и резино-металлических изделий, предназначенных для защиты оборудования, работающего в контакте с потоками горной массы или пульпы: <ul style="list-style-type: none"> <li>— футеровок для мельниц, скруббер-батар, гидроциклонов и шламовых насосов;</li> <li>— сит для грохотов;</li> <li>— элементов трубопроводного транспорта;</li> <li>— защитных пластин и плит различного назначения.</li> </ul> Предлагаемая продукция характеризуется оптимальным соотношением «цена — качество», учитывает индивидуальные особенности оборудования, характеризуется неограниченным диапазоном типоразмеров и включает полный комплекс необходимых сервисных услуг.
 <b>ЗАО «ИТОМАК»</b>	Юридический адрес: 633011, НСО, г. Бердск, ул. Попова, д. 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обогатительное оборудование для извлечения мелких и тонких классов золота на основе систем гравитационной сепарации;</li> <li>• технологические линии на основе экологически чистых (гравитационных и магнитных) методов обогащения;</li> <li>• передвижные модульные геологоразведочные обогатительные установки с системой подачи, глубокой дезинтеграции и обогащения для золото- и алмазодобывающей отрасли;</li> <li>• комплексное исследование проб и разработка рекомендаций по технологии обогащения сырья, содержащего тонкодисперсные частицы полезных минералов;</li> <li>• проведение исследований в области гравитационных и магнитных методов обогащения;</li> <li>• поставка и запуск комплексов для доводки золотосодержащих концентратов;</li> <li>• лабораторные и геологоразведочные обогатительные установки.</li> </ul>
 <b>ПромЭлемент, ООО</b>	г. Челябинск, ул. Жукова, 14, оф. 46 тел.: +7 (351) 225-01-92, 225-01-93 факс: +7 (351) 722-15-93 e-mail: pochta@promelement.ru сайт: http://promelement.ru	Разработка и производство спец. РТИ для различных областей промышленности. Гидроциклоны со сменной резиновой футеровкой и износостойкой резиной. Трубопроводы резиновые, компенсаторы (трубы, патрубки, отводы, тройники, эластичные шарнирные вставки, переходники и коллекторы). Пережимные шланговые задвижки и запасные части к ним. Футеровка рудоспуска, футеровка перегрузочных узлов, футеровка течи бункеров, футеровка скипов. Резиновая футеровка мельниц.
 <b>«РИДТЕК», ЗАО</b>	111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, 7 тел. +7 (499) 270-53-03, факс +7 (499) 270-53-43 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.
ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
 <b>ЗАО «Научно-производственная фирма «Термит»</b>	123181, г. Москва, ул. Исаковского, 8-1-154 тел/факс +7 (495) 757-51-20 e-mail: info@termit-service.ru, сайт: www.termit-service.ru директор <b>Чайкин Михаил Петрович</b>	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.
 <b>ООО «ВИБРОТЕХНИК»</b>	г. Санкт-Петербург, В. О., Малый пр., д. 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>— щековые дробилки;</li> <li>— сократительные агрегаты;</li> <li>— истиратели;</li> <li>— анализаторы ситовые;</li> <li>— сита.</li> </ul>
 <b>«Си Си Эс Сервис», ООО</b>	121351, РФ, Москва, ул. Ивана Франко, д. 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>— портативные рентген-флуоресцентные спектрометры Thermo NITON, быстрый анализ без предварительной прободготовки, картирование.</li> <li>— лабораторные АА, ИСП-ОЭС, ИСМ-МС спектрометры и прободготовка к анализу.</li> </ul>
 <b>Олимпас Москва, ООО</b>	107023, г. Москва, ул. Электровзаводская, 27, стр. 8 тел. +7 (916) 757-90-18 факс +7 (495) 663-84-87 сайт: www.olympus-ims.com/ru/	Портативные анализаторы химического и минерального состава для: <ul style="list-style-type: none"> <li>— основных металлов в руде: Cu, Pb, Zn, Ag, Mo;</li> <li>— анализа золота, включая элементы-спутники и литогеохимию;</li> <li>— моментальной идентификации минерализованных пластов;</li> <li>— геологоразведки;</li> <li>— анализа ядерного материала.</li> </ul>



Дорогие друзья!

Наступает Новый 2016 год! Каждый из нас ожидает от него только лучшего, ведь он обязательно должен быть удачнее и радостнее предыдущего. Пусть Новый год откроет новые, еще пока не известные горизонты в вашей жизни и наполнит ее множеством удивительных и приятных сюрпризов!

Пусть в Новом году вас ждут отличные новости и удача! Желаем успехов в сложной и ответственной работе, реализации намеченных программ. Пусть удача и вдохновение будут верными спутниками во всех начинаниях. Пусть коллеги, друзья, любимые и близкие люди радуют вас своим пониманием и поддержкой, надежным плечом, верной рукой.

С Новым годом! С Новым счастьем!

С наилучшими пожеланиями,  
коллектив АО «Новосибирский механический завод «Искра»



## Ресурс Урала

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

+7 (343) 237-25-05 (многоканальный)  
620142, Свердловская область, г. Екатеринбург,  
ул. Цвиллинга 7, литер Э1, оф. 306, info@rudkom.ru  
[www.rudkom.ru](http://www.rudkom.ru)

### МЫ ПРОИЗВОДИМ:

- **ДРОБИЛКИ** щёковые, конусные, роторные
  - **ГРОХОТЫ** инерционные
  - **ПИТАТЕЛИ** пластинчатые
- и другое дробильно-сортировочное оборудование и комплектующие



### МЫ РАСПОЛАГАЕМ:

- собственным станочным парком
- участками сварки, сборки и покраски
- конструкторским отделом
- отделом контроля качества материалов и готовой продукции






**НАШ ПРИОРИТЕТ — ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО  
ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ**




ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
 <b>analytikjena</b> 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.
 Группа компаний «ИнтерАналит»	117545, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 129, корпус 2, стр. 8 тел. +7 (499) 709-81-01 факс +7 (495) 640-78-39 e-mail: info@analyt.ru сайт: www.analyt.ru	Компания «ИнтерАналит» — поставщик химико-аналитического оборудования для комплексного решения аналитических задач, является генеральным дистрибьютором в России Shimadzu (Япония), CEM Corp. (США). Компания оказывает полный спектр технической и методической поддержки своих клиентов: — собственная сервисная служба; — три демонстрационно-методических центра.
ОБОРУДОВАНИЕ НАСОСНОЕ		
 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 шламowego оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, задвижки, оборудование для грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
 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.
 ООО «ДАССО СИСТЕМ ДЖЕОВИЯ РУС»	119991, Россия, г. Москва, 1-й Спасоаливковский 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!
ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 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-обогатительной отрасли под ключ, с разработкой и внедрением новых технологий обогащения, с изготовлением и поставкой оборудования и средств автоматизации.
 Сибцветметнипроект, ОАО	660075, г. Красноярск, ул. Маерчака, 8 тел/факс +7 (391) 221-30-63 сайт: www.sibmetproekt.ru e-mail: info@sibmetproekt.ru генеральный директор Иванов Сергей Викторович	Проектирование современных высокотехнологичных предприятий горно-металлургического комплекса, объектов энергетики и инфраструктуры. Создание геологических моделей месторождений. Научные исследования и разработка технологий переработки руд. Разработка ТЭО кондиций. Подсчет запасов. Проектная и рабочая документация. Авторский и технический надзор за строительством. Техническое и энергетическое обследование зданий и сооружений (аудит). Экспертиза сметной документации. Услуги службы заказчика, помощь в получении разрешительной документации.
 «EMC-майнинг», ООО	199155, г. Санкт-Петербург, 18-я линия, д. 29, тел.: +7 (812) 33-22-900, e-mail: info@emc-mining.ru сайт: www.emc-mining.ru генеральный директор Романченко Артем Анатольевич	Компания «EMC-майнинг» — проектно-консалтинговая организация, разрабатывает проекты по горным работам, открытые и подземные рудники, проекты обогатительных фабрик, хвостохранилищ, инфраструктуры горных предприятий, оптимизацию горных работ, оптимизацию технологий обогащения и металлургии, комплексный аудит горных предприятий. Форматы разработки документации: международный формат (SS, PFS, FS, отчет NI 43-101), банковское ТЭО, технический проект для ЦКР (ТКР), проектная документация для Главгосэкспертизы, рабочая документация, ТЭО кондиций, аудиты по форме банка.
 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• обогатительных фабрик</li> <li>• дробильно-сортировочных комплексов</li> <li>• лабораторий</li> <li>• ремонтно-складского хозяйства</li> <li>• вахтовых поселков</li> <li>• топливозаправочных пунктов и нефтебаз</li> </ul> — Выполнение функций заказчика, авторский надзор
РАБОТЫ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ		
 БУРОВАЯ КОМПАНИЯ	Красноярский край, Емельяновский район, 660015, п. Солонцы, ул. Северная, 13а тел. +7 (391) 258-48-61, тел./факс 273-71-82 e-mail: kbk_k@bk.ru, сайт: www.burcomp.ru генеральный директор Гусев Виктор Викторович	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Геологоразведочные работы</li> <li>• Инженерные изыскания</li> <li>• Буровые работы: бурение скважин — разведочных, поисковых и при разведочных — при разведке твердых полезных ископаемых</li> <li>• Бурение гидрогеологических скважин</li> <li>• Устройство буронабивных свай и монолитных ростверток</li> </ul>



РАБОТЫ ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ		
 <p><b>СОЮЗСПЕЦСТРОЙ</b> ОБЪЕДИНЕННАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КОМПАНИЯ</p> <p><b>СоюзСпецСтрой, ЗАО ОШК</b></p>	<p>103009, Россия, г. Москва, ул. Большая Никитинская, 44, стр. 3 тел. +7 (495) 223-30-43, факс 223-30-60 e-mail: oshk@souzspecstroy.ru, 2233043@bk.ru сайт: souzspecstroy.ru президент <b>Паланков Ибрагим Магомедович</b></p>	<p>ЗАО «ОШК «СоюзСпецСтрой» организовано как управляющая компания для обеспечения всего комплекса горнопроходческих работ, строительства поверхностных комплексов и пуска шахт, разрезов (карьеров), обогатительных фабрик и рудников в эксплуатацию, ведения строительного-монтажных, наладочных работ, проектирования и ввода в эксплуатацию объектов горнорудной промышленности.</p>
РАБОТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ		
 <p><b>«Аэрогеофизическая разведка», ЗАО</b></p>	<p>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 <b>Тригубович Георгий Михайлович</b></p>	<p>Разработка геофизического оборудования и математического обеспечения. Выпуск аппаратуры серии «Импульс-Д», «Импульс-авто», «Импульс-ВП», вертолетных аэро-геофизических систем «Импульс-А5».</p> <p>Проведение полевых работ: углеводороды, уголь, полиметаллы, золото, кимберлиты, инженерные изыскания.</p>
 <p><b>ИЭРП</b> Иркутское электроразведочное предприятие</p>	<p>г. Иркутск, ул. Рабочая, 2а, Бизнес-центр «Премьер», 6-й этаж тел/факс: +7 (3952) 780-183, 780-185 e-mail: info@ierp.ru, сайт: www.ierp.ru генеральный директор Агафонов Юрий Александрович, к. т. н.</p>	<p>Геофизические услуги по изучению геологического строения на всех этапах геологоразведочных работ: нефтегазопоисковые, рудные, инженерные, геоэкологические исследования, мониторинг. Аппаратура, программное обеспечение. Обработка и интерпретация данных.</p>
СПЕЦТЕХНИКА		
 <p><b>SCANIA</b> «Скания-Русь», ООО</p>	<p>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 <b>Ханс Тарделль</b> ведущий менеджер департамента карьерной техники <b>Лебедев Сергей Львович</b></p>	<p>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.</p> <p>В России работает более 35 дилерских станций, в Санкт-Петербурге функционирует завод по производству техники SCANIA — «Скания-Питер».</p>

# www.zolotodb.ru

Геология, горное дело, обогащение, металлургия, консалтинг

 Ежедневно обновляемые курсы ЦБ РФ золота и доллара

Содержание    Ссылки    Оборудование    О сайте    Услуги    Фотогалерея    Комментарии    Главная

## Новое на сайте

- 2 декабря 2015  
Золотодобыча в Соединенных Штатах Америки. Часть 3 ([Комментировать](#))
- 1 декабря 2015  
"Золотые" даты декабря (случайная выборка) ([Комм. — 6](#))
- 28 ноября 2015  
Оценка перспектив извлечения золота из продуктов обогащения руд Оленегорского ГОКа ([Комм. — 6](#))
- 24 ноября 2015  
Мозамбик: перспективы освоения месторождений золота в рудном районе Алту-Лигонья ([Комм. — 17](#))
- 21 ноября 2015  
Ответ Частухину А.А. из МПРиЭ РФ (Минприроды России) ([Комм. — 17](#))
- 18 ноября 2015  
Бульдозеры изменяют мир ([Комм. — 7](#))

В комментариях к статьям, которые оставляют на сайте специалисты, вы прочтете много дополнительной полезной информации о технологиях, оборудовании, — чего нет на официальных сайтах производителей и поставщиков.

На сайте более 1200 статей. Для удобства поиска статьи распределены по разделам. Основные разделы: геология, горные работы, обогащение и металлургия, оборудование, производство золота в странах мира. Все разделы (их более 50) перечислены на странице «Содержание», где вы найдете информацию практически на любую тему, относящуюся к добыче золота.

**Заходите на [www.zolotodb.ru](http://www.zolotodb.ru). Набирайте в любой поисковой системе Интернета слово «золотодобыча» и вы найдете наш сайт, — он всегда первый!**

Геология  
Горные работы  
Помощь профессионалов  
Обогащение и металлургия



**РАСЧЕТ**  
гранулометрических характеристик золота

25.10.15  
Продаются лицензии на пользование недрами и производственно-техническая база в Бодайбо

  
Скьюббер-буфера САМАРА-СБС50


24.10.15  
Государственное регулирование недропользования, XI Всероссийский конгресс, 8-11 декабря 2015

Отдел россыпных месторождений   
  
От расчета кондиций до получения прибыли

**essa** Австралия — лидер в производстве лабораторного оборудования для горных предприятий  
  
Полная комплектация лабораторий для пробного, химического, магнитного анализа  
Эксклюзивный дистрибутор в России: ИМПЭКс ИНДУСТРИ Санкт-Петербург 

**Золото**  
в странах мира

**Предприятия на продажу**



# СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО ГОРНОЙ ОТРАСЛИ

Служба аналитического контроля играет важную роль в становлении и налаживании промышленных производств. Совершенствование методов аналитического контроля способствует повышению качества продукции, выбору того или иного метода переработки, достижению большей стабильности работы предприятия, уменьшению финансовых затрат на производство.

В современном анализе широко используются химические, физические и физико-химические методы установления качества продуктов. Кроме того, в последние годы развиваются специальные методы испытаний, как бы воспроизводящие условия, в которых используется тот или иной продукт. Однако и ранее известные методы в ряде производств не утратили своего значения до сих пор. Выбор метода анализа обуславливается требованиями производства. Главные из них — быстрота и точность анализа, воспроизводимость и простота выполнения.

Также существуют многопрофильные аналитические центры по проведению комплексных лабораторных исследований, которые интересны предприятиям, не имеющим собственные лаборатории.

Этот номер мы решили посвятить лабораториям на горных предприятиях, пробоподготовке, качеству сырья. Мы благодарим компании за активное участие в подготовке материала и предлагаем вашему вниманию информацию непосредственно от специалистов компаний.



# УРАЛЬСКАЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

## ГАЙСКИЙ ГОК

**О**дно из крупнейших горных производств Южного Урала основано в 1959 году на базе богатейшего Гайского месторождения медно-колчеданных руд. Месторождение сосредотачивает более 70 % запасов меди Оренбургской области. С 1999 года ГГОК находится в составе Уральской горно-металлургической компании и является для предприятий холдинга основным поставщиком медесодержащего сырья. Масштабные инвестиции в сырьевую базу, внедрение новых технологий позволяют Гайскому ГОКу занимать второе место в России по добыче руды. Сегодня комбинат переживает этап масштабной производственной реконструкции. Ее кульминацией должен стать вывод подземного рудника комбината на годовую добычу руды в 7,5 млн тонн и доведение переработки руды на собственной обогатительной фабрике до 9 млн тонн руды в год, а также повышение извлечения меди из медного концентрата. На комбинате трудится почти семь тысяч человек — около 30 % трудоспособного населения города Гая.

### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДОБЫВАЕМОЙ РУДЫ

Начинается контроль еще на стадии проектирования месторождения. По данным геологоразведки выполняется расчет объемов и содержания по типам руд, рудным телам, количество металлов в целом по месторождению. В ходе добычных работ выполняется сопутствующая и опережающая эксплуатационная разведка, выполняется бороздвое опробование рудных интервалов в пройденных горных выработках. Новые полученные данные используются при составлении годовых и квартальных планов добычи необходимого качества руды.

В процессе отработки каждой камеры производится опробование шлама (продукт, получаемый в процессе бурения взрывных скважин), просчитывается каждый взрыв с учетом разных типов руд, количества вмещающих пород (разубоживание).

При подземной добыче оперативный контроль качества добываемой руды из погрузочных заездов выполняет переносной рентгенорадиометрический прибор МЭДА-ППД-Ш. В дальнейшем силами геологической службы «горстевым» методом опробуется каждая камера. Вес каждой отобранной пробы составляет не менее 3 кг. Опробование шахтной руды по мере выдачи на-гора после прохождения дробильно-дозаторного комплекса проводится с конвейерной ленты без остановки, перед погрузкой в БелАЗы — стационарным прибором РКЦ-1М (рентгеноспектральный концентратомер цеховой). Накопление данных идет за час, за смену, за сутки, за месяц.

Контроль качества добываемой руды на открытых горных работах осуществляется путем отбора проб непосредственно с рудного забоя с учетом разубоживающей массы. По данным опробования производится шихтовка руды перед погрузкой, для отправки на переработку.



**СЕРГЕЙ ЛЕОНИДОВИЧ БУДЧЕНКО,**  
главный геолог АО «Гайский ГОК»

### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РУДЫ, ПОДГОТАВЛИВАЕМОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОЙ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ

Как уже говорилось выше, первичный экспресс-анализ руды, добываемой подземным рудником и выдаваемой по одному из стволов (шахта «Эксплуатационная»), осуществляется на радиационном концентратомере цеховом (РКЦ-1М). Анализаторы РКЦ-1М установлены над лентами конвейеров на стволе шахты «Эксплуатационная» перед погрузкой руды в автомашины. Программа технологического контроля обеспечивает непрерывное измерение содержания технологического продукта, проходящего под анализатором, по четырем компонентам (Cu, Zn, S, Fe). Результаты измерений выводятся на экран и сохраняются в интерфейсных файлах. По заданию оператора могут быть представлены результаты текущие, среднечасовые, среднесменные, среднемесячные и среднегодовые.

Опробованию также подвергаются рудные отвалы: шахтная руда, поступающая на отвал в автомашинах после ее выгрузки, а также место погрузки шахтной руды в автомашины при подаче ее с отвала. Опробование осуществляется ручным способом для экспрессной оценки содержания металлов и влаги два раза в сутки (Cu, Zn, S). Содержание золота и серебра определяют еженедельно по объединенным пробам.

Контроль руды подземного рудника, поступающей в переработку на обогатительную фабрику, осуществляется после первичного измельчения отдельно поступающих потоков руды с шахты «Эксплуатационная» и с шахты «Новая» (соответственно на мельницу полусамозмельчения потока «А» (далее — ПСИ «А») и потока «Б» (ПСИ «Б»). Схемы подачи руды исключают смешивание с другими сортами руд, они удалены от других технологических переделов; объемы поступающей руды, уровень измельчения и перемешивания этой руды, отбираемой на сливе гидроциклонов потоков «А» и «Б», позволяют уже на этой стадии организовать автоматический пробоотбор и выделить представительные пробы шахтной руды, характеризующие весь объем добытой руды подземного рудника по содержанию меди, цинка, серы, золота и серебра.

Отбор проб шахтной руды для определения химического состава, поступающей по третьей нитке рудоподготовки обогатительной фабрики, включающей в себя классическое трехстадиальное дробление и трехстадиальное измельчение, производят ручным способом от разгрузок мельниц 1-й стадии измельчения, работающих в открытом цикле, согласно утвержденному графику отбора проб.

В процессе пробоотбора на всех трех потоках рудоподготовки формируют 2-часовые накопительные пробы руды, в которых определяют содержание меди, цинка и серы в центральной химической лаборатории (далее — ЦХЛ) и на порошковом спектрометре (далее — СРМ-25). Из сформированных 2-часовых проб формируют сменные пробы.

Отбор проб, их подготовка, доставка и анализ большинства технологических продуктов (24 точки опробования) процесса флотации осуществляет автоматизированная система аналитического контроля (АСАК).

АСАК включает в себя пульповый рентгеновский анализатор AP-31 — 2 шт., порошковые спектрометры СРМ-25 и S8 TIGER, а также автоматизированные средства отбора, подачи и подготовки проб (АСОППП). Формирование, подготовка и отправка на анализ сменных и экспрессных проб производятся в соответствии с утвержденным графиком. При погрузке п/вагонов, во время перемещения концентратов по транспортной ленте конвейера осуществляется механизированный отбор проб скребковым пробоотбирателем.

Отобранные точечные пробы механизированного отбора разгружают на специально оснащенную площадку для дальнейшей их подготовки.

Каждую партию отгруженного товарного медного или цинкового концентрата сдают в ЦХЛ на определение содержания влаги, меди, цинка, серы, кремния и благородных металлов для составления товарного баланса металлов на обогатительной фабрике и взаиморасчетов с потребителями.

Опробование отвальных хвостов производят механизированным способом — отсечка через 30 мин. — или ручным способом каждый час и формируют накопительную 2-часовую пробу, которую сдают на СРМ каждые два часа для определения содержания меди, цинка, серы и в ЦХЛ-1 раз в смену для контроля. Из 2-часовых проб формируют сменную пробу, в кото-

рой определяют содержание меди, цинка, серы в ЦХЛ. Из сменных формируют объединенные месячные пробы для определения содержания благородных металлов.

Согласно Инструкции о порядке ведения мониторинга безопасности гидротехнических объектов хвостового хозяйства АО «Гайский ГОК», производят ручной отбор проб отвальных хвостов на определение плотности и гранулометрического состава на крупность по классам от +2,0 мм до 0,045 мм два раза в месяц. Объединенные данные этих проб отражают в табличном и графическом виде в годовом отчете о состоянии ГТС.

## ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Центральная химическая лаборатория АО «Гайский ГОК» работает в тесном контакте со многими химическими лабораториями УГМК по вопросам внешнего контроля качества отгружаемой продукции, выполнения анализов, для разработки стандартных образцов предприятия (СОП).

По вопросам метрологической экспертизы методик, стандартных образцов и проведения межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ), проверки квалификации лаборатории (ПКЛ) лаборатория использует услуги ЗАО «Институт стандартных образцов» (г. Екатеринбург), ФГУП «ВИМС» (г. Москва), ФГУП «УНИИМ» (г. Екатеринбург).

В лаборатории АО «Гайский ГОК» при производстве анализов используют различные методы: пробирно-гравиметрический, фотоколориметрический, атомно-абсорбционный; химические: йодометрический, трилометрический и другие. Выбор метода зависит от объекта испытания и пределов обнаружения того или иного показателя.

На сегодняшний день химическая лаборатория оснащена современными средствами измерения, испытательным и вспомогательным оборудованием различных фирм-производителей, как отечественных: ЗАО «НПФ «Термит», НПП «Теплоприбор» (г. Москва), так и зарубежных: Mettler Toledo (Швейцария), Thermo Fisher Scientific, United Products Instruments, Inc (США), A&D Company Ltd (Япония).

Одно из последних приобретений — новое современное оборудование американского производства: атомно-абсорбционный спектрометр ICE 3500 с пламенным атомизатором и спектрофотометр UNICO 1201 с компьютерной системой управления и расчета результатов измерений. С их помощью стало возможно определение более низких концентраций редких и рассеянных элементов в анализируемых продуктах и получение более полной, объемной и оперативной информации о продуктах анализа для управления процессами в основных цехах комбината, а также для мониторинга водных объектов.

Все оборудование, приобретаемое для производства анализов, включено в Государственный реестр средств измерений и отвечает требованиям нормативной документации на методы испытаний.

Ежегодно ЦХЛ планирует приобретение, замену и модернизацию изношенного оборудования согласно плану развития комбината и поставленным аналитическим задачам. 🌐



# СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ «СУЭК-КРАСНОЯРСК»

**Н**а каждом угледобывающем предприятии СУЭК Красноярского края существует отдел технического контроля (ОТК), ответственный за весь процесс контроля и управления качеством, сертификацию угольной продукции, организацию отбора проб и осуществление взаимодействия с потребителем, и углехимическая лаборатория (УХЛ), выполняющая испытания проб угля перед отправкой.

Сертификация угольной продукции включает в себя получение сертификатов соответствия выпускаемых предприятием сортов угля ГОСТ 32464 «Угли бурые, каменные и антрацит. Общие технические требования» и ежегодное их подтверждение на предмет соответствия качественным характеристикам, получение паспортов безопасности на продукцию. Данные документы необходимы для транспортировки и сбыта угольной продукции потребителям.

Контроль качества продукции является многоступенчатым процессом, включающим определение качества угля в пласте (до добычи и отгрузки), контроль в процессе добычи (недопущение погрузки угля с породными включениями) и итоговый визуальный контроль уже погруженного в транспорт угля (вплоть до выгрузки готовых к отправке вагонов).

Взаимодействие с потребителем осуществляется на уровне возможных претензий по качеству угля на месте его приема (несоответствие заявленному качеству, крупности).

Углехимические лаборатории на Бородинском и Назаровском разрезах аттестованы в области контроля качества угольной продукции.

АО «Разрез Березовский» — единственное из угледобывающих предприятий СУЭК, испытательная лаборатория которого аккредитована на техническую компетентность, то есть может оказывать



**ВЛАДИМИР ИНШАКОВ,**  
заместитель технического директора  
(начальник технического управления)  
АО «СУЭК-Красноярск»



услуги по определению качественных показателей углей от сторонних заявителей.

Таким образом, исключается необходимость привлечения сторонних организаций для решения текущих вопросов контроля качества отгружаемой продукции, минимизируются временные и финансовые издержки за счет нахождения ОТК и УХЛ по месту добычи угля и отсутствия необходимости отправки проб в иные аккредитованные лаборатории.

Итогом совместной работы ОТК и УХЛ является удостоверение о качестве (форма УПД-35И), в котором отражаются основные показатели отгружаемого топлива, характеризующие его качество (влажность, содержание вредных элементов, крупность, калорийность), и нормативные документы, на основании которых производится выпуск угольной продукции.



Весь процесс контроля качества жестко регламентирован государственными стандартами, определяющими строго обозначенный процесс определения показателей качества, процедуры отбора каждого вида проб, техническими условиями на выпуск всех видов выпускаемой предприятиями угольной продукции (с обязательным соответствием заявленных качественных характеристик), внутренним регламентом отбора проб и контроля качества угольной продукции, а также стандартом компании (СК) в области контроля качества продукции и управления несоответствующей продукцией.

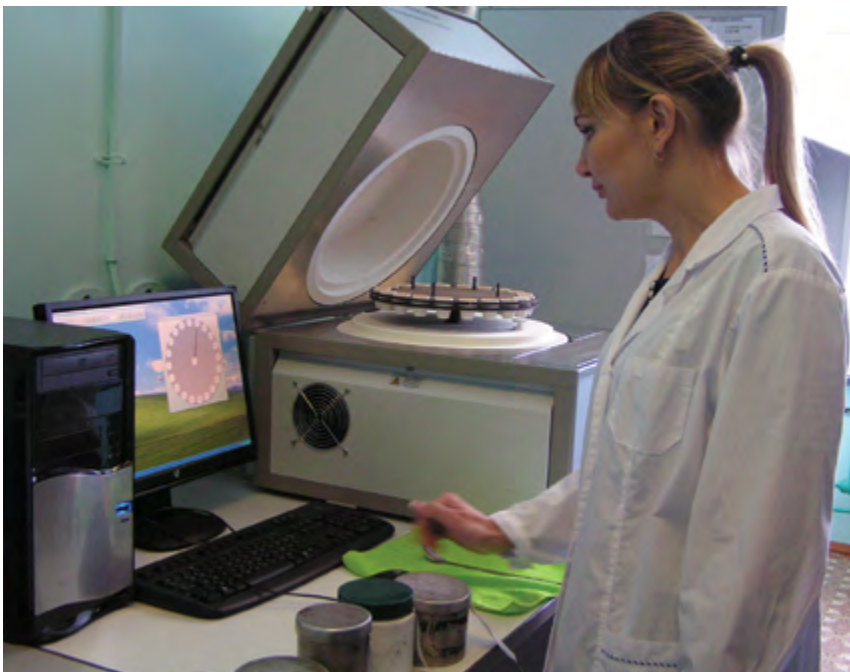
Учитывая специфику отработки угольных месторождений Красноярского края, подконтрольных СУЭК (добыча и параллельная погрузка угля в транспорт без применения промежуточного угольного склада), последовательность производственных операций ОТК выглядит следующим образом:



- отбор пластовых проб (определение предварительных, плановых показателей качества);
- отбор товарных проб (определение качественных показателей для внесения в удостоверение о качестве);
  - визуальный контроль погруженного угля;
  - оформление удостоверения на каждую партию отгружаемого потребителю топлива.

В 2013–2015 годах осуществлена масштабная программа по модернизации основного оборудования УХЛ. Программа направлена на замену морально и физически устаревшего оборудования с учетом повышения производительности труда без ущерба для точности получаемых результатов, требуемой нормативными документами.

Приобретено новейшее аналитическое оборудование (калориметры, современные анализаторы содержания в угле химических элементов, высокоточные весы, дробилки и др.) таких производителей, как Carbolite (Великобритания), SNOL (Литва), LECO (США), Sartorius (Германия), и других. 🌐





# OLYMPUS®

Представляем портативный анализатор хим. состава руд и минералов серии Дельта.

Моментальный химический анализ от 1ppm.

В поле, забое или лаборатории!



## Основные применения:

- Основные металлы: Cu, Pb, Zn, Ag, Mo
- Онлайн картирование с системой Дельта Эксплорер
- Анализ керна материала
- Золото, включая элементы-спутники и литогеохимию
- Редкоземельные элементы (REE), такие как La, Ce, Pr и Nd

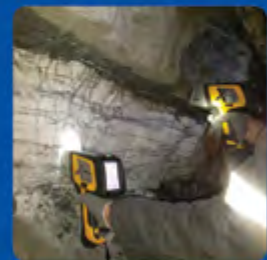
Наши анализаторы используют:

ОАО "Полиметалл"

ОАО "УГМК"

"Vallex group" (Армения)

"Rio Tinto" (Казахстан)



+7(495)663-84-85

+7(916)757-90-18

WWW.OLYMPUS-IMS.COM

vladimir.vermus@olympus-europa.com

**ЗАКАЖИТЕ ДЕМОНСТРАЦИЮ ПРЯМО СЕЙЧАС!**

# Атомно-абсорбционные спектрометры серии **ZEEnit P**



## **ZEEnit P - №1 в зеемановской коррекции!**

### **ZEEnit 650 P**

ААС с электротермической атомизатором и гидридной приставкой

### **ZEEnit 700 P**

компактный тандемный спектрометр с пламенным и электротермическим атомизатором и гидридной техникой

- 3-полевой метод зеемановской коррекции фона: расширенный динамический диапазон
- 2-полевой метод зеемановской коррекции фона: самый широкий калибровочный диапазон
- Динамический режим зеемановской коррекции фона: возможность совмещать высокую чувствительность 2-полевого режима и широкий динамический диапазон 3-полевого режима в одном методе
- Прямой анализ твердых проб с помощью приставки solid AA®





# AURIANT MINING ООО «ТАРДАН ГОЛД»

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Компания «Тардан Голд», входящая в группу предприятий шведской компании Auriant Mining, проводит разведку и разработку золоторудных месторождений в Республике Тыва.

Аналитическая лаборатория создана в 2004 году, одновременно с созданием предприятия и началом разведочных работ на Тарданском золоторудном месторождении.

Лаборатория находится непосредственно на месте проведения работ, в промышленной зоне рудника Тардан, в 80 км восточнее г. Кызыла.

С 2008 года по настоящее время лаборатория аккредитована в органе по аккредитации лабораторий «Ассоциация аналитических центров «Аналитика», г. Москва.

Аттестат и область аккредитации, а также другая информация о лаборатории представлена на сайте: [www.tardanlab.ru](http://www.tardanlab.ru).

В настоящее время аналитическая лаборатория имеет следующую структуру:

1. Лаборатория анализа горных пород и руд, расположенная в отдельном специализированном здании рядом с золотоизвлекательной фабрикой гравитационного обогащения руд.

2. Лаборатория экспресс-анализа технологических растворов и активированных углей, расположенная непосредственно в здании цеха гидрометаллургии на участке кучного выщелачивания руд.

## СОБСТВЕННАЯ ИЛИ ПОДРЯДНАЯ?

Главным преимуществом наличия у горнодобывающего предприятия собственной аналитической лаборатории, расположенной непосредственно на месте проведения работ, считаю оперативность получения информации геологической и технологической службами предприятия. Если при геологоразведочных работах еще возможна отправка проб в удаленные сторонние лаборатории, то при проведении текущих горных работ, а особенно при контроле процессов переработки, результаты анализов должны быть получены в течение первых дней и даже часов с момента отбора пробы.

Основным недостатком расположения лаборатории в удаленном районе, на мой взгляд, является затрудненность оперативного снабжения расходными материалами, реактивами, электроэнергией необходимого качества.

В последние годы в российской горной отрасли стала развиваться новая форма организации подрядных лабораторий горнодобывающих предприятий — мировые бренды аналитики, работающие на российском рынке, такие как АЛС, СЖС, на договорной основе создают свои лаборатории на удаленных рудниках.

Такая форма организации аналитического контроля, на мой взгляд, является перспективной, т. к. по-



**АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ КУРЯК,**  
начальник лаборатории

зволяет производственным на местах оперативно использовать аналитическую информацию, полученную с помощью самого современного оборудования, материалов и технологий от ведущих мировых производителей. Вероятно, такие услуги в целом обойдутся предприятию несколько дороже, чем среднестатистическая собственная лаборатория. Однако качественная и своевременная аналитическая информация — это в конечном итоге залог успешной производственной деятельности предприятия.

Теоретически ничто не мешает предприятию оснастить собственную лабораторию по последнему слову аналитических технологий и соответствующим образом подготовить персонал. Но в реальности это обычно оказывается очень дорого, особенно для небольших предприятий.

Да и сам по себе бренд лаборатории имеет немаловажное значение для публичных международных компаний.

Таким образом, зарождающийся вариант «собственной подрядной» лаборатории представляется мне привлекательным для горнодобывающих предприятий.

## РАБОТА, РАБОТА, РАБОТА...

Лаборатория проводит подготовку и анализ проб, отобранных подразделениями — заказчиками — геологической и технологической службами, ОТК.

Лаборатория анализа горных пород и руд:

— пробы керна, бурового шлама, пробы из поверхностных горных выработок при геологоразведочных работах;



- пробы бурового шлама, поверхностных горных выработок опережающей и сопровождающей эксплуатационной разведки в действующих карьерах;
- опробование рудных складов золотоизвлекательных фабрик;
- опробование действующих штабелей КВ на остаточное содержание золота;
- ежесменные пробы входной руды, хвостов и промежуточных продуктов переработки на фабриках;
- пробы гравиконцентратов и готовой продукции — золотых сплавов.

Лаборатория экспресс-анализа:

- пробы различных технологических растворов согласно карте аналитического контроля участка кучного выщелачивания, поступающие с периодичностью от одного часа;
- ежесменные пробы нагруженных и обеззолоченных активированных углей;
- ежесменные пробы укладываемой в штабель руды для определения степени извлечения золота в цианистый раствор.

Основными определяемыми компонентами являются главный полезный — золото и главный мешающий — медь. Кроме того, по мере необходимости определяем содержания серебра, цинка, свинца. В технологических растворах определяются также концентрации цианида, кислоты, щелочи, мешающего кальция.

Годовая производительность лаборатории по пробам горных пород и руд составляет до 40 тысяч проб, по технологическим растворам и углям — до 130 тысяч определений.

Основным методом анализа для обоих подразделений лаборатории является атомно-абсорбционный метод. Для технологических растворов это прямое измерение концентраций металлов на атомно-абсорбционных спектрометрах. Для горных пород и руд — методика 237-С НСАМ ВИМС с предварительным царсководочным разложением и экстракцией золота из раствора на органические сульфиды.

Начиналась лаборатория в 2004 году с рентгеноспектрального метода — аналитического комплекса «Золотинка-3», поставляемого ЗАО «Промэкспорт». В настоящее время от него пришлось отказаться полностью, отчасти из-за высокой нижней границы определяемых содержаний — 0,3 г/т, а в основном — из-за невозможности отремонтировать средство измерения — рентгеновский анализатор AP-104M. Этот прибор являет собой наглядный пример того, как наши талантливые отечественные разработки гибнут от неумения довести их до надежного серийного производства.

AP-104M выпускался ленинградским НПО «Рудгеофизика» в единичных экземплярах как портативный

прибор для передвижных полевых лабораторий. Однако это настоящий волнодисперсионный (оцените!) рентгеноспектральный прибор с прекрасной оптико-механической системой. Но с безобразной электроникой на старых отечественных элементах советских времен, которая у нас и скончалась безвозвратно.

А ведь был еще, кто помнит, АРФ — большой стационарный «волновик». Опять же — с огромным ящиком электроники и с фиксацией результатов самописцами на ленте. В некоторых старых лабораториях до сих пор на них работают и радуются. А сколько нынче стоит хороший волнодисперсионный РФА-спектрометр ведущих зарубежных фирм? Многие могут себе позволить?

Таким образом, основной аналитический метод лаборатории — атомно-абсорбционный. Доброй памятью о «Золотинке» в него перешли ультразвуковые ванны, существенно ускоряющие процесс перевода золота в раствор из навесок горных пород при их разложении в «царской водке». Замеры концентрации золота в экстрагенте — растворе органических сульфидов в толуоле — производятся на атомно-абсорбционном спектрометре AAnalyst 400 PerkinElmer, работающем с 2006 года. Хороший прибор, быстрый и надежный, но — приходится использовать его только для анализа на золото в растворе толуола, т. е. с горючим анализитом. Поскольку он не признает работы на грязном бытовом пропане. Ацетилен в Тыве не производится, пропана нужного качества тоже поблизости не найти. Перевозить опасный груз в виде баллонов с газом за 600 км через саянские перевалы накладно и неоперативно. Приходится работать на том, что есть под рукой. Все попытки изобрести эффективный фильтр для очистки пропана успехом не увенчались.

После первого года работы на местном пропане начались проблемы с газ-боксом: все регулирующие клапаны намертво залипали от содержащихся в пропане более тяжелых примесей. В конце концов газ-бокс пришлось заменить. Коллеги, столкнувшиеся с этой проблемой раньше нас, подсказали выход: путем нехитрых манипуляций научили «американца» работать вообще без газа, если сам аналитический раствор горючий.

Для анализа на другие компоненты, требующие обязательного применения горючего газа, используем отечественные атомно-абсорбционные спектрометры «КВАНТ» разных модификаций. Они проигрывают иностранным приборам по степени ав-





томатизации аналитического процесса, зато конструкторы ООО «Техноквант» хорошо адаптировали свои приборы к реалиям российской глубинки. Например, простым техническим решением добились того, что все тяжелые компоненты, содержащиеся в пропан-бутановой смеси, не попадают в газовую линию спектрометра, а остаются в баллоне.

Спектрометры «КВАНТ» по соотношению «цена — качество» и «живучести» хорошо приспособлены для использования в лабораториях удаленных рудников. Но и ложка дегтя: более старые модели спектрометров, по нашему опыту, имеют меньше поломок, чем усовершенствованные современные модели.

Пробирный метод в нашей лаборатории используется для анализа лигатурных сплавов готовой продукции и богатых гравиконцентратов ЗИФ («золотой головки»).

При анализе горных пород и руд мы до недавнего времени использовали пробирный анализ только как контрольный метод: повторно анализировали контрольные выборки рудных проб, основной анализ которых выполнен атомно-абсорбционным методом. Кроме того, пробирным анализом заверяются рудные интервалы, выявленные атомно-абсорбционным анализом при геологоразведочных работах. Результаты используются для подсчета запасов на новых объектах.

В 2015 году, учитывая пожелания заказчиков, лаборатория постепенно увеличивает объемы пробирного анализа как более достоверного при неравномерном распределении золота в рудах. В настоящее время пробирным методом анализируются также ежесменные балансовые пробы обеих золотоизвлекательных фабрик.

В следующем году планируем дальнейшее увеличение объемов пробирного анализа. Однако основным методом для определения золота в потоке геологических проб все равно, вероятно, будет оставаться атомно-абсорбционный — как менее затратный и более экспрессный.

Пробирное оборудование представлено двойным комплектом печей производства ЗАО «Термит» — две плавильные шахтные печи «ТИТ.12» (на 12 тиглей) и две купелировочные колаковые печи «ТИТ.3». Для небольшого объема пробирного анализа, выполняемого лабораторией до последнего времени, вполне нормально. При увеличении объемов постепенно зреет желание приобрести мультитигельную плавильную печь австралийского производства. Но пока это, вероятно, планы не ближайшего будущего.

Окончание пробирного анализа — гравиметрическое, с использованием ультрамикровесов UMX2 производства Mettler Toledo. Атомно-абсорбционным окончанием пробирного анализа до сих пор занимались мало, но уже назрела необходимость вплотную осваивать этот метод, тем более что аппаратное обеспечение позволяет.

Цех пробоподготовки лаборатории оснащен линией Rocklabs: щековая дробилка «Бойд» с делителем, непрерывная мельница с одноярусной головкой и стандартная кольцевая мельница. В периоды пикового поступления проб используем и старое оборудование: щековые и валковые дробилки ООО «Вибротехник», вибрационные измельчители ИВ-3, ИВ-4. В перспективе планируем заменить изношенное оборудование «Вибротехник», работающее с 2008 года, второй линией Rocklabs.



### ...И НЕМНОГО НАУКИ

В целом лаборатория использует в своей работе стандартные аттестованные методики выполнения измерений, в основном МВИ НСАМ ВИМС.

Заниматься полноценной разработкой и аттестацией собственных МВИ в производственной лаборатории трудно. Это большая серьезная работа, для которой нужен в первую очередь персонал высокой квалификации, свободный от «текучки» ежедневного потока анализов. Да, наверно, это и не является задачей среднестатистической производственной лаборатории.

Другое дело, что для некоторых важных объектов анализа стандартных аттестованных методик либо не существует, либо они устаревшие и плохо проработанные. А анализы выполнять нужно.

Например, ГОСТ 17234-71 «Золотые сплавы. Метод определения содержания золота и серебра». Единственная легитимная МВИ для пробирного анализа готовой продукции. Найдутся ли нынче счастливые обладатели тех платиновых корзиночек, рекомендуемых по ГОСТ? Ну и т. д.

Пришлось на основе ГОСТ, литературы по пробирному анализу и богатого опыта некоторых сотрудников написать методику для внутреннего употребления в ранге стандарта предприятия, в которой детально расписаны все процедуры проведения анализа для сплавов различного состава.

Еще хуже обстоит дело с гравитационными концентратами золота («золотая головка» ЗИФ). Стандартной аттестованной методики не существует вообще. Понятно, по какой причине: объект крайне неравномерный и изменчивый, с повторяемостью и прецизионностью анализа большие проблемы. Но ежедневная информация для технологов все равно нужна. В течение года с помощью сочетания химических и пробирных методов удалось как-то «победить» этот изменчивый объект. Методика находится в стадии доработки.

Вообще, с методическим обеспечением аналитических работ по твердым полезным ископаемым в настоящее время сложилась тяжелая ситуация. Активная деятельность по разработке и аттестации МВИ, которую проводили при социализме ведущие отраслевые НИИ, практически прекратилась. Предприятия, имеющие такую возможность, разрабатывают и аттестуют методики для собственных нужд. В свободной продаже они не появляются. А лабораториям, не имеющим такой возможности, приходится довольствоваться разработкой методик предприятия, которые невозможно официально включить в область аккредитации. 🌐

# ВАСИЛЬЕВСКИЙ РУДНИК ПРОБИРНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

**К**омпания «Васильевский рудник» ведет разведку и добычу рудного золота на территории Партизанского рудного узла (Мотыгинский район) Красноярского края, добывает порядка 1,4 тонны золота в год, обеспечивает занятость более тысячи человек.

Пробирно-аналитическая лаборатория (ПАЛ) предприятия аккредитована на техническую компетентность в области пробирного анализа Федеральной службой Росаккредитации и соответствует требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

В обязанности лаборатории входит проведение испытаний по выполнению количественного химического анализа руд и продуктов их переработки. Результаты, полученные в лаборатории, предназначены для анализа проб руды, жидкой фазы технологического процесса ЗИФ. В области качества лаборатория ставит перед собой достижение следующих целей:



- соблюдение установившейся профессиональной практики. Обеспечение и постоянное поддержание на высоком уровне качества проведения аналитических работ, объективных и достоверных результатов анализа;

- создание условий функционирования системы менеджмента, разработка и реализация управляющих воздействий, распределение полномочий и ответственности в области качества для обеспечения уверенности в том, что заданное качество измерений будет достигнуто;

- постоянное поддержание деятельности лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025;

- планирование внутреннего и внешнего контроля, элементами которого являются предупредительный контроль, оперативный контроль процедуры анализа, приемочный контроль результатов анализа отдельной партии проб, контроль стабильности результатов анализа.

Технология, используемая при анализе в лаборатории, разработана ГОСТами и методиками КХА Фе-



**ИРИНА ФИЛИППОВНА РОЗЕНБАУМ,**  
начальник ЦЛ АО «Васильевский рудник»

деральным центром ВИМС, ОАО «ИРГИРЕДМЕТ» для руд Васильевского месторождения.

Была осуществлена модернизация лаборатории: замена устаревшего дробильного оборудования на современное высокопроизводительное, исключаяющее влияние человеческого фактора при делении проб: дробилка «БОЙД», обеспечивающая высокий коэффициент измельчения; две стандартные кольцевые мельницы, предназначенные для истирания проб, снижающие трудозатраты и повышающие производительность и качество пробоподготовки.

Кроме того, в лаборатории разработан и внедрен согласно области аккредитации состав шихты непосредственно для руд, поступающих на ЗИФ. 🌐





Я - геолог, на поисковом маршруте, для разведочного и оценочного бурения, для контроля руды при добыче – на каждом из этих этапов мне необходим инструмент для получения информации в реальном времени - информации, которая позволит принимать решения прямо на месте, в поле, без дорогостоящей отправки сотен образцов в стационарную лабораторию и ожидания результатов анализа.

Я - профессионал, я люблю свою работу. И для работы я выбираю **NITON**.



Портативные рентген-флуоресцентные спектрометры **Thermo NITON** предоставляют максимум возможностей и абсолютную гибкость в решении задач быстрой оценки химического состава геологических образцов на различных этапах разведки и разработки месторождений.

Одновременный неразрушающий анализ до 46 элементов, включая легкие, с пределами обнаружения от 1 ppm, аналитический диапазон от хлора (Cl) до урана (U), что покрывает большинство геохимических потребностей. Возможность определения Mg, Al, Si, S и P облегчает определение типа метаморфического вытеснения и типа минерала.

Измерение одного образца занимает от 2 до 30 секунд без дополнительной подготовки проб. Возможно измерение любых объектов: минералы, порошки, металлы, жидкости, образцы могут быть любого размера, формы, дисперсности.

Портативные (вес 1,5 кг), эргономичные приборы, могут работать в самых тяжелых погодных условиях, благодаря пыле- и влагозащитному корпусу, аккумуляторные батареи обеспечивают до 16 часов автономной работы.

Анализаторы Niton могут быть укомплектованы датчиком географического положения GPS, обеспечивая одновременное сохранение и последующую обработку данных о химическом составе в сочетании с географическими координатами проведенного анализа для интенсивной геологоразведки и съемки местности и оконтуривания рудных тел.

Анализаторы **Niton XL3t** с мощной рентгеновской трубкой дают хорошие результаты по легким РЗЭ (La, Ce и Nd), и имеют высокую чувствительность по Y. Наличие Y означает присутствие тяжелых РЗЭ и показывает, идет обогащение по легким или по тяжелым элементам.

Мобильная лаборатория **NITON FXL** незаменимый инструмент при геологоразведке нефти и газа: исключительные характеристики при анализе буровых растворов и шламов, каротажа, глинистых сланцев. Функция точечной фокусировки позволяет ограничить участок анализа диаметром 1 мм и сохранять изображение проанализированного образца вместе с результатом химического анализа для будущей обработки.

*Портативные рентген-флуоресцентные спектрометры ThermoNITON используются в ведущих геологических компаниях всего мира и России. Нашими клиентами являются: ГМК Норильский Никель, Рио Тинто, АрДжейСи, Геохимпоиск, предприятия группы Полиметалл, Геологический факультет МГУ им. Ломоносова, и многие другие.*

ООО «Си Си Эс Сервис» более 15 лет поставляет и обслуживает оборудование Thermo NITON на территории России и стран СНГ. Мы будем рады провести демонстрацию оборудования на Ваших образцах и предложить Вам полный комплекс услуг по поставке, обучению, обслуживанию, Trade-in оборудования Thermo NITON.



NITON XL3t



NITON XL2



NITON XL5

Mining Cu/Fe	
NAV TOOLS	
Time	9.8 sec
Ele	+/-
Ag	0.153 0.036
Bal	70.71 1.60
Sr	0.064 0.013
In	0.067 0.018
Cu	1.51 0.14
Ni	2.06 0.19
Co	0.242 0.095
Fe	24.75 1.24



NITON FXL



CCS Services - эксклюзивный дистрибьютер и сервисный центр оборудования ThermoNITON на территории России и стран СНГ



ООО «Си Си Эс Сервис», 121351, Москва, ул. Ивана Франко 48г, стр. 4  
Тел.: +7 (495) 626 59 43, факс: +7 (495) 564 80 52, e-mail: info@ccsservices.ru





*Я - руководитель химико-аналитической лаборатории у нас всегда много заказов и самых разнообразных образцов для анализа: руды, породы, керны, почвы...*

*Мы привыкли много работать и быстро принимать решения и выдавать результаты точно в срок. Нам помогают в этом лучшие аналитические лабораторные решения для элементного анализа.*



*цена от 70 000 USD за рабочий комплект с запуском, склад Москва, без НДС*

*... наша лаборатория расположена на руднике, в тайге, в небольшом поселке. Многие годы у нас были сложности с доставкой газов для спектральных приборов....*

Оптимальное решение - атомно-эмиссионный спектрометр микроволновой плазмы Agilent MP-AES 4200. Работет на воздухе!

- ♦ определение до 75 элементов, включая S, P со скоростью 10 секунд/элемент;
- ♦ пределы обнаружения от десятых долей ppb до десятков %, высокая селективность, стандартное отклонение 1-3%;
- ♦ низкая себестоимость обслуживания и безопасность применения: для работы не требуются дорогостоящие и горючие газы;
- ♦ простая установка и удобство в работе, программное обеспечение на русском языке.

*... работа с оксидами и циркониевыми рудами - непростая задача. необходима разная чувствительность по разным элементам...*

Для таких задач мы рекомендуем проверенные временем ААС Agilent AA240 FS с пламенной атомизацией и AA 240Z с электротермической атомизацией и коррекцией фона Зеeman в сочетании с автоклавными системами микроволновой подготовки проб Milestone Ethos UP в комплекте с ротором NOVA 8:

- ♦ высокая скорость спектрального анализа при невысокой стоимости обслуживания (до 20 элементов за 3 минуты в ПАСС);
- ♦ лучшая чувствительность по платиновым металлам для АА-ЭТА,
- ♦ ротор сверхвысокого давления микроволновой системы позволяет быстро перевести в раствор самые сложные геологические образцы: оксиды, карбиды, руды и сплавы платиновых металлов.



*цена от 55 000 USD за рабочий комплект с запуском, склад Москва, без учета НДС*

*... мы - контрактная лаборатория в области геологии и изысканий. Грунты, почвы, породы, минералы. Разные заказчики, разные пробы, разные аналитические задачи... Большой поток образцов и необходимость быстро выдавать результаты...*



*цена от 140 000 USD за рабочий комплект с запуском, склад Москва, без НДС*

Комплект оборудования для элементного анализа на основе ИСП-ОЭС спектрометра Agilent 5100-OES и уникального микроволнового реактора Milestone UltraWAVE помогает решить все задачи в срок и на высшем уровне!

- ♦ определение до 77 элементов от ppb в диапазоне 9 порядков;
- ♦ самая высокая на сегодняшний день скорость элемент-определения и самый экономичный расход аргона;
- ♦ микроволновой реактор позволяет минерализовать в одном цикле до 22 проб с различной матрицей в разных реакционных смесях, то есть до 250 проб за 8 часов;
- ♦ рабочие условия: давление до 200 бар и температура до 300°C ;
- ♦ возможность минерализовать до 8 г минеральной пробы на 1 автоклав.

*Нам доверяют: ГКМ «Норильский Никель», ЗДК «Полюс Золото», предприятия УГМК, АС «Западная», АС «Чукотка», Иргиредмет, предприятия группы Полиметалл, группа Русдрагмет, SGS, Ales Stewart Geoanalytical, ВСЕГЕИ, ИГЕМ и многие другие.*

**ООО «Си Си Эс Сервис» более 20 лет поставляет и обслуживает комплексные решения для элементного анализа. Собственный высококвалифицированный сервис поддержит в работе любое оборудование!**



ООО «Си Си Эс Сервис», 121351, Москва, ул. Ивана Франко 48г, стр. 4  
Тел.: +7 (495) 626 59 43, факс: +7 (495) 564 80 52, e-mail: info@ccsservices.ru



# «СЕВЕРСТАЛЬ» АО «КАРЕЛЬСКИЙ ОКАТЫШ»

КОСТОМУКШСКАЯ МАГНИТНАЯ АНОМАЛИЯ БЫЛА ОБНАРУЖЕНА В 1946 ГОДУ С ПОМОЩЬЮ АЭРОСЪЕМКИ. ГЕОЛОГАМ УДАЛОСЬ НАЙТИ КРУПНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ, ЧТО ПОЗВОЛИЛО ПОСТРОИТЬ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ, А ЗАТЕМ И ГОРОД КОСТОМУКШУ. РАЗРАБОТКА КОСТОМУКШСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НАЧАТА В 1978 ГОДУ. В 1970 ГОДУ БЫЛО РАЗВЕДАНО ТАКЖЕ КОРПАНГСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ, ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗРАБОТКА КОТОРОГО НАЧАЛАСЬ В 2006 ГОДУ.

В ГОД ОБА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАЮТ ПРЕДПРИЯТИЮ «КАРЕЛЬСКИЙ ОКАТЫШ» 34,2 МЛН ТОНН РУДЫ (ФАКТИЧЕСКИЕ ОБЪЕМЫ ДОБЫЧИ В 2014 ГОДУ) И, КАК РЕЗУЛЬТАТ, ВЫПУСК 10,6 МЛН ТОНН ОКАТЫШЕЙ В ГОД.

**Авторы:** Иван Василица, главный инженер цеха по производству геологических работ (ЦПГР); Сергей Сорокин, начальник участка геофизического опробования, ЦПГР; Георгий Стерляжников, ведущий геолог по анализу и планированию, ЦПГР

## ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ С РАЗВЕДКИ

Самая первая задача геологов — провести разведку запасов железной руды. Так как оба месторождения — и Костомукшское, и Корпангское — давно известны, сейчас проводится только их доразведка. Бурение глубоких горизонтов позволит точно сказать, на какие объемы «Карельский окатыш» может рассчитывать в будущем.

Следующий этап — это эксплуатационная разведка. Она начинается с каротажников: они исследуют каждый буровзрывной блок в карьере и определяют, каково качество руды на данной площади. Для этого каротажики пользуются современным оборудованием — прибором магнитного опробования МКС-4. На основе полученных данных строится блочная модель. По ней геологи планируют добычу в ближайшее время и уточняют долгосрочные перспективы. С этого момента качество контролируется постоянно.

### Георгий Стерляжников:

— Для создания моделей на «Карельском окатыше» уже несколько

*лет используется программное обеспечение Surpac компании Geovia. Оно позволяет создавать трехмерные модели горного массива, учитывать запасы с точностью до одного кубического метра, рассчитать множество вариантов и выбрать оптимальный. Используя это ПО, мы можем эффективнее планировать качество руды в карьере и вести добычу.*

## СОБСТВЕННАЯ РАЗРАБОТКА

По каждому буровзрывному блоку составляется качественный план на основе эксплуатационного каротажа, который получает машинист экскаватора, обрабатывающий забой. В качественном плане изолиниями показана руда: богатая, рядовая, бедная, забалансовая. По нему машинист ориентируется в забое и понимает, где ему надо отработать смену, чтобы выполнить наряд-задание по добыче руды с заданным качеством. За его исполнением обязательно следит геолог, ему помогает использование системы позиционирования Modular: в случае



**ЛАРИСА АНДРЕЕВНА МАКСИМОВИЧ,**  
начальник цеха по производству геологических работ (ЦПГР)

необходимости можно изменить направление работы экскаватора.

Работает экскаватор по выданному геологом наряду, где указано необходимое качество руды и ее объем. Отгруженную руду автосамосвалы везут на рудоконтрольные станции.



**ГЕОРГИЙ СТЕРЛЯЖНИКОВ,**  
ведущий геолог по анализу  
и планированию, ЦПГР



**СЕРГЕЙ СОРОКИН,**  
начальник участка геофизического  
опробования, ЦПГР

### Сергей Сорокин:

— РКС — собственная разработка «Карельского окатыша», автор которой — начальник цеха по производству геологических работ Лариса Максимович. Аналогов на других предприятиях нет. Работает станция следующим образом: подвешенный геофизический зонг опускается в кузов автосамосвала и измеряет содержание железа в руде. Принцип действия — создание и поглощение электромагнитного поля.

Всего таких станций у «Карельского окатыша» семь. Управляет ими оператор по геофизическому опробованию полезных ископаемых. На данный момент реализовано удаленное управление РКС. Один оператор с помощью видеосвязи может контролировать работу нескольких автоматизированных РКС. Согласно критериям по наряд-заданию геолога, оператор определяет, куда направить груженный автосамосвал: на отвал, если это пустая порода, на перегрузочный склад, если руда, на комплекс сухой магнитной сепарации, если руда засорена скалой, или на склад забалансовой руды. Для каждого месторождения критерии отбора свои: по Костомукшскому месторождению балансовая руда начинается с 17 %, по Корпангскому — с 10 %.

По данным РКС геологи формируют перегрузочные склады с нужными объемами и качеством магнитного железа. Это необходимо, чтобы подавать на дробильно-обогадательную фабрику руду нужного качества. Чтобы получить на перегрузке руду с определенным содержанием железа, выдается задание на смену: из каких забоев и какие объемы должны быть привезены на конкретную перегрузку (всего их 12, можно разместить до 1,2 млн тонн руды). Насколько четко выполняется это задание, следят опять же геологи, руководствуясь специальным регламентом по усреднению качества.

В онлайн-режиме по данным РКС можно также увидеть, какая руда поступила с определенного экскаватора и куда ее направили.

### ДВЕ ТОЧКИ КОНТРОЛЯ

С перегрузочных складов руду железнодорожными составами отправляют на дробильно-обогадательную фабрику. В этом случае задача геологов — пода-

вать руду определенного качества. Для выполнения этой задачи геолог составляет циклограмму разгрузки руды на ДОФ для обеспечения равномерной подачи.

Необходимо отметить, что уже второй год горно-обогадательный комбинат работает циклами: в определенный период времени принимается только труднообогатимая руда, затем — легкообогатимая. Исследования показали, что эти два вида необходимо обогащать отдельно друг от друга, чтобы не получать потери в производстве. Насколько четко выполняются эти циклы, также зависит от геологической службы.

После того как фабрика получила руду, работа геологов не заканчивается. На конвейерах есть две контрольные точки, благодаря которым дополнительно отслеживается содержание железа.

Первая — на конвейерах, транспортирующих руду из корпуса крупного дробления. Система контроля рудопотока подтверждает или не подтверждает данные рудоконтрольных станций. Если содержание железа недостаточно, можно оперативно вмешаться в процесс и направить на фабрику руду с других перегрузочных складов.

Вторая точка — датчики конвейерные измерительные. Они установлены на этапе, когда руда выходит из корпуса среднего и мелкого дробления. По этим данным специалисты на дробильно-обогадательной фабрике выстраивают всю технологическую цепочку для производства концентрата.

### ЛАБОРАТОРИЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ

Кроме всех вышеперечисленных методов контроля, есть еще один — анализ проб породы в лаборатории пробоподготовки.

Отбираются образцы на любом этапе технологической цепочки — из пробуренной скважины, с перегру-





зочного склада или прямо с конвейерной ленты участка дробления, для этого установлены специальные пробоотборники. Образцы доставляют в лабораторию на борту карьера. Здесь пробы готовят с помощью специальных методов и измеряют содержание железа в анализаторе Satmagan — современном и эффективном оборудовании, точность которого подтверждают поверки.

В лаборатории пробоподготовки трудятся три сотрудника, и этого вполне достаточно, чтобы справиться с задачей — оперативно поставлять данные о качестве руды.

**Иван Василица:**

— *Большой плюс собственной лаборатории в том, что мы можем получать информацию оператив-*

*но: невозможно отгавать анализы кому-то на сторону, когда они постоянно идут большим потоком. К тому же выполнять такую работу с помощью сторонних организаций — это однозначно дороже.*

Конечно, есть и сложности. Содержать лабораторию и все ее оборудование непросто, но плюсы в данном случае перевешивают. В работе могут быть сбои, когда показатели конвейерных датчиков расходятся с показаниями анализатора. Тогда пробы передают в химическую лабораторию цеха технического контроля и лабораторных исследований, где могут точно сказать, в чем причина расхождения.

Таким образом, качество руды контролируется геологами постоянно — от недр до дробильно-обогатительной фабрики. 🌐



**ИВАН ВАСИЛИЦА,**  
главный инженер ЦПГР

## ТОО «КОРПОРАЦИЯ КАЗАХМЫС»

**В** свете мировых технологий обогащения цветных металлов особое внимание уделяется качеству и эффективности производства и комплексности использования сырья.

Обогатительные фабрики корпорации «Каззахмыс» ежегодно перерабатывают миллионы тонн полезных ископаемых. С каждым годом совершенствуется техника обогащения, создаются новые технологические схемы, новое, более производительное оборудование, осваиваются различные виды полезных ископаемых и повышается извлечение из них ценных компонентов.

В связи с этим возрастает значение опробования и контроля технологических процессов на обогатительных фабриках корпорации «Каззахмыс», а также количественного и качественного учета исходного сырья, поступающего на фабрики и получаемого в результате его обогащения продуктов. При этом в опробовании существуют свои законы, принципы и расчетные формулы. Знание этих законов, соблюдение принципов и расчет промежуточных и конечных результатов позволяют осуществлять качественное опробование.

Только с помощью опробования, проводимого работниками департамента контроля качества и инспектирования технологических процессов корпорации, определяются важнейшие характеристики минеральных продуктов, такие как их качество, осуществляют все экономические расчеты между поставщиками и потребителями, а также управление качеством как поступающей руды, так и продуктов ее переработки, составляются документы, связанные с их приемом и отгрузкой.

Определяющими контролируемыми признаками (количественными характеристиками) свойств исходного сырья и готовой продукции на обогатитель-



**ГУЛЬНАР ТУЛЕНОВА,**  
главный инспектор (по обогащению) департамента контроля качества и инспектирования технологических процессов ТОО «Корпорация Каззахмыс»

ных фабриках являются в основном содержания металлов. В отдельных продуктах контролируются гранулометрический состав, плотность или влажность продуктов. Все эти характеристики свойств продуктов устанавливаются с помощью систем контроля, включающих в себя методы и средства опробования: отбор (автоматические пробоотборники), подготовка проб и анализ. В связи с повышением требований к метрологическому обеспечению любых измерений особое значение приобретает метрологическое оценивание методов и средств контроля качества руд и продуктов обогащения. Метрологическому оцениванию в настоящее время подвергаются на предприятиях только методики анализа. Систематически контролируется воспроизводимость химических методов анализа, и по проценту расхождений между результатами повторных анализов материала одной и той же пробы, превышающих допустимые расхождения, регламентируемые соответствующими ГОСТами, оценивается качество работы химических лабораторий, входящих в состав департамента контроля качества корпорации. Периодически контролируется правильность метода химического анализа проб с помощью стандартных образцов или контрольных анализов материала одной и той же пробы в лабораториях различных организаций.

Успешная работа обогатительных фабрик корпорации во многом зависит от знания и правильного ведения технологических процессов, а систематическое опробование и контроль позволяют осуществлять правильную, объективную оценку эффективности процесса обогащения. И поэтому одной из современ-

ных тенденций на фабриках является более полная автоматизация контроля и регулирования технологического процесса. Автоматизация контроля обеспечивает повышение производственных показателей, улучшает культуру производства и способствует повышению производительности труда на предприятиях корпорации.

В рамках корпорации «Казахмыс» по Балхашскому региону запущены два проекта, предусматривающих установку нового и модернизацию действующего, фактически изношенного и морально устаревшего оборудования и оптимизацию существующих бизнес-процессов по следующим направлениям:

- качественно-количественный учет металлов;
- химический анализ продуктов обогащения;
- система расчета товарного баланса.

Целью проекта «Модернизация весового оборудования группы компаний «Казахмыс» является минимизация издержек производства за счет достоверности учета исходного сырья и готовой продукции путем создания автоматизированной системы весового учета и проведения модернизации весового оборудования.

Целью проекта «Модернизация инструментальной системы аналитического контроля» является повышение достоверности товарного баланса полезных компонентов путем внедрения современных систем аналитического контроля сырья и готовой продукции производства корпорации «Казахмыс».

Внедрение данных проектов позволит минимизировать риски производства в части недостоверного учета металлов, хищения продукции и несанкционированных потерь. 🌐

## ДОНСКОЙ ГОК АО «ТНК «КАЗХРОМ» (в составе Евразийской Группы)

**Т**ехнологическая лаборатория занимается исследованием хромовых руд на обогатимость, анализом технологических процессов обогащения и окомкования, исследовательскими работами по улучшению процесса обогащения и окомкования, снижения потерь металла с отвальными хвостами, входным контролем ферросилиция, силикат-глыбы, бентонита, извести, стальных шаров и т. д.

В технологической лаборатории существует три группы. Это исследовательская группа анализа и контроля, группа научно-исследовательских работ и группа процесса окомкования.

Группа анализа и контроля занимается исследованием хромовых руд на обогатимость, анализом и контролем технологических процессов обогащения.

Группа научно-исследовательских работ занимается исследовательскими работами по улучшению процесса обогащения, также внедрением новых технологий.

Группа процесса окомкования занимается анализом технологического процесса окомкования, внедрением новых и улучшением действующих технологий этого процесса в целом.

Если на фабриках возникают вопросы по качеству продукции, то



**ЖАННА КУЗДИБАЕВА,**  
начальник технологической  
лаборатории Донского ГОКа —  
филиала АО «ТНК «Казхром»

за ответами нередко обращаются к нам. Мы проводим опробования, исследуем результаты, анализируем и даем рекомендации.



Наша лаборатория работает совместно со многими предприятиями. Их представители тестируют свои опыты в нашей лаборатории. Например, к нам часто приезжают с различных фирм и предлагают новейшие связующие для производства брикетов и окатышей, новые виды флокулянтов для осаждения.

Перед внедрением какого-либо оборудования или изменением технологии обогащения

в нашей лаборатории проводятся опыты. Лишь затем при удовлетворительных результатах технология внедряется на фабриках.

Лаборатория оснащена щековыми и валковыми дробилками, вибрационными и чашевыми истирателями, шаровыми мельницами, отсадками, концентрационным столом, винтовыми сепараторами и шлюзами, тяжелосредними анализаторами, магнитными анализаторами, ультра-

звуковыми ваннами, сушильными печами, ситовыми анализаторами, виброплощадями и др.

Можно сказать, что мы всегда стараемся идти в ногу со временем. В своей работе применяем современные, модернизированные виды лабораторного оборудования.

Технологическая лаборатория принимает участие во внедрении новых технологий на фабриках обогащения руды и улучшении технологии процесса. 🌐

## АКТЮБИНСКИЙ ЗАВОД ФЕРРОСПЛАВОВ АО «ТНК «КАЗХРОМ» (в составе Евразийской Группы)

**И**спытательная химическая лаборатория (далее ИХЛ) входит в состав Актюбинского завода ферросплавов. Основной деятельностью нашего подразделения является проведение испытаний в соответствии с заявленной областью аккредитации, поскольку наша лаборатория в прошлом году в очередной раз успешно прошла добровольную процедуру аккредитации согласно СТ РК ИСО/МЭК 17025.

Все сырье, поступающее на наш завод, а также продукция, им выпускаемая, проходят через наше подразделение, мы проводим испытания на все виды вышеперечисленных материалов. Основным сырьем для производства феррохрома является хромовая руда. По данному виду материала мы проводим испытания при входном контроле, а также перед подачей хромовой руды непосредственно в плавильную печь.

Согласно руководству по качеству, наше подразделение услугами сторонних организаций не пользуется. Все испытания проводятся на базе нашей лаборатории собственным квалифицированным персоналом.

Для проведения испытаний сырья и продуктов ферросплавного производства в ИХЛ применяют

методы химического, рентгено-спектрального, атомно-эмиссионного, фотокolorиметрического, гравиметрического анализа, а также метод инфракрасной абсорбции. Все испытания проводятся согласно стандартизованным методикам и методикам выполнения измерений, разработанными нашими специалистами и утвержденным в государственном реестре РК.

Мы всегда стараемся идти в ногу со временем, поэтому наша лаборатория оснащена передовым оборудованием, чему, несомненно, способствует поддержка нашего руководства. Персонал нашего подразделения работает на анализаторах CS-230, SC-144 фирмы LECO, энергодисперсионных спектрометрах QUANT, оптико-эмиссионном спектрометре IRIS Intrepid, микроволновой системе для разложения образцов MARS 5 фирмы THERMO ELECTRON, долгие годы используем в работе весы модификаций XP и XS фирмы METTLER TOLEDO, и т. д. Основными требованиями, конечно же, являются качество, простота в эксплуатации, экономичность.

Ежегодно с целью модернизации приобретается новое оборудование в рамках инвестиционной программы. На 2016 год также запланирова-



**ИРИНА ГЕННАДЬЕВНА ЖУРБА**, инженер-химик испытательной химической лаборатории Актюбинского завода ферросплавов — филиала АО «ТНК «Казхром»

но приобретение нового оборудования для нашей лаборатории.

К собственным разработкам, несомненно, можно отнести методики выполнения измерений, разработанные нашими специалистами. Это довольно трудоемкая и сложная работа, включающая в себя несколько этапов: первое — это разработка метода, второе — набор статистических данных (обычно этот этап занимает несколько месяцев, в зависимости от сложности методики и количества определяемых элементов), третье — обработка данных и подготовка материалов для метрологической аттестации в соответствующих государственных структурах. На сегодняшний день количество таких разработанных методик составляет 52 штуки. Еще несколько запланировано на 2016 год, по ним в настоящее время ведутся работы. 🌐

# ЗАО «УК «ПЕТРОПАВЛОВСК» ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОБИРНО- АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ НПГФ «РЕГИС»

ГРУППА КОМПАНИЙ «ПЕТРОПАВЛОВСК» — ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗОЛОТА В РОССИИ. НАЧАВ СВОЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В 1994 ГОДУ С ПРИОБРЕТЕНИЯ ЛИЦЕНЗИИ НА РАЗРАБОТКУ ПОКРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ РУДНОГО ЗОЛОТА, ЗА 20 ЛЕТ ГРУППА СОЗДАЛА В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ПЯТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИИ ЗОЛОТА И ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ. СОЗДАННЫЙ С НУЛЯ ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ПЕТРОПАВЛОВСКА» ВКЛЮЧАЕТ ПЯТЬ ЛАБОРАТОРИЙ И СОПРОВОЖДАЕТ ВСЕ ЭТАПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ — ОТ ПОИСКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДО ВЫПУСКА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ВЫСОЧАЙШЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УРОВНЕ.

**В** связи с бурным ростом объемов геологоразведочных работ по группе компаний «Петропавловск» в 2002–2003 годах обозначилась необходимость создания отдельной лаборатории, ориентированной на комплексное обеспечение гео-

логоразведочных работ, оснащенной самым передовым оборудованием и укомплектованной квалифицированными специалистами. С этой целью в конце 2004 года в Благовещенске была создана Центральная пробирно-аналитическая лаборатория (ЦПАЛ). Основным направлением ее деятельности являлось аналитическое сопровождение геологоразведки золоторудных месторождений собственными силами, без привлечения сторонних организаций. Сегодня помимо комплексного аналитического обеспечения геологоразведочных работ ЦПАЛ осуществляет методическую и метрологическую поддержку деятельности заводских лабораторий.



**ВИОЛЕТТА ЮРЬЕВНА АНДРУЩЕНКО,**  
заместитель генерального директора ЗАО «УК «Петропавловск»  
по аналитике

## ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

### Пробирный метод

Самый старый из методов определения металлов в рудах и горных породах — пробирный анализ на золото. Тем не менее в настоящее время этот метод остается основным методом определения благородных металлов в рудах и продуктах их переработки. Основными преимуществами данного метода являются сравнительно большой размер навески, обеспечивающий ее представительность, большой диапазон определяемых концентраций, а также широкий спектр объектов анализа, особенности которых учитываются грамотным подбором шихты и специальных видов плавки.

Реализация пробирного анализа с классическим гравиметрическим окончанием позволяет определять золото с содержанием 0,20 г/т, поэтому он применяется





Пробирный метод остается основным при определении благородных металлов в рудах и продуктах их переработки

при подсчете запасов для проб из рудных зон с содержанием  $> 1,0$  г/т.

В начале 2005 года в лаборатории был внедрен пробирный метод определения золота и серебра в горных породах, рудах и продуктах их переработки в классическом варианте.

Вслед за этим, поскольку концентрация золота в зальбандах рудных тел и околорудных зонах меньше 1,0 г/т, в ЦПАЛ было успешно реализовано предварительное пробирное концентрирование с последующим атомно-абсорбционным анализом в пламени, позволяющим снизить предел определения золота до 0,02 г/т.

За счет оптимизации процесса временные затраты такой вариации пробирного анализа на 10–15 % ниже, чем при классическом пробирно-гравиметрическом окончании. Внедрение пробирно-атомно-абсорбционного метода, а также постоянное совершенствование приборной базы и парка плавильного оборудования позволило выйти на производительность порядка 500 проб в сутки.

В лаборатории реализован также анализ богатых продуктов технологического передела: лигатурных сплавов, цинковых и катодных осадков. В связи с отсутствием действующих методик на анализ катодных и цинковых осадков методической группой ЦПАЛ проведена большая работа по постановке метода анализа богатых продуктов на содержание как благородных металлов пробирным методом, так и примесей методом ИСП-АЭС.

#### Атомно-абсорбционная спектрометрия в пламени

Атомно-абсорбционный метод элементного анализа существует уже более полувека, он давно вошел в аналитическую практику. Это распространенный, хорошо отработанный метод анализа, применимый для большого количества элементов. В лаборатории применяются современные атомно-абсорбционные спектрометры зарубежных и отечественных производителей (PerkinElmer Inc, «Квант» и др.).

Для проведения анализа геологических проб ААС-методом необходимо предварительное кислотное раз-

ложение материала пробы. При низких содержаниях прямое определение золота затруднительно, что вызвано невысокой чувствительностью метода и значительными матричными помехами. Поэтому атомно-абсорбционному определению обычно предшествует стадия концентрирования тем или иным методом (пробирной плавкой или в органический экстрагент). Поточковый атомно-абсорбционный анализ на серебро выполняется в лаборатории без концентрирования (с 1,0 г/т).

Помимо геологических проб, метод активно применяется и при анализе широкого спектра продуктов (как разнообразных твердых, так и технологических растворов), полученных в процессе технологических испытаний на опытной фабрике по обогащению руд ОАО «Покровский рудник», для которой ЦПАЛ осуществляет полное аналитическое сопровождение.



Анализ растворов на золото и серебро атомно-абсорбционным методом

#### Атомно-эмиссионный спектральный анализ с атомизацией в дуговом разряде

Принцип метода заключается в помещении твердой измельченной пробы в электрическую дугу переменного либо постоянного тока, в результате чего материал пробы испаряется, атомизируется и ионизируется в зоне плазмы электрической дуги. Полученный спектр регистрируется на фотопластинку. В ЦПАЛ реализованы два способа подачи пробы в дугу: методом просыпки и методом испарения. Метод просыпки используется для элементного анализа геохимических проб, керновых и бороздовых проб, поскольку позволяет одновременно определять содержание до 45 элементов в одной измельченной навеске, с нижним пределом определения в диапазоне от десятых долей до сотен граммов на тонну. При этом предварительная химическая подготовка к анализу не требуется. Несмотря на преимущества данного метода (экспрессность, низкая себестоимость, отсутствие необходимости в проведении химической пробоподготовки), непосредственно для анализа на золото метод не используется, так как не обладает необходимой чувствительностью (нижний предел определения с 10 г/т) и воспроизводимостью.

Для обеспечения пределов определения золота на уровне порядка 0,002 г/т в лаборатории применяют уникальный по чувствительности атомно-эмиссион-



Минералогический анализ.  
Петрографическое описание шлифа

ный спектральный метод после сорбции на угле («спектрозолотометрия»). Метод заключается в разложении материала пробы в смеси соляной и азотной кислот с последующей сорбцией золота на активированный уголь или другой углеродный материал. Это позволяет устранить мешающее влияние материала пробы.

Зола после сжигания угля анализируется методом испарения под действием электрической дуги из кратера электрода. Излучаемый при этом спектр содержит гораздо меньшее число линий, что сделало возможным применение анализатора атомно-эмиссионных спектров (МАЭС) разработки компании «ВМК-Оптоэлектроника». Интерпретация полученных спектров, установление градуировочной характеристики и расчет содержания золота осуществляются с помощью пакета программ «АТОМ», поставляемого разработчиком МАЭС.

В лаборатории проведена большая методическая работа по повышению интенсивности спектральных линий на особо низких содержаниях золота. На основе методических исследований наших сотрудников разработан и внедрен стандарт организации.

#### Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой

Классикой элементного анализа за рубежом является ICP-AES-спектрометрия (ICP — англ. inductively coupled plasma — «индуктивно связанная плазма»). В настоящее время этот метод широко применяется и в России. Наша лаборатория оснащена современным ICP-спектрометром марки Prodigy производства компании Teledyne Leemans Labs.

Атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой является количественным химическим методом (КХА) и позволяет, как и спектральный анализ, одновременно определять большое количество

(порядка 70) элементов, как порообразующих, так и элементов-примесей. В анализе драгоценных металлов данный метод применяется при одновременном определении золота и металлов платиновой группы после пробирного концентрирования.

#### Другие методы анализа элементного и минерального состава

С появлением в лаборатории в конце 2008 года анализатора Leco SC-144DR (производитель — Leco Corporation, США) стало возможным выполнение экспресс-анализа на содержание в пробах общей серы и углерода (общего и органического) методом инфракрасной абсорбции.

Для анализа тонкодисперсных образцов (глин, истертых геологических и технологических проб), не поддающихся оптической микроскопии, был приобретен современный дифрактометр ARL X'TRA (производитель — Thermo Fisher Scientific SARL, Швейцария) и внедрен метод рентгеноструктурного фазового анализа. Метод обеспечивает выявление, идентификацию и количественную (или полуколичественную) оценку содержания различных кристаллических фаз.

В связи с появлением и развитием железорудного направления геологоразведочных работ в 2008 году лаборатория была укомплектована РФА-спектрометрами российских и зарубежных производителей, позволяющими определять широкий спектр элементов, в т. ч. выполнять комплексный силикатный анализ руд. Достоинствами метода являются быстрота анализа и отсутствие сложной пробоподготовки.



Анализ магнитной фракции железных руд с помощью магнитометра Satmagan

Для анализа магнитной фракции железных руд незаменимым стал магнитометрический метод определения железа магнетита с помощью магнитометра Satmagan (производитель — Rapiscan Systems Limited, Великобритания). Метод прост в исполнении, не тре-



бует длительной пробоподготовки, что позволяет ему успешно конкурировать с классическими методами определения магнетита в железных рудах. Магнитно-химический метод определения магнетита в настоящее время в ЦПАЛ применяется как контрольный метод для магнитометрии.

Особое внимание группа компаний уделяет вопросам охраны окружающей среды. В связи с появлением новых задач в части экологического мониторинга производственных объектов в 2010 году в структуре ЦПАЛ организовано отделение экологического мониторинга. Коллектив лаборатории располагает всем необходимым вспомогательным оборудованием и выполняет отбор и анализ проб почв, атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, природных, подземных, сточных вод и промышленных выбросов на производственных площадках предприятий.

В работе отделения применяют как традиционные методы — для исследований в области гидрохимии, химии почв, воздуха, так и современные физико-химические методы анализа (ИК- и УФ-спектроскопия, флуориметрия, атомно-абсорбционная, атомно-эмиссионная и масс-спектрометрия с ИСП, капиллярный электрофорез и др.). Отделение оснащено широким спектром аналитического оборудования: масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой NexION 300 (производитель — PerkinElmer Inc, США), капиллярный электрофорез «Капель-105М» (производитель — ООО «Люмекс-маркетинг», г. Санкт-Петербург), спектрометр атомно-абсорбционный ZEEnit 700P (производитель — Analytik Jena AG, Германия) и др. Современные приборы обладают высокой чувствительностью и позволяют выявлять даже в небольшом объеме материала содержание вещества в широком диапазоне концентраций.

Таким образом, применение комплекса различных методов анализа позволяет лаборатории полностью обеспечивать аналитическое сопровождение геологоразведочных работ и технологических исследований. Так, анализ геохимических проб осуществляется методом «спектрохимии золота», обладающим наибольшей чувствительностью и высокой производительностью. Данный метод применяют для обнаружения геохимической аномалии золота и для выбора в дальнейшем метода КХА, обладающего более высокой точностью и воспроизводимостью. Непосредственно на стадии анализа руды используется пробирный метод с гравиметрическим окончанием, использующийся для подсчета запасов золотосодержащих руд. Для анализа технологических продуктов переработки руд применяются практически все вышеперечисленные методы в различных комбинациях, в зависимости от типа продукта и целей заказчика.

Лаборатория не ограничивается внедрением хорошо известных методик анализа: большое внимание



Работа отделения экологического мониторинга

уделяется разработке собственных новых методик количественного химического анализа. Аттестация методик выполняется собственной метрологической службой. Так, за последние два года в лаборатории аттестовано пять стандартов организации по методам измерений различных компонентов в геологических и технологических пробах.

Лаборатория оснащена современным оборудованием, парк которого постоянно пополняется и модернизируется, часто на нашей базе происходит исследование и внедрение нового оборудования для последующего оснащения заводских лабораторий ГК «Петропавловск». Несмотря на определенный риск, в ЦПАЛ приобретается «эксклюзивное» оборудование (установка для перегонки цианидов, анализатор хлоридов, лазерный анализатор размера частиц, установки по обогащению и подготовки руды с мелко- и крупно-вкрапленным золотом и др.). Работы осуществляются при непосредственном участии отдела метрологического и методического обеспечения аналитического центра, так как в процессе исследований возникают новые аналитические задачи, на которые необходимо оперативно реагировать. Лаборатория не останавливается на достигнутом, в настоящее время ведется активная работа по созданию методик количественного химического анализа исходных концентратов и продуктов флотации и автоклавной переработки, которые будут необходимы в будущем с запуском флотационных и автоклавного комплексов.

ЦПАЛ является учебно-методическим центром для производственных лабораторий металлургического альянса «Петропавловск». Специалисты лаборатории часто подключают к решению возникающих производственных проблем. На нашей базе отрабатываются все новые методы и задачи, которые затем внедряются в производственных лабораториях. 🌐

# СЕВЕРСТАЛЬ АО «ВОРКУТАУГОЛЬ»



**КИРА ПАВЛОВНА ЖИХАРЕВА,**  
начальник отдела технического контроля АО «Воркутауголь»

**О**сновная задача отдела технического контроля (ОТК) компании «Воркутауголь» — это своевременное получение полной и достоверной информации о качестве продукции. Мы боремся с отклонениями, которые могут привести к нарушению стандартов и технических условий. В частности, контролируем сырье угольных шахт, технологические процессы обогащательных фабрик, их готовую продукцию, рядовой уголь разреза Юньягинского, а также энергетический уголь марки ГЖО шахты «Воргашорская».

Численность отдела вместе с лабораторией составляет 55 человек. Кроме того, наши специалисты разрабатывают нормативную документацию, обеспечивают аккредитацию лаборатории, сертификацию продукции, актуализируют нормативную базу, участвуют в разработке мероприятий по улучшению качества углей, обеспечивают количественно-качественный учет отгружаемого топлива. Сегодня весь товарный уголь, производимый компанией «Воркутауголь», сертифицирован в соответствии с системами международных стандартов.

К услугам сторонних организаций прибегаем крайне редко. Например, у «Воркутауголь» есть договор с компанией, которая оказывает нам сюрвейерские услуги с целью инспекционного контроля товарных

углей, отгруженных потребителям по международным контрактам в портах их погрузки на морские суда. Это вынужденная мера.

Во-первых, эта процедура недешевая, а во-вторых, потребители почти никогда не учитывают результаты независимой экспертизы. Независимые лаборатории нужны только в том случае, если к их заключениям будут прислушиваться. В противном случае их существование бессмысленно. Потребители, несмотря на наличие заключения о качестве продукции, могут перепроверить результаты экспертизы и не согласиться с ними.

С нашими потребителями мы работаем долгие годы. Стараемся всегда быть клиентоориентированными и даже в случае возникновения спорных вопросов все решаем цивилизованно.

## ТЕХНОЛОГИИ

Существующие системы управления качеством, как правило, охватывают весь процесс производства от забоев до цехов углеподготовки. В рамках модернизации службы качества мы рассмотрели все возможные варианты снижения затрат на подготовку проб и проведение лабораторных анализов. Цели у нас амбициозные: исключить дублирование в работе по оценке качества, заменить способы отбора проб более эффективными и снизить влияние человеческого фактора на производство.

Увеличение мощности потоков угля серьезно усложнило контроль качества на участках шахт методом опробования. Высокая трудоемкость присуща и отбору пластовых проб. Многолетний опыт подтверждает повторяемость геологической ситуации от горизонта к горизонту. Кроме того, Воркутское месторождение относится к наиболее разведанным. Поэтому мы ограничились проведением эксплуатационного опробования. Сегодня активное наблюдение за ходом очистных и проходческих работ, а также отбор пластовых проб проводит производственный персонал и геологические службы шахт.

Трудоемкую и продолжительную по времени процедуру ручного опробования добытого сырья мы оставили в прошлом, установив измерители зольности. Они непрерывно проверяют качество материала, транспортируемого по конвейерной ленте. Данные о качестве угля, получаемые в режиме реального времени, позволяют оперативно влиять на технологический процесс.

Также мы полностью исключили ручное опробование на угольных складах. Измерение содержания золы на поверхности массива происходит с помощью портативного золомера, который позволяет проводить экспресс-анализ в режиме онлайн. Таким образом, один из этапов традиционной цепочки по отбору был исключен полностью, а другой — автоматизирован.

Если при опробовании горной массы погрешность получаемых результатов позволяет автоматизировать процесс отбора, то при исследовании концентратов тех-



нологических проб большая погрешность измерений невозможна. Потому такой контроль базируется на простой, надежной системе в соответствии с ГОСТ 10742. При этом мы максимально используем все доступные средства автоматизации.

Изменился и подход к отбору технологических проб в процессе обогащения. Больше не существует жесткого графика отбора проб. Теперь мы можем корректировать, пересматривать его в любое время в зависимости от ситуации. Контролю подвергаются именно те позиции, которые в данный момент необходимы для наладки процесса.

Завершающий этап производства — это отгрузка потребителю качественной товарной продукции. Компания «Воркутауголь» выпускает угольный концентрат высочайшего качества. Обогащение производится вплоть до материнской зольности 8–9%. Как поставщики, мы принимаем все необходимые меры, чтобы полностью избежать любых сбоев в процессе производства готовой продукции.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Наша испытательная лаборатория аккредитована в системе Госстандарта РФ, поэтому все процедуры в ее работе строго регламентированы. На сегодняшний день для эффективной деятельности ОТК «Воркутауголь» достаточно существующих инструментов.

Исследования угля проходят в единственной в Воркуте испытательной лаборатории, аккредитованной в системе Госстандарта РФ. Она оснащена современным отечественным оборудованием и зарубежными образцами фирм LECO (США) и IKA WERKE (Германия). Такие приборы, как анализаторы серы и влажности, калориметр, термогравиметрический анализатор TGA-701, позволяют значительно упростить и ускорить процессы выполне-



ния анализов. Мы выполняем все виды анализов, предусмотренных международной системой классификации угольной продукции. Чтобы определить, годится ли уголь для отправки потребителю, наши специалисты рассматривают более 20 различных показателей.

Пока со своими задачами мы справляемся. Но в дальнейшем будем стремиться обновлять приборы, совершенствовать нашу работу. Мы постоянно следим за новинками в нашем деле, на необходимые образцы оборудования заранее оформляем инвестиционные проекты.

Еще одно немаловажное направление нашей деятельности — повышение квалификации сотрудников. Эту работу мы ведем постоянно. 🌐

# ОАО «ИРГИРЕДМЕТ» ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

**И**спытательный аналитический центр (ИАЦ, центр) ОАО «Иргиредмет» сегодня представляет собой современную аналитическую лабораторию с высококвалифицированным персоналом, владеющим широким набором методов количественного химического анализа горных пород, руд и продуктов их технологической переработки.

Хотелось бы отметить, что старейший в РФ институт «Иргиредмет» появился в 1871 году с открытия небольшой золотосплавочной лаборатории, единственной в то время на всю Восточную Сибирь и Дальний Восток. Таким образом, история аналитических подразделений института насчитывает уже более 140 лет.

ИАЦ аккредитован с 1994 года, в сентябре 2015 года прошел подтверждение компетентности аккредитованного лица в Федеральной службе по аккредитации на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, входит в отраслевой реестр ФГУП «ВИМС». ОАО «Иргиредмет» имеет сертифицированную на соответствие ISO 9001:2008 систему менеджмента качества.

Персонал ИАЦ владеет спектральными и пробирным методами измерений, а также приемами классического химического анализа геологических и технологических объектов.

Для гарантии высокой надежности предоставляемых аналитических услуг заказчикам мы уделяем боль-



**АННА ЗЕЛЕНКОВА,**  
заместитель начальника по методической работе  
ИАЦ ОАО «Иргиредмет»

шее внимание управлению качеством выполняемых работ, речь о котором пойдет в представленной статье.

В своей работе мы не пользуемся услугами сторонних организаций, более того, стараемся расширить перечень своих услуг для наиболее полного охвата исследований для горнопромышленных предприятий. Выступаем технически компетентным центром, который гарантирует заказчику конфиденциальность и беспристрастность при выполнении аналитических работ. Выполняем аналитические работы для широкого круга заказчиков из различных регионов России и стран СНГ.

## МЕТОДЫ АНАЛИЗА

При определении золота и металлов платиновой группы в рудах предпочтение отдаем пробирному методу анализа. В зависимости от содержаний и поставленных заказчиком задач используем гравиметрическое, атомно-абсорбционное или атомно-эмиссионное с индуктивно связанной плазмой окончание. Метод позволяет значительно сконцентрировать и отделить от других компонентов драгоценные металлы. Также к преимуществам метода относятся представительность навески (до 50 г, а иногда и 100 г), что особенно актуально при определении часто неравномерно распределенного золота; широкий диапазон определяемых содержаний (от 0,005 мг<sup>-1</sup> (г/т) при геологических поисках до 99 % при анализе лигатурных сплавов). При анализе руд с крупным золотом применяем пробирный метод анализа с предварительным мокрым

отсевом крупного золота. В таком случае пробирной плавке подвергаем весь материал плюсовой фракции и навеску минусовой фракции.

Традиционно используем атомно-абсорбционную спектрометрию за счет своей простоты, дешевизны и селективности определения. За последние 10 лет широкую популярность среди наших заказчиков получила атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой благодаря одновременному определению большого количества элементов, широкому диапазону определяемых содержаний, а также экспрессности определения.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

ИАЦ ОАО «Иргиредмет» оснащен современным оборудованием:

- несколькими атомно-абсорбционными спектрометрами;
- тремя атомно-эмиссионными спектрометрами с индуктивно связанной плазмой;
- масс-спектрометром с индуктивно связанной плазмой;
- рентгеновским спектрометром;
- а также высокотехнологичным оборудованием для пробоподготовки, для химического разложения проб и пробирного метода анализа.



Требования, предъявляемые к оборудованию, думаем, у нас такие же, как и у большинства других аналитических лабораторий. Так, средство измерения должно быть обязательно зарегистрировано в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и иметь сертификат об утверждении типа. Кроме того, желательно, чтобы используемое оборудование было современным, с удовлетворительной точностью получаемых результатов измерений, высокопроизводительным, удобным в эксплуатации, по возможности экономичным. Приобретаемое оборудование обязательно проходит



входной контроль, в том числе и для проверки его соответствия предъявляемым требованиям. На стадии эксплуатации для подтверждения технических и/или метрологических характеристик средства измерений проходят периодическую поверку, а испытательное оборудование — периодическую аттестацию согласно графикам в региональном центре стандартизации и метрологии; все оборудование подвергается периодически техническому обслуживанию в соответствии с руководствами по эксплуатации.

В своей работе мы стараемся модернизировать не только оборудование, но и отдельные операции или методы, методики измерений в целом по мере необходимости. Приведем пример. До 2010 года согласно нашей методике количественного химического анализа при выполнении анализа пробирно-атомно-абсорбционным методом нижняя граница определения золота в рудах составляла  $0,02 \text{ млн}^{-1} (\text{г/т})$ , а стадия растворения серебряно-золотого королька была довольно длительной. После перехода на более современный спектрометр, использования более качественных реактивов, усовершенствования стадии растворения за счет принципиально иного подхода с использованием другого оборудования и химической посуды нижняя граница определения была снижена до  $0,005 \text{ млн}^{-1} (\text{г/т})$ , а также значительно сократилось время выполнения анализа.

В связи с поступлением заявок на определение редкоземельных элементов с 2015 года осваиваем метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в ИАЦ: обучаем персонал, внедряем методики измере-



ний, принимаем участие в программах межлабораторных сравнительных испытаний с применением нового для нашего центра метода.

## СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ

«Иргиредмет» продолжает заложенные в советские годы традиции, когда институт, являясь головным в золотодобывающей отрасли, разрабатывал методики измерений определения элементов в рудах и продуктах их переработки, выпускал стандартные образцы (СО) состава, проводил обучение персонала других предприятий на своей базе.

Методики измерений ОАО «Иргиредмет» вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Методики используются как в нашем ИАЦ, так и реализуются предприятиями горнорудной отрасли по всей стране и в ближнем зарубежье. Разработанные ранее методики измерений при необходимости регулярно актуализируются и дополняются.

Более 30 лет «Иргиредмет» выпускает стандартные образцы (СО) различных категорий состава руд, продуктов их переработки, золотосодержащих активированных углей и ионообменных смол, растворов ионов золота, серебра, платины и палладия. Стандартные образцы могут быть изготовлены из материала заказчика, что гарантирует адекватность химического состава СО к анализируемому объектам. Учитывая многолетний опыт и современные требования к разработке и производству стандартных образцов, в ОАО «Иргиредмет» в 2015 году выделен в самостоятельную структурную единицу отдел метрологического обеспечения количественного химического анализа (ОМО), который занимается разработкой, аттестацией и выпуском СО различного состава.

ИАЦ совместно с ОМО проводит обучение персонала горнодобывающих предприятий методам и методикам измерений, особенностям внутрилабораторного контроля качества результатов измерений, метрологическому обеспечению аналитических работ. Программа и длительность обучения обсуждаются индивидуально. 🌐

# ОАО «МЕЧЕЛ» ОАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОК»



**ОЛЬГА МАНАЕВА,**  
начальник службы технического и химического контроля  
ОАО «Коршуновский ГОК»

**К**онтроль качества руды и производимого железорудного концентрата на Коршуновском ГОКе осуществляет служба технического и химического контроля. Она является ровесницей комбината, первый анализ качества продукции был сделан 10 апреля 1965 года, в день отправки на Западно-Сибирский металлургический комбинат первой партии концентрата. Сегодня в состав службы входит отдел технического контроля, химическая лаборатория, лаборатория санитарно-технического анализа, защиты водного и воздушного бассейна, рудоиспытательная станция.

Главной задачей службы является точное определение химического состава проб руды Коршуновского и Рудногорского месторождений, а также производимого на обогатительной фабрике железорудного концентрата, что позволяет четко контролировать технологический процесс и обеспечить высокое качество продукции. Помимо этого специалисты службы осуществляют широкий спектр исследований, позволя-

ющих оценить воздействие производства на окружающую среду, а также контролировать условия труда. При этом анализируются пробы воды и воздуха, нефтепродуктов, производятся измерения шума и вибрации, освещенности на рабочем месте. Ежегодно служба исследует более 130 тысяч проб.

Коршуновский ГОК не использует услуги сторонних организаций для контроля качества железной руды и железорудного концентрата. Вся необходимая материально-техническая база и персонал есть на комбинате.

С 1975 года служба технического и химического контроля участвует в межлабораторных сравнительных испытаниях государственных стандартных образцов, которые проводит Институт стандартных образцов (г. Екатеринбург), и каждый год демонстрирует 100-процентный результат по итогам внешнего контроля.

Одним из важных подразделений службы является рудоиспытательная станция. Ее не случайно называют обогатительной фабрикой в миниатюре. Поступающие сюда образцы проходят те же стадии, что и на основном производстве: руда измельчается и пропускается через магнитный сепаратор, после чего оценивается качество концентрата. При этом всегда можно сравнить полученный продукт со стандартными образцами, которые хранятся в лаборатории.



Для проведения исследований специалисты службы используют более сотни различных современных средств измерений. Все они соответствуют техническим требованиям и обеспечивают необходимую точность.

Буквально на днях Федеральная служба по аккредитации завершила проверку службы на проведение испытаний железорудного концентрата, объектов экологического контроля и производственной среды. По всем 52 показателям наша служба подтвердила соответствие критериям аккредитации. 🌐



# ОАО «МЕЧЕЛ» ОАО «ЮЖНЫЙ КУЗБАСС»

**С**егодня центральная углехимическая лаборатория ОАО «Южный Кузбасс» включает в себя четыре подразделения, обслуживающих предприятия компании. Они находятся на ЦОФ «Кузбасская» и ЦОФ «Сибирь», разрезах «Красногорский» и «Сибиргинский».

Уголь поступает на обогатительные фабрики с разных предприятий ОАО «Южный Кузбасс». Несмотря на то что партии угля приходят с соответствующими характеристиками по пластам, мы должны наверняка знать показатели качества поступающего на переработку сырья: анализируются общая влага, зольность, выход летучих веществ, пластометрические показатели и многие другие показатели качества.

Большое влияние на значение показателей оказывают условия отбора, подготовки и хранения проб. Этому процессу уделяется особое внимание. В специальном помещении под названием «арбитражная» хранится «угольный материал». К нему прилагаются данные лабораторных исследований. В случае, если появляется необходимость повторной проверки и подтверждения данных технического анализа, сотрудники углехимической лаборатории без труда повторяют исследование или предоставят пробу для проведения независимой экспертизы.

Большую часть работы лаборатории составляет испытание технологических проб, которые поступают с фабрик компании. Их отбирают и приносят на анализ каждый час. По результатам этих испытаний специалисты обогатительной фабрики регулируют процесс переработки и обогащения угля.

Точность показаний — самое главное требование, предъявляемое к процессу определения состава и свойства угля. От объективности анализа зависит многое: и себестоимость угля, и репутация компании.

Лаборатория «Южного Кузбасса» была впервые аккредитована в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии г. Москвы в 2006 году. В область аккредитации лаборатории включено 23 по-



**ТАМАРА МОРОЗОВА,**  
начальник управления технического контроля  
ОАО «Южный Кузбасс»

казателя качества угля и продуктов его переработки. По требованию потребителей только за 2012 – 2014 годы здесь внедрили три новых метода исследований: определение содержания фосфора, индекса свободного вспучивания и относительной степени окисленности. В 2015 году было приобретено оборудование для определения коэффициента способности угля к измелчению, который позволяет потребителям оценить пригодность топлива для пылевидного сжигания. Если раньше для подобного анализа приходилось отвозить пробы угля в новокузнецкую лабораторию, то сейчас мы можем определить этот параметр самостоятельно.

Лаборатория регулярно участвует в международной проверке квалификации. Для этого нам предоставляют материал для технического анализа, заранее исследованный независимыми экспертами. Проведя работу, мы отправляем свои результаты для проверки. Затем показатели сравниваются. Наши показатели всегда в числе лучших.

Все испытания сегодня выполняются с использованием современного оборудования. Выбор методик определяется требованиями заказчика и конкретными характеристиками угля.

Для контроля каждого вида испытаний в лаборатории используются контрольные образцы проб, по которым проверяют работу оборудования. Раз в месяц контрольные образцы обновляют.



На сегодняшний день лаборатория оснащена современным лабораторным оборудованием: это и анализаторы влажности, и электронные весы, и автоматические калориметры, и анализаторы серы, и термогравиметрические анализаторы, и петрографический комплекс, и многое другое.

Например, для того чтобы сегодня определить теплоту сгорания угля, достаточно поместить пробу в калориметр. Прибор позволяет оперативно выводить результат на монитор компьютера и заносить его в специальную программу. Раньше процесс был на-

много сложнее, тяжелый аппарат приходилось вращать вручную, использовать термометры, лупу. Конечно, с появлением современного оборудования показатели стали более точными.

А чтобы сделать анализ на содержание серы, раньше лаборанту нужно было смешать навеску измельченного угля со специальной смесью, потом этот состав сжечь в окисляющей среде. Образовавшиеся сульфаты размыть соляной кислотой. Сейчас все по-другому: загружается навеска в прибор (анализатор серы), после определенных действий лаборанта он сам прове-

дет испытание и выдаст готовый результат. Раньше на такое исследование уходил весь день, а сегодня машина это делает за пару минут.

Все испытательное оборудование и средства измерений обязательно проходят периодическую аттестацию и поверку в специализированной организации — ФБУ «Кемеровский ЦСМ».

Необходимость в модернизации всегда существует. Необходимо на постоянной основе обновлять парк сушильных шкафов и муфельных печей, аналитических весов и другого оборудования и приспособлений. 🌐

## ОАО «МЕЧЕЛ» ОАО «ЯКУТУГОЛЬ»

**К**онтролем на всех этапах производства продукции в компании «Якутуголь» занимается управление технического контроля качества углей и стандартов. Технический контроль качества охватывает все части технологического процесса, начиная с проверки качества угля в пласте и до отгрузки его потребителю. Есть несколько принципов, которых управление придерживается в своей работе. Это своевременность и достоверность информации по качеству, постоянное повышение уровня компетенции специалистов, использование современных методов и технологий.

В структуру управления входят служба технического контроля, испытательные лаборатории по углю и санитарно-промышленному контролю, отдел технического контроля по горюче-смазочным материалам, метрологическая служба.

В испытательный центр по углю, в свою очередь, входят отделы технического контроля и лаборатории, территориально расположенные в г. Нерюнгри, на Эльгинском разрезе и шахте «Джебарики-Хая». В 2015 году специалисты испытательного центра в очередной раз успешно прошли инспекционный контроль ассоциации аналитических центров «Аналитика» и межлабораторные сличительные испытания.

Чтобы поддерживать высокий уровень стандартов работы в управлении на постоянной основе, проводятся аудиторские проверки между подразделениями, предусмотрена ежегодная сдача экзаменов на знание нормативной документации.





«Якутуголь» одним из первых сертифицировал угольную продукцию. В целях управления качеством на предприятии разработаны регламенты, которые касаются всех этапов работ: от оперативно-го опережающего опробования, добычи, складирования до переработки и отгрузки угольной продукции потребителям. В случае отклонений от регламента или выданных рекомендаций контрольный мастер ОТК руководствуется алгоритмами качества.

Уже много лет на разрезе «Нерюнгринский» ведется опережающее опробование, то есть качество угля анализируется еще на стадии его залегания в пластах. Полученная при перспективном опробовании информация позволяет осуществлять планирование и подсчет запасов коксующихся и энергетических углей. Этот метод дает вы-

сокий экономический эффект, так как есть возможность детализировать прогнозы и скорректировать технологию производственной разработки месторождения. Для обогатительной фабрики Эльгинского угольного комплекса выполняются ситово-фракционные испытания для ориентировки на обогащение.

Услугами сторонних организаций «Якутуголь» не пользуется. В то же время управление технического контроля качества углей и стандартов на договорной основе оказывает услуги сторонним угледобывающим предприятиям, расположенным в Якутии. Оказывает консультативную, методическую и практическую помощь. На предприятии осваиваются новые виды испытаний, в 2014 году начались работы по определению окисленности углей Эльгинского месторождения, закупается оборудование



**ГАЛИНА ИВАНОВА,**  
контрольный мастер ОТК  
ОАО «Якутуголь»

для определения фтора в энергетических углях и фосфора в коксующихся углях месторождения. 🌐

# ЛАБОРАТОРНАЯ МИКРОВОЛНОВАЯ СИСТЕМА MARS 6

## Самое эффективное решение для пробоподготовки!

- 30–40 минут, до 40 проб одновременно;
- полное кислотное разложение даже трудновскрываемых проб: рабочая температура до 300 °С;
- отсутствие потерь определяемых элементов и перекрестного загрязнения проб;
- максимальная автоматизация: управление одним нажатием;
- меню на РУССКОМ языке, обучающее видео;
- пробное разложение ваших образцов в демо-центре в ГЕОХИ РАН, Москва, с демонстрацией в режиме видеоконференции.



За дополнительной информацией обращайтесь к официальному дистрибьютору — ГК «ИнтерАналит»: тел. (499) 709-81-01, факс (495) 640-78-39 e-mail: info@analyt.ru, www.analyt.ru

# Science for Solids



**CARBOLITE**  
Leading Heat Technology



**ELTRA**  
ELEMENTAL ANALYZERS



**Retsch**  
Solutions in Milling & Sieving



**Retsch**  
TECHNOLOGY  
Solutions in Particle Sizing

Подразделение VERDER SCIENTIFIC холдинга VERDER Group устанавливает стандарты в области высокотехнологичного научного оборудования для контроля качества, исследований и разработок. Сфера деятельности компании охватывает не только пробоподготовку твердых материалов, но и технологии анализа.

Компании подразделения производят и поставляют лабораторные приборы для измельчения и гомогенизации, термической обработки, определения размеров и формы частиц сыпучих материалов, а также элементного состава.

Подразделение VERDER SCIENTIFIC объединяет производственные компании CARBOLITE, ELTRA, GERO, RETSCH и RETSCH TECHNOLOGY.



# CARBOLITE®

Leading Heat Technology

## Термическая обработка

CARBOLITE - ведущий мировой производитель высокотемпературных печей и термошкафов для лабораторных, исследовательских и производственных применений.

Эта английская компания имеет опыт работы в теплотехнике более 75 лет и разрабатывает приборы, которые обладают отличной репутацией благодаря своей производительности, качеству и надежности.

- Диапазон рабочих температур от 20 до 3000 °C
- Камерные и трубчатые печи, а также печи специального назначения
- Индивидуальные решения Ваших задач



# ELTRA®

ELEMENTAL ANALYZERS

## Элементный анализ

На протяжении более 30 лет компания ELTRA является одним из ведущих мировых производителей элементных анализаторов. Начав с разработки анализаторов сгорания для определения углерода и серы, компания ELTRA расширила свой модельный ряд приборами для определения кислорода, азота и водорода, а также для проведения термогравиметрического анализа.

- Определение C, H, N, O и S в твердой пробе
- Анализ процентного содержания элементов от миллионных долей до высоких значений
- Термогравиметрические анализаторы

# Retsch®

Solutions in Milling & Sieving

## Пробоподготовка

Компания RETSCH является ведущим мировым производителем оборудования для измельчения и гомогенизации проб материалов для лабораторных анализов, а также определения размеров частиц твердых веществ ситовым методом анализа. Спектр производимой продукции включает в себя мельницы и дробилки, просеивающие машины и контрольные сита, а также вспомогательное лабораторное оборудование.

- Мельницы и дробилки для любых твердых материалов
- Самый широкий выбор просеивающих машин на рынке
- Неизменно быстрые, воспроизводимые и точные результаты измельчения и отсева



# Retsch®

TECHNOLOGY

Solutions in Particle Sizing

## Оптический анализ частиц

Компания RETSCH TECHNOLOGY разрабатывает и производит передовые оптические измерительные системы для определения размеров и формы частиц, основанные на динамическом анализе изображений.

- Определение размеров и формы частиц
- Диапазон измерения от 1 мкм до 30 мм
- Анализ порошков, гранул и суспензий

ООО "Вердер Сайнтифик"  
Verder Scientific LLC  
190020, Россия, Санкт-Петербург  
ул. Бумажная, д. 17  
e-mail: info@verder-scientific.ru

WWW.VERDER-SCIENTIFIC.RU

# КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД НПО «РИВС» К АВТОМАТИЗАЦИИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Авторы:** Зимин Алексей Владимирович, генеральный директор, к. т. н.; Трушин Алексей Алексеевич, директор департамента АСУ, к. т. н.; Бондаренко Александр Владимирович, руководитель Аналитического центра, зам. генерального директора, к. т. н.



**А. В. ЗИМИН,**  
генеральный директор  
НПО «РИВС», к. т. н.



**А. В. БОНДАРЕНКО,**  
руководитель  
Аналитического центра,  
зам. генерального директо-  
ра НПО «РИВС», к. т. н.



**А. А. ТРУШИН,**  
директор департамента  
АСУ НПО «РИВС», к. т. н.

Стратегией многофункциональной компании НПО «РИВС» является комплексное и эффективное решение проблемы обогащения минерального сырья с проектированием, строительством и вводом в эксплуатацию горно-обогатительных предприятий под ключ. В этой связи в компании интенсивно развиваются многие направления — от внедрения современных методов проектирования предприятий, конструирования и изготовления нового оборудования до разработки инновационных технологий, средств и систем автоматизации.

В статье рассмотрен подход НПО «РИВС» к созданию основных средств и систем автоматизации оборудования и производственных процессов в горно-обогатительной отрасли с выбором пути их дальнейшего развития.

Более двух десятилетий назад произошло становление НПО «РИВС» как машиностроительной компании в области обогащения руд. Разрабатываемые компанией флотационные машины требовали собственных устройств контроля и локальных систем автоматического регулирования (АСУ) для достижения необходимых технологических показателей. Это обусловило первоначальное развитие данных низовых средств ав-

томатизации. Именно они составляют основу, без которой невозможно говорить о создании эффективных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), производственными процессами на уровне цехов (АСУПП) и предприятиями в целом (АСУП).

К основным реализованным разработкам устройств контроля и АСУ, поставляемым комплектно с технологическим оборудованием, можно отнести следующие:

- автоматические системы стабилизации уровня пульпы и расхода воздуха (АССУП-РВ), которые успешно решают традиционную задачу регулирования работы пневмомеханических флотационных машин. Отличием АССУП-РВ от аналогичных систем других производителей является использование пьезометрических уровнемеров (ППДУ-РИФ), обладающих дополнительной возможностью измерения плотности пульпы. Это преимущество позволяет повысить точность контроля уровня пульпы за счет введения коррекции на ее плотность и получить дополнительную информацию, используемую для эффективного регулирования процесса во флотационной машине;
- установки дозирования реагентов (УДР-РИФ), позволяющие в автоматизированном или полностью автоматическом режиме осуществлять подачу флотационных реагентов с высокой точностью в импульсном или непрерывном режимах в диапазоне расхода от нескольких миллилитров до десятков литров в минуту на одну точку дозирования;
- автоматизированные системы управления насосно-гидроциклонными установками (АНГЦУ-РИФ), осуществляющие стабилизацию плотности подготавливаемой к флотации пульпы и не уступающие по функциональным возможностям лучшим зарубежным аналогам. Применение новой разработки — автоматического гранулометра для пульповых продуктов ГПП-РИФ, позволяющего контролировать одновременно рас-



пределение частиц твердой фазы пульпы по нескольким классам крупности с циклом измерений 15–20 мин., повышает эффективность функционирования АНГЦУ-РИФ и процесса флотации в целом;

- системы автоматического контроля и управления вибрационными грохотами, позволяющие управлять процессом грохочения с получением продуктов заданной крупности, которая контролируется автоматическим гранулометром кусковых продуктов ГКП-РИФ. Работа гранулометра основана на принципе лазерного сканирования поверхности руды, что в сочетании с математическим моделированием позволяет оценивать как содержание определенных классов крупности в объемных процентах, так и расходные характеристики продуктов грохочения;

- автоматические системы управления пластинчатыми и ленточными питателями руды, перекачивающими насосами на базе частотно-регулируемых электроприводов. Данные САР обеспечивают плавное регулирование производительности оборудования;

- автоматические системы управления воздушно-нагнетательным оборудованием и компрессорами. Данные САР обеспечивают надежную и экономичную работу оборудования в тяжелых условиях эксплуатации;

- автоматизированные распределительные комплексы (АРК-РИФ), осуществляющие регулируемое распределение исходного питания флотации между параллельно работающими технологическими линиями;

- средства автоматизации и САР оттирных комплексов, занимающих все более заметное место в составе флотационного оборудования и обеспечивающих оптимальные условия для механической активации поверхностей минералов, вовлекаемых в процесс флотационного обогащения.

Перечисленные средства автоматизации и САР имеют нестандартное исполнение, обусловленное требованиями конкретного технологического процесса, и являются специфическими дополнениями к известным техническим решениям в области промышленной автоматизации.

Роль и значение опробования и аналитического (элементного) контроля на горно-обогатительных предприятиях трудно переоценить. Именно поэтому одним из направлений деятельности НПО «РИВС» является создание и внедрение современных автоматизированных систем аналитического контроля (АСАК), осуществляющих на горно-обогатительных предприятиях две важнейшие функции — представительное опробование и достоверный элементный экспресс-анализ технологических продуктов. К настоящему времени разработана, испытана и сертифицирована автоматическая система опробования пульповых продуктов (АСОПП) — одна из важнейших составляющих АСАК. В данном случае под опробованием понимается комплекс операций по отбору и подготовке представительных проб технологических продуктов для определения одной или нескольких характеристик вещественного состава контролируемых продуктов.

Фирменная АСОПП включает:

- автоматический пробоотборный комплекс (АПК-РИФ), предназначенный для представительного

отбора точечных проб, формирования накопленных проб и их пневмодоставки к месту анализа. АПК-РИФ состоит из пробоотборника (пересечного, вакуумного или напорного типа), станции накопления и пневмоотправки проб и шкафа управления;

- автоматический комплекс пробоподготовки (АКП-РИФ), предназначенный для приема накопленной пробы, ее деаэрации, сокращения и фильтрации. АКП-РИФ состоит из станции приема и деаэрации проб, сократителя динамического с пневмоприводом, устройства фильтрации проб вакуумного и шкафа управления;

- центральную станцию управления АСОПП (ЦСУ АСОПП), предназначенную для централизованного управления и мониторинга всеми точками опробования.

Второй важнейшей составляющей АСАК являются аналитические комплексы (АК), позволяющие выполнять элементный экспресс-анализ пульповых и порошковых проб контролируемых продуктов. Фирменные АК разрабатываются на основе серийно выпускаемых рентгенофлуоресцентных (РФ) спектрометров или их основных компонентов и обеспечиваются программно-техническими средствами, предназначенными для управления, мониторинга и корректировки процесса функционирования, а также для специализированной настройки и интеграции в единую систему. К настоящему времени разработаны и испытаны опытные образцы РФ-комплексов для анализа пульповых и порошковых проб. В стадии завершения пилотный вариант 10-кюветного пульпового РФ-комплекса.

Создаваемые фирменные АСАК — это интегрированная совокупность оборудования опробования и аналитического контроля, программно-технических комплексов, включающих технические, программные, методико-математические и метрологические средства, необходимые для проведения представительного опробования и достоверного экспрессного рентгенофлуоресцентного анализа в автоматизированном или полностью автоматическом режимах.

Основные достоинства АСАК-РИВС состоят в следующем:

- комплексном подходе к построению системы с учетом задач и требований потребителя;

- радиационной безопасности эксплуатации за счет использования маломощных рентгеновских трубок, позволяющих исключить необходимость в радиационном контроле и учете, а также исключить необходимость получения специального разрешения (лицензии) на право работы с аналитическим комплексом;

- экономичности системы за счет уменьшения энергопотребления, уменьшения массо-габаритных характеристик, исключения повышенных требований к рабочему помещению аналитических комплексов (объему, площади и приточно-вытяжной вентиляции);

- высокой надежности применяемого оборудования, электронных блоков и программно-технических средств;

- простоте и удобстве эксплуатации всех компонентов системы;



Рис. 1. Объединенный центр управления предприятиями, использующими оборудование и технологии НПО «РИВС»

- возможности удаленного мониторинга функционирования и внесения необходимых корректировок в работу системы за счет использования фирменных унифицированных решений в программно-техническом, методико-математическом и метрологическом обеспечении;

- обеспечении гарантированной представительности процесса опробования и высокой достоверности проведения экспрессного элементного анализа проб технологических продуктов благодаря применению фирменного системного подхода.

Накопленный опыт разработок и научно-технические ресурсы компании позволяют более уверенно осуществлять актуальный и естественный переход от средств и систем низкой автоматизации к разработке комплексных систем управления технологическими процессами и предприятием в целом. Системы такого уровня решают многочисленные задачи по визуализации хода технологических процессов и состояния оборудования, архивации параметров и действий персонала, расчета технико-экономических показателей предприятия, включая, например, оценку качества и количества продукции, эффективности работы оборудования, расхода энергоресурсов, материалов.

Важным и актуальным, с точки зрения авторов, направлением развития комплексной автоматизации на горно-обогатительных предприятиях может служить широкое использование основных положений теории статистического управления на основе разнообразных контрольных карт Шухарта (ККШ). Развитию данного направления способствует стандартизация в России (ГОСТ Р 50779.42-99) статистических методов управления процессами на основе ККШ, а также определенная универсальность этих методов, позволяющая не толь-

ко выявить момент выхода контролируемого процесса из состояния статистической управляемости (нормы), но и установить (с определенной вероятностью) возможные причины этого выхода, по крайней мере на уровне экспертной оценки.

Одной из важнейших решаемых задач является автоматическое управление технологическими процессами. Применительно к процессу флотации авторами используется запатентованный способ управления, основанный на автоматической классификации сортов руды, поступающей на переработку. Классификация осуществляется на основе математической обработки совокупности признаков, получаемых в результате экспресс-анализа продукта питания флотации, включающих содержание полезных компонентов и вмещающих пород.

Наличие возможности распознавания типов перерабатываемых руд позволяет накапливать опыт успешного ведения процесса флотации руд той или иной сортности и автоматически реализовывать его без непосредственного участия оперативного персонала при возникновении аналогичной технологической ситуации в будущем. Более того, авторами на базе созданного цифро-аналогового центра (рис. 1) отработаны алгоритмы дистанционного (удаленного) управления предприятиями, на которых внедрено фирменное оборудование и технологии.

Следует отметить, что большинство разработанных устройств, способов и систем автоматизации горно-обогатительных производств запатентовано или находится в процессе патентования.

В заключение подчеркнем важность и необходимость развития низовых средств автоматизации для горно-обогатительных производств с дальнейшей их интеграцией в единую систему управления. 🌐

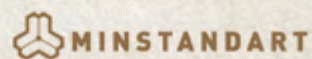


МОБИЛЬНЫЙ УЧАСТОК  
ПОДГОТОВКИ ПРОБ



25  
лет

ГРУППА КОМПАНИЙ  
«АНАКОН»



[anakon.ru](http://anakon.ru)

8 (812) 323-48-78

# МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА АНАЛИТИЧЕСКИХ РАБОТ — ОСНОВА ЭФФЕКТИВНЫХ ПОИСКОВЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АНАЛИТИЧЕСКИХ РАБОТ В ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ ИМЕЕТ БОГАТОЕ ПРОШЛОЕ: ТАК, К 80-М ГОДАМ XX ВЕКА БЫЛИ УТВЕРЖДЕНЫ СХЕМЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, УСТАНОВЛЕННЫ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (КХА) (ПРОИЗОШЛО ИХ РАЗДЕЛЕНИЕ ПО КАТЕГОРИЯМ ТОЧНОСТИ), РАЗРАБОТАНЫ ПРИНЦИПЫ И АЛГОРИТМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ ВНУТРЕННИЙ И ВНЕШНИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ И ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ АНАЛИТИЧЕСКИХ РАБОТ БЫЛИ ИЗЛОЖЕНЫ В СООТВЕТСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ.

**Авторы:** Прокопьева С. В., Зеленкова А. В., Ступакова Е. В.

Однако за несколько последних десятилетий в аналитических лабораториях произошли значительные перемены. Они связаны со стремительным развитием и компьютеризацией аналитических приборов. Появились новые методические подходы к исследованию горных пород и руд, разработаны технологии выполнения новых экспрессных и высокочувствительных методов химического анализа вещества. Сменились представления в теории рудообразования, изменились технологии переработки руд и требования к их качеству. Однако цели, задачи и объекты аналитических работ в горнорудной отрасли остались прежними. Специфические особенности и требования обусловлены необходимостью определения широкого круга определяемых элементов, а также анализа большого количества (тысячи) рядовых проб за короткий промежуток времени.

Кроме того, в настоящее время происходит гармонизация российской законодательной метрологии с Международной организацией по стандартизации (ISO, ИСО), в рамках чего компетентность испытательной лаборатории, работающей в любой отрасли, определяется функционированием системы менеджмента, гарантирующей качество и достоверность результатов измерений согласно ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Как

правило, для подтверждения соответствия данному ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 испытательная лаборатория проходит процедуру аккредитации в порядке, установленном единой Федеральной службой по аккредитации, а в дальнейшем периодически подтверждение компетентности аккредитованного лица. При этом помимо аутентичного международному стандарту в РФ действует приказ от 30 мая 2014 года МЭР № 326, который содержит более широкий ряд требований к аккредитованной лаборатории.

На примере организации работ Испытательного аналитического центра (ИАЦ) ОАО «Иргиредмет» нам бы хотелось показать, как же реализуются современные требования к качеству аналитических работ на различных этапах освоения месторождений в соответствии с приведенными нормативными документами.

Особо следует отметить более чем вековую (с 1871 года) историю аналитических исследований геологических и технологических объектов в нашем институте, а значит, и принципов управления качеством таких работ.

В настоящее время ИАЦ зарегистрирован в государственном реестре аккредитованных лабораторий. Кроме того, ИАЦ входит в отраслевой реестр ФГУП



«ВИМС», что также свидетельствует о его компетентности в выполнении аналитических работ для горно-рудной отрасли.

При реализации менеджмента качества аналитических работ в ИАЦ ОАО «Иргиредмет» особое внимание в работе уделяется:

- квалификации и опыту персонала;
- освоению и внедрению современных методов измерений и оборудования;
- разработке, актуализации ранее разработанных методик КХА;
- обеспеченности адекватными стандартными образцами состава исследуемым объектам;
- контролю и анализу качества результатов измерений, включающему внутрिलाбораторный контроль (оперативный и статистический) и участие в межлабораторных сравнительных испытаниях.

Ниже рассмотрим реализацию перечисленных критериев на примере ИАЦ более подробно.

## КВАЛИФИКАЦИЯ И ОПЫТ ПЕРСОНАЛА

Согласно приказу МЭР от 30 мая № 326 сотрудники аккредитованной лаборатории должны иметь высшее, среднее профессиональное или дополнительное профессиональное образование по профилю, соответствующему области аккредитации, а также наличие опыта работы в области аккредитации лаборатории не менее трех лет. Чтобы соответствовать этим высоким требованиям, ИАЦ за два последних года было проведено следующее:

- 7 сотрудников из 32 повысили свою квалификацию;
- в лицензированных учебных центрах обучены все лаборанты и плавильщики ИАЦ;
- принят на работу один сотрудник, имеющий опыт работы в выполнении КХА, аналогичных области аккредитации ИАЦ, более четырех лет, а также несколько курсов повышения квалификации.



Для поддержания высокого уровня профессионализма персонала в ИАЦ регулярно проводится техническая учеба по актуальным темам, сотрудники ИАЦ принимают участие в форумах, школах, научных конференциях, обмениваются опытом с сотрудниками других аналитических лабораторий.

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЕ

В настоящее время в ИАЦ самыми востребованными являются следующие методы КХА различных объектов: пробирный, атомно-абсорбционный, атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой и рентгенофлуоресцентный. Каждый из них имеет свои преимущества перед другими в зависимости от поставленной заказчиком аналитической задачи.

ИАЦ оснащен несколькими атомно-абсорбционными и атомно-эмиссионными с индуктивно связанной плазмой спектрометрами; масс-спектрометром с индуктивно связанной плазмой (приобретен в 2015 году, идет внедрение метода масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в ИАЦ); рентгеновским спектрометром; оборудованием для пробоподготовки, для химического разложения проб и пробирного метода анализа.

Подтверждение метрологических и/или технических характеристик происходит при периодической поверке средств измерений или периодической аттестации испытательного оборудования согласно графикам в региональном центре стандартизации и метрологии. Все оборудование подвергается периодически техническому обслуживанию в соответствии с руководствами по эксплуатации. Все данные по оборудованию регистрируются в карточке учета для каждого наименования оборудования. По мере необходимости внедряются новые методы (методики) измерений, актуализируется программное обеспечение к средствам измерений, обновляется морально устаревшее или неисправное оборудование.



## МЕТОДИКИ КХА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ИАЦ

В своей работе ИАЦ использует методики, утвержденные ФГУП «ВИМС», государственные стандарты, а также методики, разработанные в ОАО «Иргиредмет». Для актуализации разработанных ранее нами методик измерений идет непрерывная работа по их пересмотру (переизданию) в связи с вступлением в силу новых нормативных документов и (или) заменой старых, с применением более современных средств измерений и вспомогательного оборудования. В 2010–2015 годах ОАО «Иргиредмет» актуализировал и (или) переиздал ряд методик количественного химического анализа в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 и внес их в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (федеральный реестр). Также ведется работа по регистрации этих методик измерений в отраслевом реестре ФГУП «ВИМС». Методики представлены в таблице 1.

### СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ СОСТАВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ИАЦ

Для обеспечения прослеживаемости результатов измерений (п. 5.6 ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 и п. 23.21 Критериев аккредитации) стандартные образцы (СО) состава широко применяются в ИАЦ.

Перечень СО состава анализируемых объектов в ИАЦ насчитывает более 250 единиц различных категорий. При выполнении любых измерений с каждой партией проб весь ход анализа проходит холостая проба (контрольный опыт) и стандартный образец, по возможности близкий по химическому составу к анализируемым пробам.

Так как атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная с индуктивно связанной плазмой спектроскопии — методы измерений относительные, ИАЦ использует СО состава растворов ионов определяемых элементов для построения градуировочных характеристик на спектрометрах. На сегодня перечень СО состава растворов ионов насчитывает более 60 единиц.

Значительная часть используемых в ИАЦ СО разработана в ОАО «Иргиредмет». На сегодня институтом разработано более 300 единиц (порядка 100 тонн) стандартных образцов категории «стандартный образец предприятия» различного состава, один «государственный стандартный образец» состава руды золотосодержащей, четыре образца категории «государственный стандартный образец» состава ионов драгоценных металлов. С 2015 года выделен в самостоятельную структурную единицу отдел метрологического обеспечения количественного химического анализа, который занимается разработкой, аттестацией и выпуском СО различного состава. В отделе разра-

Таблица 1. Актуализированные и/или переизданные методики КХА

Номер в федеральном реестре	Обозначение методики	Наименование документа на методику	Внесена взамен методики
ФР.1.31.2014.18481	МА ИАЦ-37-2004	Методика измерений массовых долей золота в пробах руд и продуктов их переработки атомно-абсорбционным методом	ФР.1.31.2004.01194 МА ИАЦ-37-2004
ФР.1.31.2010.07231	МА ИАЦ-43-2010	Методика определения массовых долей золота и серебра в пробах руд золотосодержащих и продуктов их переработки пробирным методом и массовых долей золота пробирно-атомно-абсорбционным методом	ФР.1.31.2004.01195 МА ИАЦ-43-2004
ФР.1.31.2014.18470	МА ИАЦ-44/01.00057/2012	Методика измерений массовых долей серебра в пробах руд и продуктов их переработки атомно-абсорбционным методом	ФР.1.31.2005.01474 МА ИАЦ-44-2005
ФР.1.31.2014.18482	МА ИАЦ-46-2004	Методика измерений массовых долей золота и серебра в пробах золотосодержащих ионообменных смол и активированных углей атомно-абсорбционным методом	ФР.1.31.2005.01473 МА ИАЦ-46-2004
ФР.1.31.2014.18473	МА ИАЦ-49/01.00057/2013	Методика измерений массовых долей меди, цинка, железа, кобальта, никеля, кадмия, свинца, марганца, сурьмы, мышьяка, висмута и теллура в пробах руд и продуктов их переработки атомно-абсорбционным методом	ФР.1.31.2005.01605 МА ИАЦ-49-2005
ФР.1.31.2014.18483	МА ИАЦ-53-2004	Методика измерений массовых долей элементов: Na, Mg, Al, Si, P, S, Ca, K, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Pb, Sb, Ni, Cr, Co, Cd, Sn, Mo, Nb, Ta, Zr, Y, Sr, Rb, U, Th, Bi, Hg, W, V, Ba, La и Ce в пробах руд золотосодержащих и продуктов их переработки рентгенофлуоресцентным методом	ФР.1.31.2005.01681 МА ИАЦ-53-2004
ФР.1.31.2014.18474	МА ИАЦ-58-2004	Методика измерений массовых концентраций золота, серебра, железа, меди, цинка, никеля, кобальта, свинца, сурьмы, висмута и теллура в пробах технологических растворов атомно-абсорбционным методом	—
ФР.1.31.2014.18475	МА ИАЦ-69-2010	Методика измерений массовых долей золота, платины, палладия и родия в пробах платиносодержащих руд и продуктах их переработки пробирно-атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой	—
ФР.1.31.2010.07431	МА ИАЦ-70-2010	Методика определения массовых долей элементов в рудах и продуктах их переработки атомно-эмиссионным методом с индуктивно связанной плазмой	—
ФР.1.31.2010.07449	МА ИАЦ-71-2010	Методика определения массовых долей золота и серебра в сплаве золота лигатурного пробирным методом	—
ФР.1.31.2015.20838	МА ИАЦ-78/01.00057/2015	Методика измерений. КХА. Сплав серебряно-золотой. Определение массовых долей золота и серебра	Отраслевая методика ОМ 117-2-6-90





ботана и установлена система менеджмента качества производителей стандартных образцов с учетом требований стандарта ISO Guide 34:2009.

### ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ИАЦ

Внутрилабораторный контроль результатов измерений ИАЦ осуществляется в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725 и РМГ 76-2004 на основе ежегодного плана, включает в себя оперативный контроль и контроль стабильности. Целью внутреннего контроля качества результатов измерений является обеспечение необходимой точности результатов текущих измерений не ниже гарантируемой точности методики измерений и экспериментальное подтверждение ИАЦ своей технической компетентности. Алгоритм проведения и количество отдельно взятых контрольных процедур выбирают с учетом специфики объекта испытаний, количества проб и метода измерений. Результаты контроля регистрируются в нескольких журналах:

- журнал оперативного контроля с использованием  $CO_2$ ;
- журнал контроля внутрилабораторной прецизионности с использованием рабочих проб;
- журнал периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения КХА;
- журнал контроля стабильности результатов измерений с использованием контрольных карт Шухарта.

Построение и расчет контрольных карт Шухарта проводится для контроля и поддержания на требуемом уровне погрешности результатов КХА и внутрилабораторной прецизионности в лицензированной лабораторной информационной системе.

### УЧАСТИЕ В МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Кроме внутрилабораторного контроля система контроля качества результатов КХА в ИАЦ включает в себя участие в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ) (также необходимое условие аккредитованной лаборатории согласно нормативным документам). За 2014–2015 годы ИАЦ участвовал в более 40 программах МСИ нескольких российских и четырех программах зарубежных провайдеров. Объекты анализа и контролируемые показатели выбираются с целью наиболее полного охвата области аккредитации центра. Полученные результаты участия анализируются. В случае неудовлетворительной оценки принимаются корректирующие действия по ее устранению и принимается решение о повторном участии в подобном МСИ. В таблице 2 приведены некоторые примеры участия ИАЦ в МСИ российских провайдеров за последние два года.

С 2002 года дважды в год ИАЦ принимает участие в МСИ, проводимых фирмой ROCKLABS (Новая Зеландия), — определение золота. За 21 раунд участия в испытаниях было проанализировано 123 образца, в 90 % случаях результаты имели оценку участия удовлетворительную, в 6 % — сомнительную и в 4 % — неудовлетворительную. При этом начиная с 16-го раунда (с 2005 года) наши результаты ни разу не получали оценку неудовлетворительную, а с 18-го раунда (с 2007 года) — сомнительную, что свидетельствует о растущей надежности результатов измерений, полученных нашим центром.

Также с 2002 года дважды в год ИАЦ принимает участие в МСИ, проводимых фирмой Geostats Pty Ltd (Австралия). В рудных пробах и пробах угля аналитики ИАЦ за ограниченный промежуток времени определяют содержание драгоценных и цветных металлов, а также серы. В 95 % случаев оценки нашего участия удовлетворительные.

### ВОЗМОЖНОСТИ ИАЦ

Наличие оборудования, высококвалифицированного персонала, современных методик и методов измерений, а также высокоэффективных принципов управления качеством позволяет ИАЦ выполнять большой объем аналитических работ. Например, производительность выполнения пробирных методик составляет до 600–700 проб в день (до 12 000–14 000 проб в месяц); производительность выполнения атомно-абсорбционных методик — до 1 300–1 800 проб в день; производительность

Таблица 2. Примеры участия ИАЦ в программах МСИ российских провайдеров

Дата получения проб	Провайдер	Шифр программы	Объекты анализа	Перечень контролируемых показателей	Оценка участия
<b>2014 г.</b>					
Февраль	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 1.1/2014-СЗЛ	Сплавы золота лигатурного	Массовая доля золота, % Массовая доля серебра, %	Удовлетворительная
Март	ООО «НТЦ «МинСтандарт»	№ 06-GSO-2013	Золотосодержащие активированные угли	Массовая доля золота, % Массовая доля серебра, %	Удовлетворительная
Апрель	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 2.1/2014-РХ	Руды хромовые	Массовая доля оксида хрома, % Массовая доля оксида кремния, % Массовая доля оксида магния, % Массовая доля железа общ., % Массовая доля серы общ., %	Удовлетворительная
Май	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 2.2/2014-ГП	Горные породы	Массовая доля оксида кремния, % Массовая доля оксида титана, % Массовая доля оксида алюминия, % Массовая доля оксида железа, % Массовая доля оксида кальция, % Массовая доля оксида магния, %	Удовлетворительная
Июль	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 3.2/2014-ПМ	Полиметаллическая руда	Массовая доля свинца, % Массовая доля меди, % Массовая доля цинка, % Массовая доля мышьяка, %	Удовлетворительная
Июль	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 3.3/2014-РЗ	Золотосодержащая руда	Массовая доля золота, млн-1 (г/т) Массовая доля серебра, млн-1 (г/т) Массовая доля серы, %	Удовлетворительная
Октябрь	ООО «НТЦ «МинСтандарт»	МСИ № 32-GSO-2014	Золото-серебросодержащие руды	Массовая доля золота, млн-1 (г/т) Массовая доля серебра, млн-1 (г/т)	Удовлетворительная
Ноябрь	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 4.2/2014	Золотосеребряная руда	Массовая доля золота, млн-1 (г/т) Массовая доля серебра, млн-1 (г/т)	Удовлетворительная
<b>2015 г.</b>					
Февраль	ООО «НТЦ «МинСтандарт»	МСИ № 35-GSO-2015	Золото-серебросодержащие, золотосодержащие руды	Массовая доля золота, млн-1 (г/т) Массовая доля серебра, млн-1 (г/т)	Удовлетворительная
Март	ООО «НТЦ «МинСтандарт»	МСИ 34-РМО-2015	Полиметаллическая руда, золотосодержащая руда, горные породы	Массовая доля серы общей, %	Удовлетворительная
Март	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 1.5/2015-РЗ	Руда золотосодержащая	Массовая доля золота, млн-1 (г/т) Массовая доля мышьяка, % Массовая доля мышьяка, %	Удовлетворительная
Апрель	ФГУП «УНИИМ»	ПКЛ КМ-2015/1	Концентрат медный	Массовая доля свинца, % Массовая доля мышьяка, % Массовая доля цинка, % Массовая доля меди, % Массовая доля серы, % Массовая доля золота, млн-1 (г/т) Массовая доля серебра, млн-1 (г/т)	Удовлетворительная
Июнь	ФГУП «ВИМС»	МСИ № 2.8/2015	Руда марганцевая	Массовая доля марганца, % Массовая доля железа общего, % Массовая доля оксида кремния, % Массовая доля оксида алюминия, % Массовая доля оксида кальция, % Массовая доля оксида фосфора, % Массовая доля серы, %	Удовлетворительная

выполнения атомно-эмиссионных с индуктивно связанной плазмой методик — 500 — 700 проб в день.

В заключение хотелось бы отметить, что менеджмент качества аналитических работ при анализе геологических объектов — динамическая система, постоянно требующая к себе внимания. Для ее развития необходимо периодически анализировать политику и цели в области качества лаборатории; поддерживать обратную связь с заказчиком путем

проведения опроса, анкетирования, выполнения работы с претензиями при их наличии; а также проводить мониторинг функционирования системы менеджмента качества путем внешнего и внутреннего аудита и анализа со стороны руководства лаборатории для получения достоверных результатов, что в конечном счете гарантирует эффективность разведки и технологических исследований месторождений твердых полезных ископаемых. 🌐



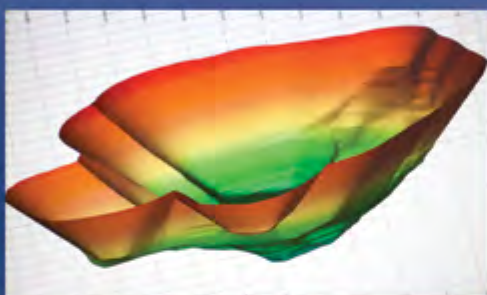
Научный, проектный и инжиниринговый центр,  
признанный ведущим в золотодобывающей промышленности



**Аналитика**



**Технология**



**Проектирование**



**Поставка и строительство**

- Анализы геологических проб и контрольные анализы
- Технико-экономические обоснования освоения месторождений
- Подсчет запасов на месторождениях
- Научные исследования минерального сырья и технологических процессов
- Совершенствование и внедрение эффективных технологий
- Разработка и испытания новых процессов и оборудования
- Решение экологических проблем

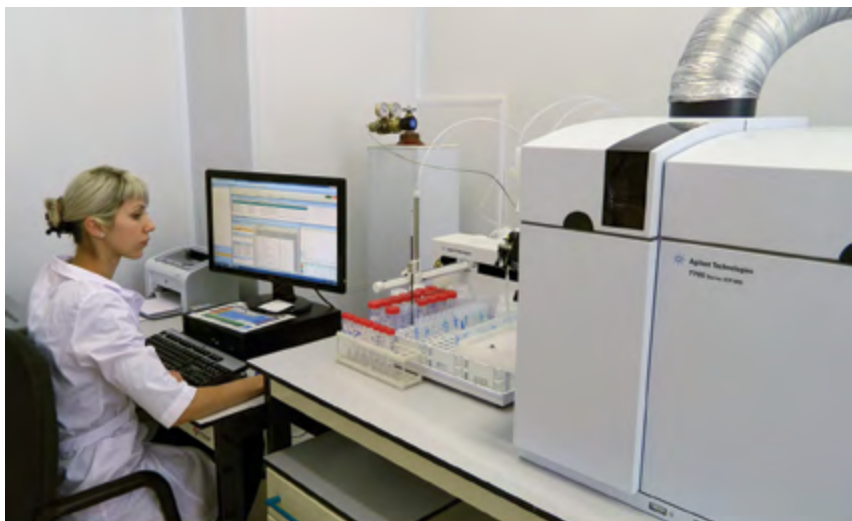
- Проекты строительства и реконструкции предприятий
- Поставка оборудования и химических реагентов
- Строительство промышленных и вспомогательных объектов
- Научно-технические и инжиниринговые услуги
- Технический аудит действующих предприятий
- Информационная и консалтинговая поддержка

# ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПЛАЗМА» (Г. ТОМСК)

ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПЛАЗМА» СОЗДАН В 2005 ГОДУ С ЦЕЛЮ ПРОВЕДЕНИЯ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ГОРНЫХ ПОРОД, РУД, МИНЕРАЛОВ, МЕТАЛЛОВ, СПЛАВОВ, ПРИРОДНЫХ ВОД, РАСТИТЕЛЬНЫХ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ. С 2008 ГОДА ЦЕНТР АККРЕДИТОВАН НА ТЕХНИЧЕСКУЮ КОМПЕТЕНТНОСТЬ И НЕЗАВИСИМОСТЬ В СИСТЕМЕ АККРЕДИТАЦИИ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ) НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025. АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ РОСС RU № 0001.516895).

**Н**а протяжении десяти лет центр сотрудничает с множеством геологоразведочных компаний, ведущими вузами страны, отраслевыми и научно-исследовательскими институтами. Центр выполняет аналитические работы по государственным контрактам, является победителем конкурсов в сфере государственных закупок, выступает контролирующей лабораторией при внешнем геологическом контроле анализов.

Уже десять лет центр является лидером по количеству выполняемых масс-спектральных определений в Сибири и может анализировать до 100 тыс. проб в год.



Оптимальное соотношение цены и качества аналитических услуг обеспечивается за счет эффективной организации работы и высокой производственной культуры.

Применение масс-спектрального анализа позволяет выявлять на территориях, закрытых рыхлыми отложениями, литохимические сорбционно-солевые и гидрогеохимические ореолы золота и элементов-спутников, производить оценку ресурсов и подсчет запасов редких элементов, золота, платины и пр.

В состав центра входит три лаборатории: лаборатория пробоподготовки, минералого-петрографическая



и аналитическая лаборатории, которые располагаются на площади около 1 000 кв. м.

**Лаборатория пробоподготовки** обеспечивает сушку, дробление и истирание бороздовых, керновых и геохимических проб с помощью российского и канадского оборудования.

**Минералого-петрографическая лаборатория** выполняет комплекс минералого-петрографических исследований от обработки проб на различных концентраторах до проведения минералогического анализа, исследования шлифов и аншлифов, определения полного состава отдельных зерен минералов.

**Аналитическая лаборатория** выполняет комплексный анализ проб различными методами: масс-спектрометрический с индуктивно связанной плазмой, оптико-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой, титриметрический, потенциометрический, фотометрический, турбидиметрический, ионометрический, кондуктометрический, гравиметрический и т. д.

Аналитическая лаборатория оснащена современными аналитическими измерительными приборами и оборудованием:

- масс-спектрометрами ELAN-9000 DRC-e, Agilent-7700x, Agilent-7900;
- оптико-эмиссионным спектрометром Agilent 715;
- микроволновой системой разложения Speedwave TM MWS-3+ производства BERGHOF;

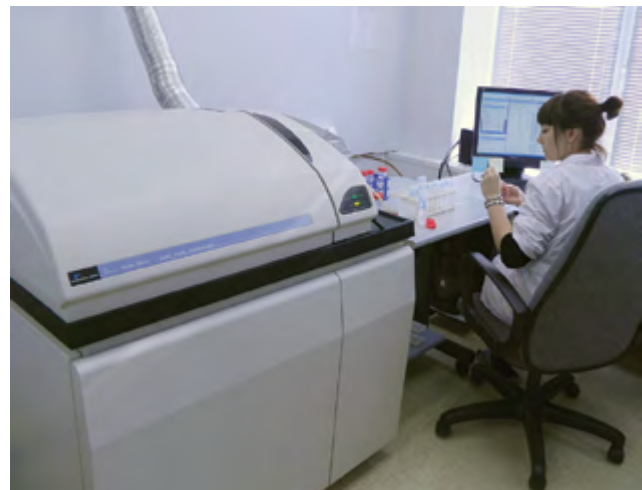


**НИНА ВИКТОРОВНА ФЕДУНИНА,**  
директор центра

- системами разложения проб DigiPREP JR;
- криогенными сосудами (газификаторами) EuroCyl 230/24 TRED на 230 литров жидкого аргона;
- анализаторами жидкости «Анион-7051»;
- концентратомером КН-2М;
- фотометром фотоэлектрическим КФК-3-01-«ЗОМЗ»;
- установкой по очистке кислот DST-1000;
- аналитическими весами;
- анализатором влажности;
- титровальными установками и т. д.

Центр использует в своей работе самые современные и надежные методики выполнения измерений:

- ГОСТ, ГОСТ Р, РД, ПНД Ф, НДП;





— аттестованные методики, внесенные в Федеральный реестр методик выполнения измерений, формируемый ВНИИМС;

— аттестованные методики, внесенные в отраслевой реестр, формируемый ВИМС;

— методики масс-спектрального анализа, разработанные в центре, аттестованные в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений», внесенные в Федеральный реестр методик выполнения измерений, формируемый ВНИИМС;

— методические указания Минздрава России (Минздрава России), допущенные к применению в установленном порядке.

Качество аналитических работ обеспечивается:

— профессионализмом, опытом и высокой квалификацией сотрудников;

— использованием современного аналитического оборудования;

— высокоэффективной внутренней и внешней системой контроля качества.

Достоверность и объективность результатов обеспечивается:

— использованием в своей работе более 150 стандартных образцов состава (горных пород, почв, руд, зол, сплавов, биологических материалов, водных растворов ионов и др.);

— внутренним контролем: более 15 % анализируемых проб — контрольные и стандартные образцы;

— внешним контролем — проверкой федеральным органом по аккредитации (Росаккредитация) и заказчиками;

— участием в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ);

— участием в аттестации российских и международных стандартных образцов. 🌐



**Химико-аналитический  
центр «ПЛАЗМА»**

634040, г. Томск, ул. Высоцкого, 28, стр. 4  
тел/факс (3822) 634-244, 541-881 — бухгалтерия,  
e-mail: plasma\_tomsk@mail.ru,  
www.plasma-tomsk.ru



# РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ЗЕМЛИ

Для предприятий горнорудной отрасли Outotec предлагает широчайший спектр обогатительных технологий и оборудования: измельчение, флотацию, сгущение и осветление, фильтрацию, анализаторы и системы автоматизации, а также полный комплекс сервисных услуг.

**Outotec успешно работает в СНГ  
более 25 лет.**

**тел.: +7 (812) 332 5572**

**факс: +7 (812) 332 5573**

**e-mail: [outotecspb@outotec.com](mailto:outotecspb@outotec.com)**

**[www.outotec.com](http://www.outotec.com)**

# ФГУП «ВИМС»: ВЫСОКИЕ СТАНДАРТЫ

МЕТОДИЧЕСКОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ (ГРР) НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (ТПИ) – ОДНО ИЗ ВАЖНЕЙШИХ НАПРАВЛЕНИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГУП «ВИМС» (ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ИМ. Н. М. ФЕДОРОВСКОГО). ЗНАЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И МАКСИМАЛЬНО ГРАМОТНОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПЕРЕОЦЕНИТЬ НЕВОЗМОЖНО.

СОГЛАСНО 22-Й СТАТЬЕ ЗАКОНА «О НЕДРАХ», В ЧИСЛО ОБЯЗАННОСТЕЙ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВКЛЮЧЕНО ТРЕБОВАНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯТЬ ДОСТОВЕРНЫЕ ДАННЫЕ «О РАЗВЕДАННЫХ, ИЗВЛЕКАЕМЫХ И ОСТАВЛЯЕМЫХ В НЕДРАХ ЗАПАСАХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НИХ КОМПОНЕНТАХ...» ТАКЖЕ СТАТЬЕЙ 23-Й ПРЕДУСМОТРЕНО «ПРОВЕДЕНИЕ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО ДОСТОВЕРНУЮ ОЦЕНКУ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ...» РЕАЛИЗОВАТЬ ВСЕ ЭТО БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ НЕ УДАТСЯ.

**Авторы:** М. И. Лебедева — главный метролог ФГУП «ВИМС»,  
И. И. Ларионова — ведущий инженер ФГУП «ВИМС».

**Ф**ГУП «ВИМС» является ведущей организацией Минприроды России и Федерального агентства по недропользованию в области рудной геологии, изучения минерально-сырьевой базы и научно-методического обеспечения работ по прогнозу, поискам и оценке месторождений урана, дефицитных видов черных, легирующих, цветных и редких металлов. В институте проводится большая работа по созданию и совершенствованию комплексных минералогических и аналитических методов исследования минерального сырья. Разрабатываются технологии его обогащения и переработки. Также ФГУП «ВИМС» обеспечивает метрологическое сопровождение лабораторных исследований.

## ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторно-аналитические исследования являются необходимой составной частью процесса ГРР, уровень качества лабораторных исследований в решении различных геологических задач трудно переоценить. Под качеством лабораторно-аналитических исследований понимают соответствие результатов минералогических и аналитических работ предъявляемым (установленным) требованиям к их полноте и достоверности. Учитывая специфику и уникальность аналитических работ в геологической отрасли, специалистами ФГУП «ВИМС» разработана отраслевая Си-



стема управления качеством аналитических работ (УКАР), которая внедрена в геологической отрасли уже много лет и охватывает все этапы проведения лабораторных исследований, начиная с отбора проб и заканчивая контролем качества выполнения анализа. Оговариваются все требования к точности исследований, методикам анализа и стандартным образцам состава.

Система УКАР зарекомендовала себя как одна из лучших и не уступает по эффективности зарубежным системам.

### СЕРТИФИКАЦИЯ В СИСТЕМЕ «УКАРГЕО»

Безусловно, недостаточно только разработать общие правила, необходимо также контролировать их соблюдение, что в конечном итоге будет являться подтверждением соответствия качества работ (системы менеджмента качества, внедренной в лаборатории) установленным требованиям, обеспечения достоверности результатов лабораторных исследований при геологоразведочных работах на твердые полезные ископаемые.

В настоящее время в отрасли функционирует Система добровольной сертификации лабора-



Рис. 1. Система добровольной сертификации лабораторий и систем менеджмента качества организаций в сфере недропользования «УКАРГЕО»

торий и систем менеджмента качества организаций в сфере недропользования «УКАРГЕО» (СДС «УКАРГЕО»), разработанная ФГУП «ВИМС» и зарегистрированная в Росстандарте в 2011 году. Система предусматривает проверку технической компетентности лаборатории и подтверждение ее соответствия требованиям отраслевых стандартов Системы УКАР и ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Подтверждением соответствия является сертификат, который выдается лаборатории по результатам проверки.

Силами специалистов ФГУП «ВИМС» ведется постоянная работа по гармонизации отраслевых стандартов с международными и национальными документами, пересматриваются и актуализируются действующие отраслевые стандарты и разрабатываются новые.

### СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ

Самым распространенным и доступным для лабораторий отрасли элементом метрологического обеспечения, а также средством обеспечения единства измерений являются стандартные образцы состава (СО). Производство, характеристика и аттестация стандартных образцов — ключевая деятельность по улучшению и поддержанию всемирной когерентной системы измерений.

Утверждение стандартных образцов в категории «отраслевые стандартные образцы» и «стандартные образцы предприятия» осуществляет Федеральный научно-методический центр лабораторных исследований и сертификации минерального сырья ВИМС (ФНМЦ ВИМС). Предусмотрена процедура продления срока действия СО в категории ОСО и СОП по результатам оценки стабильности метрологических характеристик СО в соответствии с п. 8.3 ОСТ 41-08-268-04.

Одной из основных проблем в геологической отрасли является разработка стандартных образцов с установленной прослеживаемостью. Обеспечение прослеживаемости осложнено прежде



Рис. 2. Аттестат аккредитации производителя стандартных образцов ФГУП «ВИМС»

всего тем, что многим рудным материалам присущ матричный эффект (matrix effect) — это влияние свойств пробы, отличающихся от свойств измеряемой величины, на измерение измеряемой величины в соответствии с заданной процедурой измерения и, следовательно, на значение измеряемой величины. ФГУП «ВИМС» в соответствии с законодательной базой, международными и национальными стандартами разработал документ «Схема установления прослеживаемости аттестованных значений стандартных образцов состава». Данный документ служит основой для создания отраслевой системы стандартных образцов состава с установленной прослеживаемостью, которая позволит вывести результаты аналитических работ лабораторий геологической отрасли на новый качественный уровень и тем самым обеспечить достоверность и сопоставимость в международном масштабе.

Институт аккредитован в международной организации по аккредитации лабораторий ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) — APLAC (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation) на соответствие требованиям международного стандарта ISO Guide 34:2009 «General requirements for the competence of



Рис. 3. Номенклатура отраслевых стандартных образцов

reference material producers» (руководство ИСО 34:2009 «Общие требования к компетентности производителей стандартных образцов»). Аккредитация подтверждает техническую компетентность и функционирование системы менеджмента качества производителя стандартных образцов.

ФГУП «ВИМС» располагает всеми необходимыми ресурсами для выполнения полного комплекса работ по изготовлению СО, включая научный потенциал, накопленный за многие десятилетия существования института, современное техническое оснащение и успешное сотрудничество с ведущими аналитическими лабораториями отрасли.

Следует отметить, что на разработку стандартного образца в среднем уходит от трех до пяти месяцев. Цена одного грамма начинается с двух рублей. Это намного дешевле приобретения готовых СО.

Стандартные образцы и их аттестацию во ФГУП «ВИМС» заказывают более 30 российских предприятий, среди которых ОАО «Полиметалл УК», АО «ЗК «Полус», ОАО «Горно-металлургическая компания «Норильский никель» и другие.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Деятельность ФГУП «ВИМС», связанная со стандартными образцами состава, не ограничивается их производством. По поручению Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) в целях информационного обеспечения недропользователей ФГУП «ВИМС» разработало и ведет отраслевой реестр стандартных образцов, допущенных (рекомендованных) к применению при геологоразведочных работах на твердые полезные ископаемые (далее — отраслевой реестр СО).

Отраслевой реестр СО находится в открытом доступе в сети Интернет, на сайте ФГУП «ВИМС» ([www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru)), а его актуализация проводится ежеквартально. Данный реестр позволяет оперативно получать актуальную информацию о состоянии, наличии и основных характеристиках стандартных образцов, применяемых для контроля в отрасли.

На сегодняшний день отраслевой реестр СО включает в себя информацию о более чем 650 СО, имеющих действующие сертификаты (извещения) (рис. 4 и 5):

— государственные стандартные образцы (раздел I) — 161 СО;

— отраслевые стандартные образцы (раздел II) — 389 СО;

— стандартные образцы предприятий (раздел III) — 40 СО;

— межгосударственные стандартные образцы (раздел IV) — 90 СО.



Рис. 4. Отраслевой реестр стандартных образцов, допущенных (рекомендованных) к применению при ГРП на ТПИ ([www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru))



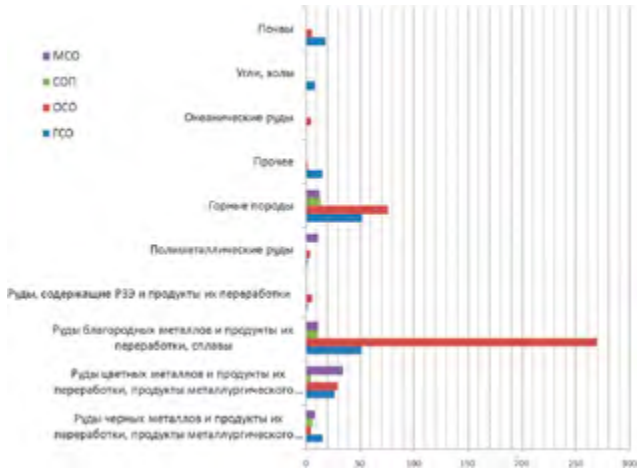


Рис. 5. Анализ содержания отраслевого реестра стандартных образцов, допущенных (рекомендованных) к применению при ГРП на ТПИ (по состоянию на конец 2015 года)

а также извещений о внесении и продлении срока годности стандартных образцов категории СОС и СОП и др.

### МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ СЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

В 2012 году ФГУП «ВИМС» подтвердило статус провайдера проверок квалификации лабораторий посредством межлабораторных сравнительных испытаний. Такие проверки проводятся с целью поддержания высокого качества аналитических работ, позволяют объективно проконтролировать точность результатов анализа и принять меры по повышению качества исследований.

Участие в межлабораторных сравнительных испытаниях необходимо, чтобы подтвердить компетентность аккредитованной лаборатории в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО/МЭК 17025 (п. 5.9.1 b) и критериями аккредитации (приказ МЭР № 326, п. 23.11).



Рис. 6. Информационное обеспечение на сайте ФГУП «ВИМС» ([www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru))

Помимо реестра стандартных образцов, ФГУП «ВИМС» разработало и ведет отраслевые реестры аккредитованных лабораторий и аттестованных методик, что позволяет недропользователям оперативно получать сведения об аккредитованных лабораториях во всех регионах России, способствует обеспечению единства измерений, достоверности и сопоставимости результатов лабораторно-аналитических работ и требуемого уровня качества получаемой аналитической информации.

Также с целью оказания методической помощи лабораториям и всем заинтересованным лицам проведены работы по обеспечению доступности на сайте ФГУП «ВИМС» ([www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru)) текстов инструкций (методик химического анализа), рассмотренных на совете НСАМ,

Каждый год специалистами ФГУП «ВИМС» проводится как минимум 10–15 программ МСИ различных объектов испытаний: горные породы, нерудное минеральное сырье, руды золотосодержащие, хромовые, железные, полиметаллические, урансодержащие, тантало-ниобиевые, концентраты тантало-ниобиевые, зола углей, редкоземельные элементы. В межлабораторных исследованиях участвуют от 8 до 41 лабораторий.

Проверка квалификации посредством межлабораторных сличительных испытаний (МСИ) является важным элементом внешней независимой оценки качества лабораторных исследований. Анализ результатов участия лабораторий в МСИ позволяет определить сильные и слабые стороны функционирования системы менеджмента лаборатории, выявить методические



Рис. 7. Свидетельство о признании провайдера проверок квалификации лабораторий ФГУП «ВИМС»



Рис. 8. Аттестат аккредитации в области обеспечения единства измерений ФГУП «ВИМС»

проблемы, установить уровень достоверности результатов испытаний, полученных в конкретной лаборатории, сопоставить результаты испытаний и их метрологические характеристики, полученные в разных лабораториях.

### МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ФГУП «ВИМС»

ФГУП «ВИМС» является базовой организацией метрологической службы в сфере ответственности Роснедр по обеспечению единства измерений. Институт аккредитован в Росаккредитации на право проведения работ по аттестации методик (методов) анализа и метрологической экспертизы документации (аттестат аккредитации № 01.00115-2013, действителен до 17 мая 2018 г.).

### РАБОТА НА БУДУЩЕЕ

Совершенствование методического и метрологического обеспечения геологической отрасли ведется постоянно. Это позволяет обеспечивать достоверность, сопоставимость и полноту изучения твердых полезных ископаемых с учетом текущих потребностей отрасли.

Работы вводятся по следующим направлениям:

- развитие отраслевой системы обеспечения единства и требуемой точности измерений в сфере недропользования;
- совершенствование отраслевой системы стандартных образцов состава с установленной прослеживаемостью, расширение номенклатуры в соответствии с текущими потребностями отрасли, проверка качества стандартных образцов, используемых в сфере недропользования;
- мониторинг и оценка качества лабораторно-аналитических исследований при ГРП на ТПИ;
- научно-методическое и метрологическое обеспечение и сопровождение лабораторно-аналитических исследований, в том числе с выездом специалистов на места проведения работ;
- ведение отраслевых реестров стандартных образцов и методик анализа, допущенных (рекомендованных) к применению при лабораторно-аналитическом обеспечении ГРП на ТПИ;
- развитие отраслевой системы сертификации лабораторий в сфере недропользования. 🌐

### Список использованной литературы

1. Закон РФ от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах».
2. ГОСТ Р 8.645-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение работ по геологическому изучению, использованию и охране недр в Российской Федерации. Основные положения.
3. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (подпрограмма 15 «Развитие промышленности редких и редкоземельных металлов»).
4. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 1039-р «Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года».
5. ОСТ 41-08-212-04 УКАР. Нормы погрешности результатов анализа и классификация методик химического анализа минерального сырья. — М.: ВИМС, 2004.
6. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Ниобиевые, танталовые руды и редкоземельные элементы. Утв. распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р. — М.: ГКЗ, 2007.
7. ГОСТ ISO 17511-2011 Изделия медицинские для диагностики in vitro. Измерение величин в биологических пробах. Метрологическая прослеживаемость значений, приписанных калибраторам и контрольным материалам.
8. Отраслевой реестр аккредитованных лабораторий, [www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru).
9. Отраслевой реестр методик анализа, допущенных (рекомендованных) для проведения ГРП на ТПИ, [www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru).
10. Отраслевой реестр стандартных образцов, допущенных (рекомендованных) для проведения ГРП на ТПИ, [www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru).
11. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
12. Приказ Министерства экономического развития РФ от 30 мая 2014 г. № 326 «Об утверждении Критериев аккредитации, перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации».
13. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с изменениями и дополнениями).
14. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями).
15. ГОСТ Р 40.101-95 Государственная регистрация систем добровольной сертификации и их знаков соответствия.



### ФГУП «ВИМС»

119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 31  
тел/факс: +7 (495) 950-31-85  
e-mail: [metrology@vims-geo.ru](mailto:metrology@vims-geo.ru), [www.vims-geo.ru](http://www.vims-geo.ru)





**ОТДЕЛ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И АККРЕДИТАЦИИ**  
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Сертификация в отраслевой системе «УКАРГЕО»**

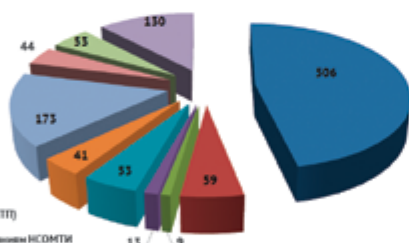
- Система зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
- Проводится сертификация лабораторий, выполняющих исследования минерального сырья, на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 и отраслевым требованиям.
- Специалисты ФГУП «ВИМС» оказывают методическую и консультационную помощь в обеспечении полноты, достоверности и сопоставимости результатов лабораторно-аналитических исследований при ГРП на ТПИ, в том числе с выездом на места проведения работ.



**Ведение Отраслевого реестра лабораторий**

По поручению Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) с 2008 года разработан и ведется Отраслевой реестр лабораторий. В настоящее время в него включено 138 субъектов.

- ИНСАМ
- МУНСАМ
- МР ИНСАМ
- Отраслевые стандарты системы УКАР
- И ИКСОНФИ
- МУНСОНФИ
- МР ИКСОНФИ
- Методики радионуклидного анализа
- Методики предприятия (МП), стандарты предприятия (СТП)
- Методические документы по технологическим исследованиям ИСОНТИ



**Аккредитованная метрологическая служба**

- Аттестация методик (методов) измерений.
- Проведение метрологической экспертизы.
- Ведение Отраслевого реестра методик анализа, допущенных (рекомендованных) к применению при лабораторно-аналитическом обеспечении ГРП на ТПИ.

**Аккредитованный производитель стандартных образцов**

- Соответствует требованиям Международного стандарта Руководство ИСО 34:2009 (ISO Guide 34:2009).
- Многолетний опыт работы (более 30 лет) в сфере разработки и аттестации стандартных образцов состава горных пород, руд и продуктов их переработки.
- Возможность проведения полного цикла по разработке стандартных образцов, включая подготовку (дробление, истирание, усреднение) образцов массой до 400 кг.
- Ведение Отраслевого реестра стандартных образцов, допущенных (рекомендованных) к применению при лабораторно-аналитическом обеспечении ГРП на ТПИ.



**Признанный Провайдер проверок квалификации лабораторий посредством МСИ**

Регулярно проводятся МСИ по различным объектам анализа: руды благородных металлов, руды черных и цветных металлов, руды, содержащие редкоземельные элементы, твердое горючее топливо (угли), нерудное минеральное сырье и др.

**Заведующая отделом метрологии, стандартизации и аккредитации – главный метролог  
Лебедева Мария Игоревна**

тел.: (495) 950-35-42, 950-33-85, 950-33-45  
факс: (495) 950-31-85,  
e-mail: metrology@vims-geo.ru  
www.vims-geo.ru

# КАЧЕСТВО КАК РЫЧАГ ЭФФЕКТИВНОСТИ

НЕЗАВИСИМЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В МЕТАЛЛУРГИИ, УГЛЕДОБЫЧЕ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ — ВАЖНЕЙШЕЕ И ДИНАМИЧНО РАЗВИВАЮЩЕЕСЯ НАПРАВЛЕНИЕ НАШЕЙ РАБОТЫ В РОССИИ И СТРАНАХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА. ОБЛАДАЯ СЕТЬЮ ОФИСОВ И ЛАБОРАТОРИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КАК ВНУТРИ СТРАНЫ, ТАК И В ПОРТАХ, МЫ ОБЕСПЕЧИВАЕМ ОБЪЕКТИВНЫЙ И ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПАРТИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, УГЛЯ, НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ, СЫРЬЯ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ПЕРЕВАЛКИ И В ТЕХ МЕСТАХ, ГДЕ ЭТО ТРЕБУЕТСЯ НАШИМ ЗАКАЗЧИКАМ.

Автор: Михаил Вячеславович Фролов, региональный директор департамента металлов и минералов АО «Инспекторат Р»



**МИХАИЛ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ ФРОЛОВ,**  
региональный директор  
департамента металлов и минералов  
АО «Инспекторат Р»

Работая в условиях глубокого мирового экономического кризиса, все без исключения предприятия, связанные с добычей и переработкой полезных ископаемых, испытывают трудности от обострившейся конкуренции, сокращения инвестиций, роста себестоимости производства и дефицита квалифицированных кадров. Важнейшим условием выживания и успешной работы в дальнейшем становится повышение эффективности производства, рациональное управление производственными процессами и долгосрочные стратегии на рынках сбыта.

В данной статье я решил подробно остановиться на одном из направлений повышения эффективности как производственных процессов, так и взаимоотношений между поставщиками и потребителями сырья. В условиях существенных ограничений объемов инвестиций очень важно в полной мере реализовывать внутренний потенциал существующих предприятий, многие из которых являются градообразующими и обеспечивают рабочими местами тысячи, десятки тысяч специалистов.

К примеру, ни для кого не секрет, что если рассматривать мощности металлургического комплекса стран Восточной Европы, то можно без преувеличения утверждать, что более 90 % производственных мощностей были введены в строй до 1990 года.

При проектировании предприятий функционал служб технического контроля главным образом фокусировался на контроле технологических процессов производства и контроле готовой продукции. И это выглядело вполне логичным, ведь в период социалистической плановой экономики ответственность за контроль качества сырья лежала на предприятиях — производителях сырья, поставщиках, которые напрямую поставляли сырье на переработку.

Взаимоотношения предприятий-поставщиков и предприятий-переработчиков регламентировались инструкциями П6 и П7 Госарбитража СССР о порядке приемки партий товаров по количеству и качеству от 1965 и 1966 годов соответственно.

Реалии рыночной экономики привнесли существенные измене-



ния в отрасль. Произошло перераспределение рынков сбыта сырья. Возросла вариативность пула поставщиков в зависимости от конъюнктуры рынка и межкорпоративных взаимоотношений. Произошло снижение уровня достоверности информации о качестве поставляемых партий сырья. Также имеют место комплексные изменения в договорных отношениях между производителями, посредниками и переработчиками сырья.

В большинстве своем входной контроль качества на предприятиях оказался не готов к изменениям и новым требованиям. Проводя технические аудиты участков внешней приемки на многих заводах и комбинатах России, Украины, Казахстана и Румынии, мы зачастую сталкиваемся с отсутствием системного подхода к вопросу организации внешней приемки еще на этапе проектирования предприятия.

Также надо отметить, что в большинстве инвестиционных планов реконструкции и развития производственных мощностей участки входного контроля сырья, включая комплексы отбора и подготовки проб, лабораторное оборудование, финансируются по остаточному принципу. В связи с этим внешняя приемка либо отсутствует, либо осуществляет весьма ограниченный контроль узкого числа параметров. При этом претензионная работа малоэффективна в связи с отсутствием возможности выполнить все требования стандартов и инструкций, оговаривающих применение определенных методик отбора проб, подготовки проб и анализов.

И еще один немаловажный фактор — отсутствие возможности достоверного и оперативного определения качества партий сырья негативно отражается на эффективности контроля технологических процессов производства.

По нашему опыту, передача функции внешней приемки авторитетной независимой инспекционной компании существенно повышает эффективность внешней приемки. Независимая компания, опираясь на накопленный опыт, знания и ресурсы, осуществляет модернизацию оборудования по отбору и подготовке проб, отлаживает процессы до уровня, соответствующего требованиям стандартов. Это внешние инвестиции для заказчика. При этом повышаются достоверность и оперативность данных о фактическом качестве партий сырья. Также существенно упрощаются взаимоотношения между поставщиком и покупателем (качество и количество принимается сторонами согласно данным независимой компании, которой доверяют обе стороны). Существенно возрастает эффективность претензионной деятельности.

Международная корпорация «Бюро Веритас» (Bureau Veritas) основана в 1828 году, в настоящее время насчитывает более 63 тысяч сотрудников в 140 странах, 1 300 офисах и более чем 340 лабораториях. Основными направлениями деятельности являются независимые инспекции партий сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, тестирование и проведение анализов, аудит и сертификация систем менеджмента качества, классификация судов, оценка рисков, проведение тренингов по различным направлениям бизнеса.



Для наглядности на слайде представлен типичный алгоритм функционирования внешней приемки.

Отдельно и подробнее хотел бы остановиться на вопросе об экономическом эффекте независимой приемки. Как правило, первые 2–3 месяца идет большой объем повторных отборов проб от партий сырья и претензионных ситуаций, проходят совместные приемки под наблюдением представителей поставщиков, доработка регламента взаимодействия со службами завода. В последующие месяцы наблюдается сокращение претензионных случаев. Это связано с тем, что поставщикам становится невыгодно везти плохое сырье, зная, что его качество оценят достоверно и непредвзято.

Улучшение качества сырья существенным образом сказывается на эффективности технологического процесса. Переведенная в деньги, эффективность превышает и эффект от претензионной деятельности и стоимость инспекции.

Как любой проект, аутсорсинг внешней приемки сырья должен быть изучен, предварительно проработан и проанализирован индивидуально для каждого потенциального заказчика с точки зрения обоснования его целесообразности. Хочу обратить внимание, опять же ссылаясь на наш опыт, успех проекта зависит от прямой поддержки собственников бизнеса, заинтересованных в оперативных и объективных данных, дающих конкурентные преимущества их бизнесу, повышающих контроль и управляемость бизнес-процессов предприятий.

Как пример эффективной реализации проекта аутсорсинга функций контроля качества сырья хочу привести знакомый всем металлургический комбинат «ЕВРАЗ-ЗСМК». Опираясь на поддержку руководства управляющей компании «ЕВРАЗ», мы последовательно внедрили приемку основных групп сырья — ферросплавов, железорудного сырья, коксующихся и энергетических углей.

Эффект от внедрения независимой внешней приемки полностью устроил заказчика, и проект, начатый в 2011 году, от года к году становится все масштабнее, охватывая новые сырьевые группы, лабораторные комплексы и предприятия группы «ЕВРАЗ».



**АО «Инспекторат Р»**

123458, Москва,

ул. Маршала Прошлякова, д. 30

тел. +7 (495) 228-05-21

www.inspectorate.ru

# АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ОАО «УРАЛМЕХАНОБР»

**Н**аучно-исследовательский и проектный институт обогащения и механической обработки полезных ископаемых «Уралмеханобр» (ОАО «Уралмеханобр») проводит комплексные исследования горных пород и твердого минерального сырья, разрабатывает технологии добычи и обогащения самых разнообразных полезных ископаемых, выполняет работы по проектированию строительства и реконструкции предприятий горнодобывающего, обогатительного, металлургического профилей и т. д.

Переработка минерального сырья является совокупностью большого числа физических, химических и физико-химических процессов, отличающихся друг от друга по принципу воздействия, аппаратурному оформлению, затратам и масштабам.

При разработке рациональной технологии обогащения того или иного материала необходимо иметь достаточную и достоверную информацию о химическом, физическом и минеральном составе продуктов на всех этапах исследований. В институте «Уралмеханобр» эту информацию предоставляет аналитическая лабо-

ратория, которая является многопрофильным научно-производственным подразделением научной части института. Аналитическая лаборатория имеет богатый многолетний опыт исследования вещественного состава твердого минерального сырья на всех этапах его переработки.

## ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В лаборатории выполняются исследования как природных, так и техногенных материалов. Среди объектов исследования:

- горные породы и минералы;
- руды и продукты переработки черных, цветных и редких металлов различных месторождений России и зарубежных стран (железные, титано-магнетитовые, хромовые, марганцевые, медные, цинковые, свинцовые, полиметаллические, титан-циркониевые, ниобиевые и т. д.);
- неметаллические полезные ископаемые различных месторождений (кварциты, кварц-полевошпатовые материалы, известняки, графитовые руды и др.);
- техногенные отходы (шлаки, шламы, пыли, клинкера и т. д.).

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для выполнения аналитических работ используются следующие методы исследования:

- классические химические (гравиметрия, титриметрия);
- оптическая молекулярная фотометрия;
- инфракрасная спектроскопия;
- атомная абсорбция с пламенной атомизацией;
- эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой (ИСП);
- оптическая эмиссионная спектроскопия с возбуждением атомов сжиганием в дуге электрического тока методами испарения из кратера и непрерывной просыпки пробы;
- варианты электрохимических методов (прямая потенциометрия, потенциометрическая и биамперометрическая индикация конечной точки титрования, кондуктометрия др.);
- рентгенофлуоресцентный;
- фазовый (химический и рентгеноструктурный);
- магнитометрический;
- минералого-петрографические исследования с применением оптической и электронной микроскопии.



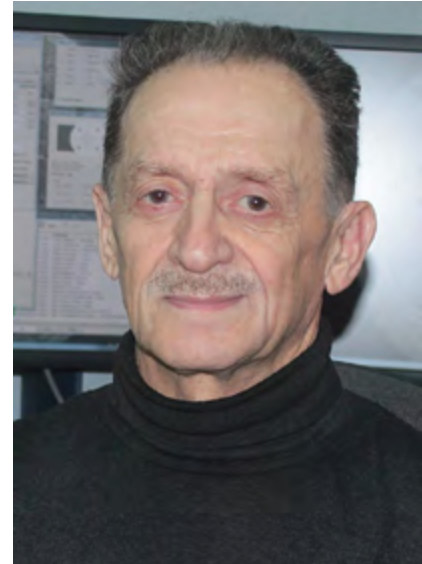




**ГАЛИНА ВАЛЕНТИНОВНА ШИБАЛКО,**  
заведующая лабораторией, к. х. н.



**ЛАРИСА ВАЛЕРЬЕВНА ШАЛЫГИНА,**  
заместитель заведующего лабораторией



**ГРИГОРИЙ ГЕНАХОВИЧ АМИГУД,**  
старший научный сотрудник, к. т. н.

## НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аналитические исследования выполняются по следующим направлениям:

- определение общего (валового) элементного состава — количественные и полуколичественные измерения;
- определение распределения элементов по фазам (минералам или группам минералов);
- минералогические исследования;
- определение гранулометрического состава порошков;
- исследование электрохимических характеристик суспензий минеральных порошков;
- выполнение арбитражных анализов и заявок сторонних организаций по исследованию состава и структуры горных пород, руд черных, цветных, редких металлов, неметаллургических материалов и продуктов их переработки;
- разработка стандартных образцов предприятия (СОП) руд и продуктов их переработки, участие в межлабораторных сравнительных испытаниях по аттестации стандартных образцов (СО);
- разработка новых методик анализа горных пород и минерального сырья;
- оказание консультационных услуг.

## ОБОРУДОВАНИЕ

Исследования выполняются на оборудовании отечественного и импортного производства:

- анализатор инфракрасный для определения серы и углерода CS-800 (Eltra, Германия);
- анализатор магнитных материалов Satmagan (Финляндия);
- анализатор ртути РА-915М с пиролитической приставкой ПИРО-915+ (ООО «Люмээкс», Россия);
- атомно-абсорбционные спектрометры SOLAAR-969 и SOLAAR-S4 (Thermo Scientific, Англия);

- весы специального класса точности Sartorius (Германия), Mettler Toledo (Швейцария), GR (Япония);
- волнодисперсионный XRF-спектрометр Perform'X (Thermo Scientific, Швейцария);
- дифрактометр XRD-7000 (Shimadzu, Япония);
- лазерный анализатор размера частиц Helos/KR с модулями диспергирования суспензий — Quixel и диспергирования порошков — Rodos/M (SYMPATEC GmbH, Германия);
- оптический микроскоп AxioImager (Carl Zeiss, Германия) с программным обеспечением «Минерал С-7»;
- сканирующий электронный микроскоп EVA MA 15 (Carl Zeiss, Германия) с системой энергодисперсионного микроанализа (Oxford Instruments, Англия);
- система автоматического титрования Titration Excellence T-70 (Mettler Toledo, Швейцария);
- сканирующий спектрофотометр SPECORD 250 Plus (Analytik Jena, Германия);
- спектрофотометр ПЭ-5400ВИ (Россия);
- спектрометр оптический с индуктивно связанной плазмой SPECTRO ARCOS (SOP) (Spectro, Германия);
- электроакустический спектрометр Dispersin DT-310 (Dispersion Tecnodlogy Inc, США).

Измерительное оборудование внесено в госреестр средств измерений, проходит периодическую поверку. Практически все аналитическое оборудование работает в комплекте с управляющими компьютерными программами, которые позволяют тестировать работоспособность приборов, облегчают процедуру настройки, расчета результата и предоставления данных в удобном для прочтения виде. Это снижает субъективные ошибки, повышает производительность и точность получаемых результатов.

Кроме измерительного оборудования имеется различное **вспомогательное оборудование**:

- микроволновая система разложения проб Mars5 (SEM, США);
- лабораторная система разложения в открытых сосудах Hot Block (США);

- муфельные лабораторные печи LT/9/11 (Nobertherm, Германия);
- система получения лабораторной воды Elix10 и Elix 5 (Millipore, Франция);
- таблетировочный пресс Atlas (Англия);
- генератор 4-полюсной дуги переменного тока «ПОЛЮС-4» (Россия);
- генератор дуги «Прима-М» (Россия);
- спектрографы PGS2 (Германия), СТЭ-1 (Россия);
- посудомоечная машина для мытья лабораторной посуды Miele PG 8536 (Германия), и т. д.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

По заявке заказчика проводится комплексное исследование материала по нескольким или какому-либо одному направлению.

Большая доля аналитических работ связана с определением **элементного состава проб**.

Лаборатория выполняет измерения содержания свыше 50 компонентов (Cu, Zn, Cd, Pb, Au, Ag, Bi, Ni, Co, Hg, Fe, TiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO, MgO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O и т. д.) в горных породах, различном твердом минеральном сырье (руды черных, цветных, редких металлов), неметаллических полезных ископаемых, продуктах их переработки (концентратах, хвостах и т. д.), техногенных отходах (шлаках, медьсодержащем ломе и т. д.). Интервал определяемых концентраций от 10<sup>-5</sup> до десятков процентов в зависимости от природы определяемого компонента и объекта анализа.

Для работы применяются методы определения элементов по ГОСТ, методикам (инструкциям) Научного совета по аналитической химии (НСАМ), аттестованным методикам, разработанным самой аналитической лабораторией или другими предприятиями, и т. д. При отсутствии стандартизованных методик исследования проводятся на основании литературных данных, богатого опыта исследований полезных ископаемых и глубокого знания возможностей метода измерений. В лаборатории применяются свыше 300 методик измерений различных компонентов.

Выбор того или иного метода и методики выполнения измерений определяется природой материала, его составом как элементным, так и минеральным, требованиями к точности результатов, экспрессности получения данных, наличием приборной базы и квали-



фикацией персонала и т. д. Поэтому в аналитической практике лаборатории успешно соседствуют классические методы (гравиметрия и титриметрия), физико-химические (фотометрия, электрохимия, атомная абсорбция, спектрометрия с индуктивно связанной плазмой и др.) и физические (эмиссионный спектральный, рентгенофлуоресцентный, рентгеноструктурный и т. д.) методы измерений. Для определения того или иного компонента в лаборатории внедрено несколько методов и методик.

Так, например, содержание кальция определяется комплекснометрическим титрованием, атомно-абсорбционным методом, ИСП-спектрометрией. Экспресс-анализ выполняется рентгенофлуоресцентным методом. Для определения содержания железа применяют варианты титриметрии с визуальной или потенциометрической индикацией конечной точки титрования. Титрование выполняют вручную из бюретки или автоматически на титраторе Т-70 (компания Mettler Toledo) с механической подачей растворов.



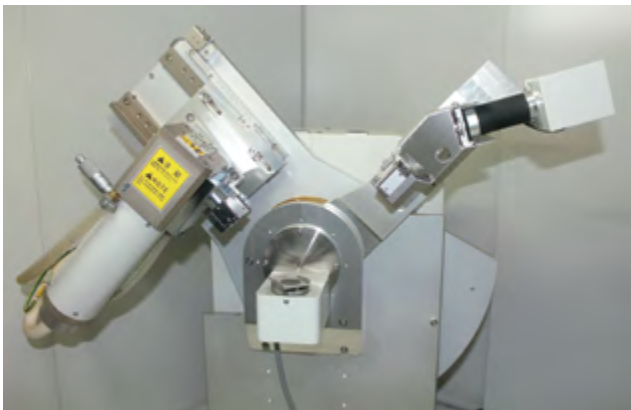
Для измерения более низких концентраций железа применяют фотометрические методы с различными комплексобразователями, атомно-абсорбционные методы с плазменным источником возбуждения энергии атомов либо спектрометрию с индуктивно связанной плазмой. Эти два примера в определенной мере показывают не только возможности лаборатории, но и демонстрируют подход к выполнению поставленной задачи.

Кроме количественных определений специалисты лаборатории выполняют большое число **полуколичественных измерений**. Для этого используются эмиссионный спектральный метод определения примесных элементов (29–33 компонента) и нестандартный рентгенофлуоресцентный (РФА) метод полного анализа материала. Первый нашел широкое применение при выполнении геологоразведочных работ, второй — для первичной оценки неизвестных или малоизученных проб.



Геологами Уральского федерального округа широко востребован полуколичественный эмиссионный спектральный анализ. Для работы применяется метод испарения проб из канала угольного электрода и метод непрерывной просыпки пробы в дугу переменного тока. Регистрация спектров — как фотографическая, так и с использованием анализатора многоканальных атомно-эмиссионных спектров «МАЭС». За год лаборатория анализирует свыше 10 тысяч проб полуколичественным спектральным методом.

Потребности в данных нестандартного РФА-метода скромнее — 300 — 500 проб в год. Использование новейшего рентгеновского спектрометра PERFORM'X позволяет, кроме того, проводить точечный химический анализ включений размером от 0,5 мм и получать 3D-картину распределения элементов по поверхности образца.



Для контроля качества выполняемых измерений действует система внутрилабораторного контроля, включающая оперативный и статистический контроль качества результатов в соответствии с метрологическими требованиями ГОСТ 5725-2002, РМГ 76-2004 и ОСТ 41-08-214-2004, ОСТ 41-08-265-2004.

Применяются различные способы контроля. Основной — применение образцов для контроля, в качестве которых обычно используются стандартные образцы. Для этих целей в распоряжении персонала лаборатории свыше 90 стандартных образцов различной природы с широким набором аттестованных характеристик. Сюда входят государственные, отраслевые стандартные образцы и стандартные образцы предприятия. Применяются и другие алгоритмы внутрилабораторного контроля.

Внешний контроль качества результатов измерений проводится в ходе ежегодного участия лаборатории в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ), которые организуют ФГУП «ВИМС», ЗАО «Институт стандартных образцов», ФГУП «УНИИМ» и т. д. Результаты МСИ подтверждают высокое качество результатов измерений.

**Аналитическая лаборатория аккредитована** на соответствие требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009, аттестат аккредитации RA.RU.21PY01.

Область аккредитации содержит 81 методику измерений массовой доли 35 основных показателей в горных породах, различном твердом минеральном сырье



(руды черных, цветных, редких металлов), неметаллических полезных ископаемых, продуктах их переработки (концентратах, хвостах и т. д.), техногенных отходах (шлаках, медьсодержащем ломе и т. д.).

Аналитическая лаборатория сотрудничает с ФГУП «ВИМС» и ЗАО «Институт стандартных образцов» по аттестации стандартных образцов горных пород, рудного и нерудного сырья и продуктов их переработки.

Распределение элементов по фазам (**фазовый анализ**) выполняется методом селективного растворения минеральных форм, рентгеноструктурным методом на порошковом рентгеновском дифрактометре XRD-7000S фирмы «Шимадзу» или их комбинацией.

Широко применяется фазовый химический анализ минеральных форм железа, серы, золота, серебра, меди, цинка, свинца и др. В ходе исследований используются как методики сторонних предприятий, так и собственные алгоритмы.

Для железных и железосодержащих руд разработаны, аттестованы и успешно используются методики магнитно-химического и магнитометрического определения железа магнетита на анализаторе магнитных материалов Satmagan. Для контроля правильности получаемых результатов создана серия стандартных образцов предприятия, охватывающая весь диапазон определяемых концентраций от 0,5 до 70 % железа магнетита.

Обогащение твердых полезных ископаемых немислимо без **минералогического анализа** материалов. В лаборатории выполняются минералого-петрографические описания материала, определяется количественный минеральный состав проб, проводится анализ раскрытий и сростков минералов, вычисление свободного периметра минералов и определяют другие характеристики, влияющие на технологию обогащения. Применяются методы исследования на оптическом материаловедческом микроскопе AXIOIMAGER.1M с системой фотодокументирования цифровой цветной камерой.

Электронный сканирующий микроскоп EVA MA 15 с микрондовой приставкой с использованием компьютерных технологий обработки изображения позволяет получать данные о химическом и фазовом составе более тонких структур материала.

С его помощью можно изучить морфологию частиц пробы размером в несколько микрон, а также определить их химический состав, что является основой для прогнозирования качества и количества продуктов, которые могут быть получены при переработке сырья.

В работе используются оптические и электронный микроскопы фирмы Carl Zeiss (Германия).

Одним из важнейших показателей качества порошкового продукта является **гранулометрический состав**. Анализ распределения по размерам частиц необходим не только для определения качества самого продукта, но также может быть использован для определения эффективности используемого технологического оборудования. Для оценки степени измельчения твердых материалов в лаборатории применяется лазерный анализатор размера частиц Helos компании SYMPATEC GmbH (Германия) с приставками для диспергирования сухих проб — Rodos и суспензии — Quixel.

Анализатор позволяет измерять гранулометрический состав проб в интервале от 0,1 мкм до 2 мм, показывая как интегральное, так и дифференциальное распределение частиц по крупности.

Новым видом исследования для лаборатории является изучение электрохимических характеристик суспензий — pH жидкой фазы и дзета-потенциала в ходе взаимодействия с растворами реагентов. Информация, получаемая с помощью электроакустического спектрометра Dispersin DT-310, используется для прогнозирования процессов ступенчатого осаждения суспензий и эффективности реагентов при флотации.

Таким образом, лаборатория выполняет широкий комплекс исследований, необходимых для проведения технологических работ, постоянно совершенствует и обновляет широкий комплекс методов, решает вопросы технического перевооружения, повышения профессионального уровня сотрудников, повышения информативности и качества исследований.

Сотрудниками аналитической лаборатории разработаны и аттестованы различные методики анализа: атомно-абсорбционное определение золота, серебра, меди, цинка, свинца; методы ИСП-спектрометрии



для измерения массовой доли меди, цинка, свинца, мышьяка, фотометрический метод определения оксида кремния в минеральном сырье, магнито-химическая и магнитометрическая методики фазового химического определения железа магнетита; определение серы и углерода методом инфракрасной спектроскопии в широком интервале определяемых концентраций и др. Результаты различных исследований реализованы при разработке и (или) пересмотре действующих ГОСТ на методы анализа.

В 2015 году лаборатория внесена в отраслевой реестр лабораторий, рекомендованных для лабораторно-аналитического обеспечения геологоразведочных работ (ГРР).

Все проводимые исследования обеспечены необходимой нормативно-методической документацией. В лаборатории функционирует система менеджмента качества в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Сохраняя все виды исследований, необходимых для горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности, аналитическая лаборатория постоянно развивается, расширяет номенклатуру анализируемой продукции и объектов контроля. 🌐

#### Список использованной литературы

1. ГОСТ 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.
2. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
3. ОСТ 41-08-214-2004 Управление качеством аналитических работ. Внутренний лабораторный контроль точности (правильности и прецизионности) результатов количественного химического анализа.
4. ОСТ 41-08-265-2004 Управление качеством аналитических работ. Статистический контроль точности (правильности и прецизионности) результатов количественного химического анализа.
5. РМГ 76 -2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа.







## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОБИРНОГО АНАЛИЗА серии ТИТ



 «Термит»

Научно-производственная фирма

тел./факс (495) 757-51-20

e-mail: [info@termit-service.ru](mailto:info@termit-service.ru)

[www.termit-service.ru](http://www.termit-service.ru)

## КАПЕЛЬ ПРОБИРНАЯ серии КАМА



1994  
2015

БОЛЕЕ **20** ЛЕТ  
НАДЕЖНОГО ПАРТНЕРСТВА

# КАПЕЛЬ МАГНЕЗИТОВАЯ СЕРИИ «КАМА»

ИЗДЕЛИЕ ИЗГОТАВЛИВАЕТСЯ И ПОСТАВЛЯЕТСЯ ЗАО «НПФ «ТЕРМИТ» (РОССИЯ)

**П**рименяется с целью повышения качества производимых анализов и технико-экономических показателей. Достоинства, присущие капелям, определяются технологией их производства, особыми свойствами и «игольчатой» структурой магнезита.

*Фирменным изделиям характерны:*

**высокая теплопроводность, позволяющая:**

- эффективно транслировать температурное поле технологической зоны рабочего пространства (см. результаты измерений температуры рабочих торцов капелей в технологическом пространстве печи), что резко снижает влияние так называемого масштабного фактора, от которого зависят динамические характеристики процессов и качество производимых анализов;

- сокращать технологическое время прогрева капели, запуска момента ее тепловой готовности к началу пирометаллургического процесса окисления свинца на своей рабочей поверхности. Отмечено, что разница во времени процесса купелирования веркблея, загруженного на разогретую рабочую поверхность капели, и веркблея, загруженного в печь вместе с холодной капелью (комнатной температуры), может отличаться не более 0,1 часа;

**высокая огнеупорность, позволяющая надежно проводить высокотемпературные процессы;**

**повышенная скорость поглощения окислов свинца материалом капели, позволяющая:**

- увеличить производительность операции купелирования (см. сравнительные испытания капелей типа «КАМА» и быстрых магнезитовых капелей ЦНИГРИ);

- снизить потери драгметаллов;

- уменьшить количество вредных выбросов с печными газами.

Технологические возможности пробирных капелей типа «КАМА» определены результатами купелирования выполненных при анализах геологических проб стандартных образцов, а также золотосеребряных сплавов различной пробыности в рабочих условиях про-



бирных лабораторий различных промышленных, в том числе надзорных (Госинспекции пробирного надзора), организаций на оборудовании — установка купелирования «ТИТ.3» (производство ЗАО «НПФ «Термит»).

Печь купелирования «ТИТ.3» колакового типа, с нагревателями, размещенными на своде, и автоматическим контролем заданной температуры, характеризуется вертикальным (сверху вниз) способом подачи окислителя в рабочую зону капелей с автоматическим регулированием. При этом разница температур между двумя любыми капелями рабочей зоны не превышает 5–6 градусов.

Предлагаются производимые нашей фирмой капели пробирные магнезитовые серии «КАМА» (смотри таблицу).

Тип	Размеры, мм		Вес Рb, грамм	Количество капелей в одной упаковке, шт.	Количество упаковок в одной коробке
	Диаметр	Высота			
КАМА-2	27	21	6 (12)	200	4
КАМА-7	30	24	10 (15)	175	4
КАМА-9	40	31	30	80	4
КАМА-17	48	29	35	48	4
КАМА-17В	48	35	45	48	4





Капли поставляются в стандартной картонной упаковке размерами 0,23 x 0,15 x 0,16 м.

По четыре упаковки размещаются в картонной транспортной коробке 0,35 x 0,23 x 0,32 м.

Вес коробки варьируется от 22 до 26 кг, в зависимости от типа капель.

Свойства капель, проявляемые ими при операции купелирования, зависят не только от конструктивных особенностей рабочего пространства печи, технологических параметров: способа подачи окислителя в технологическую зону изделий и температуры, определяющих скорость образования глета, но и в значительной мере при всех равных условиях определяются свойствами используемых материалов и технологией их производства.

Опыт работы по запуску в эксплуатацию пробирных лабораторий на различных капелях — цементных, цементно-магнезитовых, магнезито-цементных, магнезитовых (из различных сортов магнезита) — подтверждает лишь то, что максимальное увеличение доли магнезита в общей массе капли увеличивает скорость впитывания глета, снижает потери драгметаллов, повышает качество анализа; при этом резко улучшает огнеупорные свойства изделий и их способность работать с веркблеями при значительных содержаниях меди, цинка и т. п. без растрескивания, сохраняя тем самым результат анализа.



Согласованность всех факторов и определяет наилучшие показатели работы **системы «электропечь — капель»**. Наша фирма постоянно работает над эффективностью таких систем, предлагая своим партнерам новые наработки в этом направлении.

Фирма надеется, что использование сертифицированного российского изделия — капли пробирной типа «КАМА» будет способствовать повышению качества анализов, проводимых в пробирных лабораториях производителя в условиях их массового производства.

Срок поставки зависит от объема конкретной партии капель, плана производства и наличия типа капель на складе. 🌐

**Условия поставки** — по договору согласованный самовывоз со склада ЗАО «НПФ «Термит».

Для снижения складских расходов возможна поставка изделий частями по согласованному графику (раз в год, полгода или поквартально).

Для вхождения в число потребителей изделий «КАМА» необходимо уточнить типы желаемых капель и графики поставок.

**Будем рады сотрудничеству!**

**«Термит»**

Научно-производственная фирма

тел/факс: (495) 757-51-20

e-mail: [info@termit-service.ru](mailto:info@termit-service.ru)

[www.termit-service.ru](http://www.termit-service.ru)

# ТОЧНЫЙ РАСЧЕТ

ПРАВИЛЬНО СПРОЕКТИРОВАННАЯ ФАБРИЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ ВСЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ. КАК НЕ ДОПУСТИТЬ ОШИБКИ?

**Авторы:** Виктор Свиридов, генеральный директор ООО «Импэкс индастри»; Булат Намжилов, руководитель проектов ООО «Импэкс индастри»

Являясь эксклюзивным дистрибьютором австралийского лабораторного оборудования ESSA, «Импэкс индастри» выполняет комплексное оснащение центральных и фабричных лабораторий горно-обогатительных комбинатов и золотоизвлекательных фабрик.

При создании оборудования ESSA используется многолетний опыт работы основных международных коммерческих лабораторий: SGS, ALS и других. Производится оборудование на собственной фабрике компании FLSmidth. Это позволяет постоянно проводить научные и опытно-конструкторские исследования, улучшая качество продукции.

Анализируя опыт сотрудничества со многими предприятиями горной сферы, специалисты «Импэкс индастри» выделяют несколько проблемных моментов в области комплектации и использования лабораторной техники.

## ГРАМОТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Как показывает практика, нередко при проектировании горно-обогатительных комбинатов и золотоизвлекательных фабрик значение лабораторий в общем процессе не оценивается адекватно. Причина в основном заключается в том, что лаборатории занимают в общей структуре затрат небольшой объем.

В результате работа по ним ведется в последнюю очередь — по остаточному принципу. Расчет производительности лабораторного оборудования выполняется не всегда. А решения о том, сколько именно его нужно, нередко принимаются исходя из данных по другим, аналогичным объектам. Распространенная ошибка — комплектация лаборатории оборудованием, снятым с производства и имеющим различные технические характеристики.

Последствия, с которыми в дальнейшем сталкиваются предприятия, можно разделить на несколько групп. Первая связана с тем, что в лабораториях устанавливается оборудование, уже снятое с производства. В результате оценить корректно стоимость лаборатории невозможно.

Вторая ошибка состоит в том, что в проект закладывается техника, производительность которой не соответствует поставленным задачам. Позднее приходится покупать дополнительное оборудование и расширять площади. Производительность предприятия снижает-



ся из-за нестыковок производительности разных отделений.

Третья проблема вытекает из неправильного проектирования помещений лабораторий. Условия труда и производительность сотрудников ухудшаются.

Четвертый просчет — не учитывается необходимость покупки вспомогательного оборудования. Результат — его приходится покупать позднее и искать место для его установки.

И последний недочет — некорректный расчет инженерных систем, из-за чего возникает необходимость ставить дополнительное оборудование.

В целом такой непродуманный подход ведет к росту стоимости лабораторий. Самое главное — возрастает риск получения неполных данных о технологическом процессе на первых этапах работы предприятия.

Избежать подобных ошибок можно, если внимательно относиться к вопросам формирования лаборатории уже на этапе разработки проектной документации.



## РАЗУМНАЯ ЭРГНОМИКА

В процессе модернизации уже действующих лабораторий компании нередко сталкиваются с ограниченностью имеющихся площадей. Проблему можно решить с помощью использования оригинальных эргономичных решений, которые позволяют максимально эффективно задействовать каждый квадратный метр лабораторных помещений. При комплексном подходе вопрос решается наиболее полно.

Как правило, современное, более производительное оборудование улучшает условия труда и снимает необходимость поиска дополнительных площадей. Так, кольцевые мельницы ESSA комплектуются системой подъема тяжелой гарнитуры. Вес стальной чаши с пробой и крышкой составляет около 30 кг, периодичность процесса — около 10 минут.

## ВАРИАНТЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ

Важный момент в работе лабораторий — обработка проб руды. Пробы руды цветных металлов обрабаты-

ваются по специально разрабатываемым схемам или по аналогии с месторождениями, имеющими схожие по составу руды. Особое внимание уделяют крупности дробления на промежуточных стадиях, сокращению и обоснованности коэффициента К.

Схемы обработки проб руды месторождений цветных металлов предполагают использование приборов схожей для разных руд номенклатуры приборов.

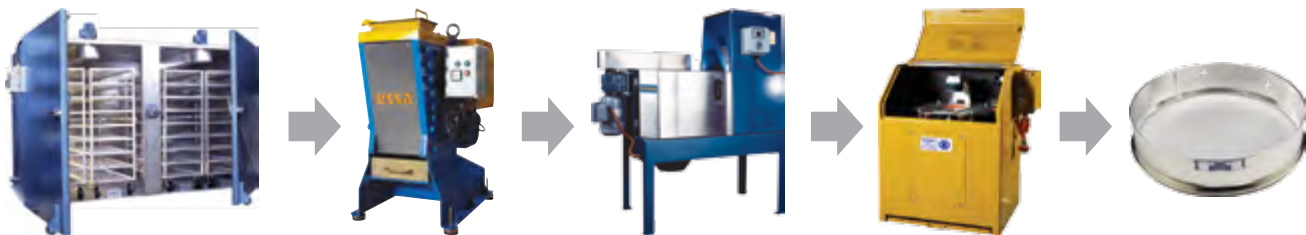
Для рудного золота существует несколько вариантов схем обработки проб. При схожести номенклатуры приборов в этом случае применяется несколько вариантов схем, которые зависят от крупности золота.

Если руда содержит большое количество частиц свободного золота, определить его содержание достаточно сложно. Высокая ковкость золота обуславливает его плохую измельчаемость в процессах дробления и измельчения. В итоге в различные анализируемые навески одной пробы попадает разное количество золота разной крупности. В зависимости от крупности золота рекомендуется применять следующие методы обработки проб:

$d_{Au} < 80$  мкн — традиционная пробоподготовка. Используются сушильный шкаф, дробилка, делитель, кольцевая мельница. На пробирный анализ отдают пробы весом 30 или 50 г;



$80 \text{ мкн} < d_{Au} < 200 \text{ мкн}$  — так называемый скрин-анализ. Дополнительно к традиционному оборудованию применяется вибросито большого диаметра для отсева проб массой 1 кг на сите с размером ячейки 106 мкн. Пробирный анализ ведут всего «+» продукта и двух параллельных проб «-» продукта массой 50 г;



$200 \text{ мкн} < d_{Au}$  — предварительное гравикоцентрирование грубоизмельченного материала пробы руды массой 10–15 кг. В данном случае кроме традиционного оборудования необходимо применение гравитационных концентраторов, например концентраторов Нельсона. Гравитационный концентрат, содержащий свободное крупное золото, в полном объеме направляется на пробирную плавку. От хвостов отбирается две пробы 50 г, которые также направляются на пробирный анализ.





В методических рекомендациях по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов ТПИ (золото рудное) рекомендовано применение схем предварительного извлечения крупного металла в тех случаях, когда в рудах золото крупностью +0,5 мм составляет не менее 40 %.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Один из примеров удачного решения вопроса прободготовки специалистами ООО «Импэкс индастри» — модульная обогатительная установка (МОУ), предназначенная для выделения крупного золота с целью подготовки геологических проб к пробирному анализу. Она была спроектирована для месторождения, отличающегося преобладанием крупного золота (более 1 мм). Производительность — 625 т/г при работе в одну восьмичасовую смену. Предусмотрено обогатное водоснабжение.

Команда высокопрофессиональных специалистов «Импэкс индастри», имеющая большой опыт работы в области опробования минерального сырья, в кратчайшие сроки готова выполнить весь комплекс услуг.

В него входят все необходимые этапы, начиная с разработки проектной документации и заканчивая комплексной комплектацией лабораторий под ключ.

К работе привлекаются ведущие зарубежные и отечественные фирмы. Наличие собственных складов в Санкт-Петербурге и Владивостоке позволяет ООО «Импэкс индастри» выполнить поставку оборудования в максимально короткий срок в любую точку РФ. 🌐

**IMPEX**INDUSTRY

г. Санкт-Петербург, наб. Черной речки, д. 41  
тел. +7 (812) 7-025-025  
e-mail: info@impexindustry.ru  
www.essa.su, www.essa.com.au



12-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР

# Mining Week

KAZAKHSTAN'2016

 **UFI**  
Approved  
Event



## 28-30 ИЮНЯ 2016

Стадион «Шахтёр», г. Караганда, Казахстан

Организатор:



Представительство в Республике Казахстан:

г. Алматы, ул. Наурызбай батыра 58, оф. 65

Тел.: +7 (727) 250-19-99. Факс: +7 (727) 250-55-11. E-mail: mintek@tntexpo.com

[www.miningweek.kz](http://www.miningweek.kz)





# МОДУЛЬНЫЕ ФАБРИКИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА СОПРЯЖЕНО С ОПРЕДЕЛЕННЫМИ РИСКАМИ, ОСОБЕННО КОГДА ОСВОЕНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С НЕДОСТАТКОМ СРЕДСТВ И ВРЕМЕНИ, ЭТО ПОДТАЛКИВАЕТ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ К ПРОЯВЛЕНИЮ РАЗЛИЧНОЙ СМЕКАЛКИ. В РАЗНЫХ СИТУАЦИЯХ ЭТО СРАБАТЫВАЕТ ПО-РАЗНОМУ. В ДАННОЙ СТАТЬЕ БУДЕТ РАССМОТРЕНА ИСТОРИЯ И ПРИЧИНЫ ВНЕДРЕНИЯ МОДУЛЬНЫХ ФАБРИК ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ.

**Автор:** Романченко А. А., к. т. н., MBA, действующий член Академии горных наук, управляющий директор ООО «ПромТрэйд майнинг»



**А. А. РОМАНЧЕНКО,**  
к. т. н., MBA, действующий член  
Академии горных наук, управляющий  
директор ООО «ПромТрэйд майнинг»

История любит повторяться, в том числе и экономическая. Когда к середине 90-х страна вышла из бартерной схемы и начали появляться первые капиталы, происходило становление новых собственников и новых производств. Денег в те годы не было (точнее, были у очень ограниченного круга, который пока еще и не думал о развитии своих активов, а только об удержании, что уже есть, и «отжати» того, что еще хочется, — в общем, другая бизнес-модель, которую мы не рассматриваем), в геологоразведочные работы еще нечего было вкладывать, инвесторов (особенно иностранных), которые искали, куда вложить деньги, были единицы. Но производственники, те, кто вырос на золотодобыче, естественно, пытались развиваться. И в тот момент появилась тема малообъемных месторождений. Для которых не требовалась долговременная геологоразведка, достаточно было понять, есть или нет и в какой концентрации, какие запасы, тоже

неважно, — 2–3 года, и хватит (далеко заглядывали только те, у кого средств было достаточно). Главные условия, которые должны соблюдаться: более-менее легкие горно-технические условия и приемлемое содержание золота. Вот для таких условий в середине 90-х годов и под-



Монтаж модульной фабрики  
на месторождении Мальдяк



ходили модульные ЗИФ. Суть работ таких фабрик была примерно как при работе россыпных приборов. Встать на 1–3 года, отработать, что можно, и переехать на другую стоянку. Требований к модульным фабрикам было два: мобильность и дешевизна. Но золото оказалось в тот момент ликвидным и росло в стоимости, 50 % всех модульных фабрик после монтажа и запуска остались на своих первоначальных местах, а недропользователи стали иметь возможность расширять качественную сырьевую базу вокруг существующих объектов. Если в начале и середине 90-х на модульных ЗИФ перерабатывались руды с содержанием 15–18 г/т, то через 10 лет, в 2008 году, уже в переработку шли руды с содержанием 6–8 г/т. Таким образом, все модульные ЗИФ оказались на постоянных стоянках, и необходимость в таких мобильных установках отпала. Но данный принцип зарекомендовал себя и нашел применение у предприятий, добывающих золото, серебро, алмазы, так как большое количество, например, золотых месторождений (золотодобывающих предприятий) имеет годовые мощности, сравнимые с мощностями модульных ЗИФ, — 50–250 тыс. тонн в год.



Модульная гравитационная фабрика



Модульная флотационная фабрика

Первыми компаниями, которые комплектовали и поставляли именно модульные и мобильные фабрики в России, были «Северная корона», «Минпроинтернешнл», Knelson. Но после бума 90-х годов в 2000-х не было высоких потребностей в новых модульных фабриках. Интерес инвесторов распространялся на большие объекты, стоимость золота позволяла осваивать большие месторождения с низким качеством, и поэтому принципы модульности и мобильности перестали применяться и, можно сказать, забылись.

В данное время все повторяется: денег нет на исследование чего-то большого или выше среднего, проекты, рассчитанные на стоимость более 1,5 тыс. долларов за унцию, сворачиваются или замирают начиная с 2013 года. Собственными силами или, если повезет, с привлечением кредитов можно рассчитывать на скромные вложения. В такой ситуации без привле-

чения больших средств можно рассчитывать на освоение небольших объектов.

В ближайшее время мы ожидаем обращения недропользователей (конечно, не тех, у кого были серьезные и стабильные предприятия, подкрепленные сырьевой базой на 3–5 лет и более) в сторону освоения малообъемных или недоразведанных рудопроявлений, месторождений коренного золота и серебра, освоение которых можно вести с помощью мо-

дульных фабрик, где-то на первых этапах при проведении ГРР, где-то по ОНР, не создавая капитальную инфраструктуру.

Наш коллектив имеет опыт конструирования, проектирования, комплектации, изготовления, монтажа, запуска и эксплуатации модульных золотоизвлекательных фабрик. С нашим участием было запущено в эксплуатацию семь модульных фабрик на территории Российской Федерации. За подробностями по тем или иным фабрикам и консультациями можете обратиться к автору статьи или в офисы компании «ПромТрейд майнинг».

Для каждой задачи имеются разработанные и опробованные принципы в подходах как для самих конструкций фабрик, так и для их легализации на объектах. В зависимости от желания заказчика «ПромТрейд майнинг» может выполнить любую из требуемых задач. Сразу оговоримся, что под модульными или мобильными фабриками мы понимаем подход в создании конструктива фабрики под условия, которые позволяют экономить капитальные затраты.

Производительность модульных фабрик может варьироваться в широких пределах — от 50 до 300 тыс. тонн в год на одной нитке.

Режим работы — сезонный — на первых этапах позволяет сэкономить на людских ресурсах, отоплении и других издержках зимнего времени. В дальнейшем можно перейти на круглогодичный режим работы, построив необходимую инфраструктуру.

Конструктив в зависимости от задач может быть разнообразный: капитальное сооружение, но в легких, быстровозводимых конструкциях, с использованием блочных модулей; мобильная фабрика, сборно-разборная для возможности перестановки через короткий промежуток времени, например один год.

Технология фабрики может быть гравитационная, флотационная, цианистая или комбинированная. Конечно, чем проще технология, тем дешевле фабрика, но руды разные, и каждая требует свою технологию и оборудование, поэтому проекты таких фабрик, как, собственно, и любых других, не лежат на полках и серийно не изготавливаются. Для каждого конкретного случая разрабатывается своя технология и свое конструктивно-компоновочное решение.

В настоящее время практически все оборудование можно изготовить и приобрести в России или в дружественных странах.

Стоимость модульных фабрик для производительности 100 тыс. в год варьируется в пределах от 170 млн



Монтаж в зимних условиях

рублей до 350 млн рублей, в зависимости от технологической схемы.

Срок разработки концепции и конструкторской документации — 2–3 месяца, срок поставки — 6–8 месяцев, срок монтажа первоначального — 1–2 месяца, последующих — 3–4 недели.

Так же как и при освоении любого объекта, при освоении месторождений золота необходимо разрабатывать определенный пакет проектной документации. Наша партнерская компания «EMC-майнинг» (инжиниринг, менеджмент, консалтинг горных объектов) является проектной организацией, которая разрабатывает ТЭО, проектную и другую документацию для горных предприятий, в том числе для золотодобывающих.

Для каждой из стадий освоения требуется своя проектная работа. Естественным желанием недропользователей является как можно раньше начать разрабатывать объект. Как мы знаем, получение продукции может выполняться уже и на нескольких ранних стадиях освоения.

При геологоразведочных работах, если уже есть понимание о будущем объекте, до 10 % предполагаемых запасов может быть отработано попутной добычей с целью наработки технологии (валовое опробование). Этот объем руды может составлять до 1–2 лет работы. Для этого необходимо выполнить в составе проекта геологоразведочных работ проект взятия валовой пробы (проект горных работ), проект переработки валовой пробы (проект ЗИФ), проект складирования промпродукта (хвостов ЗИФ).

При наличии временных кондиций или постоянных кондиций согласно утвержденным контурам для опытно-промышленной или промышленной отработки выполняется проектная документация (особо опасные объекты — горные работы, переработка, складирование хвостов — направляются на Главгосэкспертизу), затем технический проект направляется на экспертизу ЦКР Роснедра. Для строительства разрабатывается рабочая документация.

Все данные виды документации по горным работам, фабрикам, хвостохранилищам, объектам инфраструк-



туры автономных горных предприятий разрабатываются в компании «EMC-майнинг», наши специалисты понимают требуемые объемы работ для недропользователя и надзорных органов. Мы можем оптимизировать количество разрабатываемой документации, разработать порядок и очередность прохождения экспертиз таким образом, чтобы этот фактор не сдерживал заказчика при освоении объекта.

Еще категория продуктов, которые актуально обрабатывать при отсутствии достаточных средств, — это лежалые хвосты и отвальные продукты (хвосты переработки концентратов). Данные продукты всегда представляли интерес. С одной стороны, затраты на добычу ниже, НДС в некоторых случаях отсутствует, дробление отсутствует, измельчение 1-й и 2-й стадии отсутствует. С другой стороны, сырье более упорное, чем исходная руда этого месторождения, требуется или применение другого процесса, или тонкое доизмельчение, что ранее было невозможно реализовать. Для переработки данных продуктов, опять же чтобы не вкладывать средства в капитальные здания и сооружения, можно использовать принципы модульных фабрик.

Мы готовы разработать оптимальный подход для освоения объекта.

В случае заинтересованности по консультациям, комплектациям и поставке модульных фабрик вы можете обратиться в компанию «ПромТрейд майнинг»: [www.ptmining.ru](http://www.ptmining.ru), [ptm@ptmining.ru](mailto:ptm@ptmining.ru). По вопросам проектирования горных объектов обращайтесь в компанию «EMC-майнинг»: [www.emc-mining.ru](http://www.emc-mining.ru), [info@emc-mining.ru](mailto:info@emc-mining.ru). 🌐



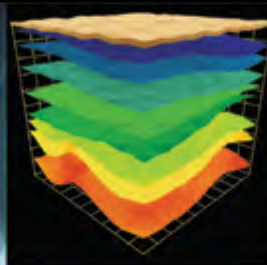


# AMM

ASTANA MINING AND METALLURGY  
CONGRESS

 **UFI**  
Approved  
Event

[www.amm.kz](http://www.amm.kz)



ФОРУМ • ВЫСТАВКА • ПРЕМИЯ «ЗОЛОТОЙ ГЕФЕСТ»

**ГЛАВНАЯ ВСТРЕЧА ГЕОЛОГОВ,  
ГОРНЯКОВ И МЕТАЛЛУРГОВ**

**15-16 июня 2016 • Астана, Казахстан**

Организаторы:



Государственный партнер:

Министерство по инвестициям и  
развитию Республики Казахстан

Гаухар Бекманова - тел: + 7 727 258 34 34 (вн.235), сотовый: + 7 705 888 88 19  
[gaukhar.bekmanova@iteca.kz](mailto:gaukhar.bekmanova@iteca.kz)

[www.amm.kz](http://www.amm.kz)

# «НИВА-ХОЛДИНГ»: КАЧЕСТВО ГАРАНТИРУЕТСЯ

ОБЪЕДИНИВ НЕСКОЛЬКО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ БЕЛОРУССИИ, «НИВА-ХОЛДИНГ» УВЕРЕННО ПРЕТЕНДУЕТ НА МЕСТО В ЧИСЛЕ ВЕДУЩИХ ПОСТАВЩИКОВ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕ ТОЛЬКО НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, НО И В РОССИИ И КАЗАХСТАНЕ. А ТАКЖЕ ВЕСЬМА ПЕРСПЕКТИВНОГО ПАРТНЕРА ДЛЯ МНОЖЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ, РАБОТАЮЩИХ НА ПОСТ-SOBEТCКОМ ПРОСТРАНСТВЕ И В ДРУГИХ СТРАНАХ МИРА.

Автор: Наталья Демшина

«Нива-Холдинг» был создан в мае 2015 года и объединяет несколько крупных белорусских предприятий в сфере машиностроения. Компании-участники специализируются на производстве продукции для военной промышленности и судостроения, горнодобывающей и обогащательной техники. Грамотно налаженное сотрудничество нескольких профильных производств позволяет реализовать очень сложные проекты.

Именно в горной отрасли сегодня работают основные потребители холдинга. Большая часть оборудования для работы в шахте выпускается для ОАО «Беларускалий».

По словам специалистов, горная техника от «Нива-Холдинга» по своему качеству соответствует продук-

ции польских машиностроителей, которые сегодня считаются одним из основных мировых поставщиков оборудования в этом сегменте.

## ГРАМОТНОЕ РУКОВОДСТВО

Учредителю объединения, Сергею Романовичу, известному белорусскому бизнесмену, удалось собрать очень сильную команду специалистов. Это люди с большим опытом и глубокими знаниями. И, самое главное, с желанием решать задачи любой сложности. «Много лет кропотливого труда понадобилось нам для создания группы машиностроительных предприятий «Нива», много научных изысканий и анализа мировой практики, внедрение передовых технологий в области

машиностроения потребовалось для организации полного производственного цикла изготовления горно-шахтного оборудования».

В холдинге постоянно ведется работа по развитию производственных связей между входящими в его состав заводами. Это повышает эффективность производственного процесса и усиливает позиции группы на рынке.

Сейчас на предприятиях «Нива-Холдинга» трудятся около 2 600 человек. Подбору кадров уделяется особое внимание — это основной ресурс компании.

Молодые специалисты проходят обучение на предприятиях, более опытные сотрудники — регулярно посещают курсы повышения квалификации. Возможность бывать





**«Нива-Холдинг», Республика Беларусь**

УПП «Нива» — управляющая компания

**Филиал «Завод горно-шахтного оборудования»** — производство, ремонт и модернизация горно-шахтного оборудования

**Филиал «Нива-Сервис»** — строительство, в том числе подземное

**Филиал «Проектно-изыскательское бюро»** — проектно-изыскательские работы

**ОАО «ЛМЗ «Универсал»** — проектирование, производство, модернизация и ремонт горного оборудования

**ДУП «Белгидравлика»** — производство аппаратуры гидравлического управления горными машинами, электротехнической продукции

**ООО «НИВА-Мотор»** — производство электротехнической продукции

**ЧПУП «Завод горного машиностроения»** — производство и ремонт шахтной самоходной техники



на всех крупных отраслевых выставках, где холдинг представляет свою продукцию, — еще один путь профессионального роста. Знакомство с мировыми тенденциями в производстве оборудования, добыче угля благоприятно сказывается на качественном уровне выпускаемой продукции.

**ПОЛНЫЙ ЦИКЛ**

Предприятия холдинга полностью обеспечивают технологический процесс выпуска горной техники, узлов для горно-шахтного и подъемного оборудования.

На ОАО «ЛМЗ «Универсал», например, выполняется проектирование, изготовление и ремонт узлов для данной техники. Весь цикл — от литья заготовок до испытаний готовой продукции на стенде — осуществляется в рамках одного предприятия. Компания была создана на базе одного из старейших машиностроительных заводов Беларуси, Солигорского литейно-механического завода, в свое время выпускавшего оборудование для калийной промышленности всего Советского Союза.

«Неоправданные эксперименты в горном машиностроении недопустимы. Перед тем, как оборудование начнет работать в шахте, обязательно нужно предварительно апробировать каждый агрегат и узел, — говорит генеральный директор ОАО «ЛМЗ «Универсал» Денис Карбань. — Мы сами проводим испытания, проверяя технику по параметрам прочности, надежности и долговечности».

Завод сотрудничает со многими горнодобывающими и машиностроительными компаниями России, Эстонии, Казахстана. Изделия ОАО «ЛМЗ «Универсал» пользуются спросом и получают высокую оценку заказчиков.

**НОВЫЕ РЫНКИ**

Сегодня «Нива-Холдинг» в основном выпускает оборудование для белорусских предприятий. И одновременно активно продвигает свою продукцию за рубежом. В числе потенциальных заказчиков — многие компании Европы и Азии, где используется техника, аналогичная той, что применяется в Белоруссии.

Уже сейчас портфель заказов на первое полугодие 2016 года сформирован.



Производственные мощности предприятия постоянно совершенствуются и обновляются: за последние годы вложено около полутора миллионов долларов, планируется инвестировать еще около пяти миллионов. Приобретается новое оборудование, в том числе современные станки для резки металла, токарное оборудование, обрабатывающие центры. Все сырье тщательно проверяется. Готовая продукция проходит контроль специальной комиссии.

Идет строительство нового цеха, где будет установлен пресс для проведения испытаний гидравлических крепей, выпускаемых другими предприятиями «Нива-Холдинга» для российских и белорусских заказчиков. Здесь также будут изготавливаться детали большой длины и массы — на специальном токарном оборудовании.

### ВЛОЖЕНИЯ В ПЕРСПЕКТИВУ

Руководство «Нива-Холдинга» не намерено ограничиваться рамками внутриреспубликанских поставок: компания активно развивает клиентскую базу на территории других стран.

С начала 2015 года около 10–12 % всей горной техники было поставлено в Россию. Через пять лет на территории РФ планируется продавать половину горнодобывающего оборудования холдинга.

Идет работа по налаживанию сотрудничества и промышленной кооперации с предприятиями Приднестровского региона. В сентябре 2015 года этот вопрос был вынесен на встречу генерального директо-

ра холдинга Александра Романовича с руководством Торгово-промышленной палаты Приднестровья.

Все это требует развития и модернизации производственных мощностей. Холдинг уже сделал несколько вложений на перспективу — купил новые помещения. В планах приобретение современного оборудования.

«Сегодня мы с гордостью представляем своим заказчикам современные горные машины и оборудование под брендом «Нива», в которых объединяются опыт сотен высококвалифицированных специалистов в области горного машиностроения, современные принципы проектирования и технологии производства, — подчеркивает Александр Романович. — Главная задача «Нива-Холдинга» сегодня — выпуск продукции в рамках реализации политики импортозамещения Республики Беларусь и усиление своих позиций на международном рынке. А также развитие новых технологий и организация инновационных производств».

#### «Нива-Холдинг»

УПП «Нива» Романовича С. Г.  
Солигорский район,  
Управляющая компания холдинга  
223710, Республика Беларусь, Минская обл.,  
Солигорский р-н, ул. Заводская, 4,  
тел. (+375 174) 26-98-03, 26-98-84,  
e-mail: info@niva.by, www.niva.by



**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 правительственный 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 Savex 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**



**Основа-Гарант**

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: c-a999@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), УРКК, УТМ, УКК, ТК. Предлагаем решения для энергии и производительности.



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**





# НАВИТЕХ

N 55°44.984' E 37°32.762'

10–13.05

2 0 1 6

8-я международная  
выставка

 ЭКСПОЦЕНТР

Навигационные системы,  
технологии и услуги

Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.navitech-expo.ru](http://www.navitech-expo.ru)



Организатор:  
ЗАО «Экспоцентр»

При поддержке:

- Ассоциации «ГЛОНАСС / ГНСС – Форум»
- НП «ГЛОНАСС»

Под патронатом  
Торгово-промышленной палаты РФ



12+  
Реклама



# ХРАНИТЕЛЬ ВРЕМЕНИ

НАВЕРНЯКА КАЖДЫЙ ИЗ ВАС ЗАПРАШИВАЛ КАКУЮ-НИБУДЬ ИНФОРМАЦИЮ С МЕСТОРОЖДЕНИЯ (УЧАСТКА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ). СКОЛЬКО ПО-НАДОБИЛОСЬ ВРЕМЕНИ НА ПОЛУЧЕНИЕ НУЖНЫХ ДАННЫХ? В ЛУЧШЕМ СЛУЧАЕ НЕСКОЛЬКО ЧАСОВ, А ИНОГДА ДАЖЕ НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ.

Например, геолог в головном офисе строит 3D-модель, и значение процентного содержания полезного компонента на определенном участке у него вызывает подозрение. Специалист запрашивает у участкового геолога информацию по данной скважине, которому приходится отыскивать результаты опробования для конкретной скважины в огромном количестве Excel-файлов, которые многие геологи ошибочно называют «базой данных». Вам очень сильно повезет, если сотрудник пунктуальный и структурно хранит информацию по скважине в отдельной папке и аккуратно называет соответствующие файлы. Чаще всего это не так, и тогда процесс поиска может сильно затянуться. В итоге через неопределенный промежуток времени вы получите необходимую информацию, при условии, что при документировании никто не ошибся и не опечалася. Давайте посмотрим на эту проблему с другой сторо-

ны: важнейший специалист потратил много времени на поиск информации вместо того, чтобы выполнять свои функциональные обязанности. Вызванный простой значительно снижает производительность не только участкового геолога, но и влияет на оперативность принятия решений в головном офисе.

Решить эту проблему вполне возможно путем создания единого информационного геологического пространства. Прежде всего начать стоило бы с создания геологической базы данных на участке (месторождении) и организовать информационный обмен с головным офисом, например, путем настройки репликации данных. Для фотографий ядра, геологических карт, данных геофизических исследований, топографических съемок, сканированных документов и прочих файлов можно использовать файловый сервер, который бы также дублировал информацию в головной офис компании.



Схема информационного потока



Кроме того, в геологической базе данных вы можете создать ссылки на файлы, например, вы можете привязать к каждому ящику керна его фотографию или прикрепить к месторождению топографическую поверхность, что значительно ускоряет поиск первичной геологической документации. Использование такой информационной системы, помимо всего прочего, обеспечивает не только надежное хранение ваших данных и быстрый доступ к ним, но и контроль за изменением данных и позволяет проверять введенные данные на типовые ошибки:

- превышение забоя скважины,
- пропуски,
- перекрытия,
- нулевая длина интервалов,
- принадлежность значения к справочнику,

- контроль планово-фактических показателей ведения работ и многое другое.

В результате вы получаете надежный и проверенный набор данных, который с легкостью можно импортировать в систему геологического моделирования для анализа и подсчета запасов. При правильной организации единого информационного пространства вы сможете оперативно принимать решения и контролировать рабочие процессы на месторождении (участке). Такая система может также значительно упростить ваш процесс составления отчетной документации, проводя все необходимые расчеты и вычисления автоматически, на подготовку которой специалисты затрачивают большую часть рабочего времени. 🌐




**ТАРАС ЯРЕМЧЕНКО,**  
технический специалист департамента  
ГЕОБАНК ООО «Майкромайн Рус»

С  
НОВЫМ  
ГОДОМ 2016







# ПОРЯДОК РАСЧЕТА РАСХОДА ВОЗДУХА ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА

**Авторы:** Минин В. В., к. т. н., член-корр. МАНЭБ, нач. ОВГВ; Фоменко Д. В., ведущий инженер ОВГВ; Минин И. В., ведущий инженер ОВГВ (ОАО «Уралмеханобр»)

**П**орядок расчета расхода воздуха для проветривания подземного рудника определен п. 155 ФНиП ГР: расчет должен производиться позабойно суммированием потребностей отдельных забоев, действующих выработок, блоков, участков, панелей, пластов, общешахтных камер служебного назначения, с введением обоснованных коэффициентов запаса.

Забои очистные и подготовительные. Действующие выработки — не используемые для транспорта выработки, например запасные выходы (если таковые необходимы). Блоки — очистное пространство с несколькими очистными забоями, локализованное в одном этаже. Участков на руднике не проектируется. Панелей на руднике нет. Пластов на руднике нет, есть рудное тело. Общешахтные камеры служебного назначения — выработки с постоянным присутствием персонала (рабочими местами), служащие для производственных процессов (ремонт, водоотлив, энерго- и воздухообеспечение и т. п.) для всего рудника.

Введение обоснованных коэффициентов запаса требуется для исключения недостатка воздуха в сравнении с расчетной величиной, например, утечек, неравномерности подачи воздуха и т. п.

Расчет выполняется прямым подсчетом величин расхода воздуха из норм (ГОСТ, СНИП, СанПиН, ГН, ФНиП ГР, ФНиП БВР, Правила ЕЭК и т. п.) с использо-

ванием данных заводов — изготовителей машин с ДВС, взрывчатых материалов, вентиляционных трубопроводов и т. п.

## **Забои очистные и подготовительные.**

### **Расчет количества воздуха**

Технологические операции в забоях проводятся так, что процессы бурения, зарядания и обслуживания забоя одинаковы и требуют подачи воздуха не менее, чем определяется по минимальной скорости ФНиП ГР п. 156. Минимальная скорость воздуха (м/с) в горных выработках определяется по формуле:  $0,1 \cdot 16,5/24 = 0,07$  (м/с), где  $S$  — усредненная площадь поперечного сечения забоя выработки,  $24 \text{ м}^2$ , а  $P$  — периметр забоя выработки,  $16,5 \text{ м}$ . Расход для забоя составит  $0,07 \text{ м}^3/\text{с} \cdot 24 \text{ м}^2 = 1,7 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Процесс взрывания выполняется в межсменном перерыв. То есть без работы техники и КСН.

Расчет выполняется согласно требованиям п. 233 ФНиП БВР: допуск людей в выработку (забой) после взрывных работ производится только при условии содержания ядовитых продуктов взрыва не более  $0,008 \%$  по объему в пересчете на условный оксид углерода. Проветривание выработки до указанной концентрации ядовитых продуктов взрыва должно достигаться не более чем за 30 минут. При проверке вредных продуктов взрыва  $1 \text{ л}$  диоксида азота следу-



Характеристики	Норма			
	5	10	15	20
Внешний вид	сыпучая смесь в виде пропитанных жидким нефтепродуктом гранул селитры и гранул (чадуек) тротила от светло-желтого до желтого цвета			
Массовая доля воды, %, не более	0,5 ... 4,0			
Полнота детонации	полная			
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом * м	10 <sup>7</sup>			
Минимальная энергия воспламенения азрозоля, Дж	более 1			
Объем газообразных продуктов взрыва, л/кг	955	938	926	914
Объем ядовитых газов (СО), л/кг	6	10	21	33
Теплота взрыва, кДж/кг (ккал/кг)	3872 (924)	3968 (947)	4037 (963)	4106 (980)
Кислородный баланс, %	- 0,12	- 0,42	- 1,45	- 2,47
Скорость детонации открытого заряда, м/с	2700 ... 3100	2800 ... 3200	2900 ... 3300	3100 ... 3400
Насынная плотность, г/см <sup>3</sup>	0,85 ... 0,95		0,8 ... 0,9	
Критический диаметр детонации открытого заряда, мм	100 ... 110	90 ... 110	80 ... 100	70 ... 100
Чувствительность к удару (ГОСТ 4545-88): частота взрывов в приборе 1, %	4 ... 16			
Чувствительность к трению на приборе К-44-III (ГОСТ Р 50835-95): нижний предел, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	290 (2900)		245 (2450)	
Коэффициент относительной работоспособности по воронке взрыва (эталон - аммонит БЖВ)	1,15 ... 1,2 1,05 ... 1,1	1,10 ... 1,15 1,0 ... 1,05	1,05 ... 1,10 0,95 ... 1,0	1,0 ... 1,05 0,9 ... 0,95
Минимальная масса промежуточного детонатора, г	200			

Рисунок 1. Паспорт взрывчатого вещества граммолот 20

SANDVIK		Sandvik LH621		TECHNICAL SPECIFICATION LH621-10 (04.04.2011)		2/3	
<b>Main dimensions</b>							
Total length	11 993 mm (47'2")						
Width without bucket	3 029 mm (11'9")						
Maximum width	3 100 mm (12'2")						
Std. height with safety cabin	2 950 mm (116'")						
Ground clearance	505 mm (20'")						
<b>Weights</b>							
Operating weight	56 800 kg (125 220 lb)						
Total loaded weight	77 800 kg (171 520 lb)						
Shipping weight	56 400 kg (124 340 lb)						
Axle weights without load:							
Front axle	23 600 kg (52 030 lb)						
Rear axle	33 200 kg (73 190 lb)						
Axle weights with load:							
Front axle	56 800 kg (124 780 lb)						
Rear axle	21 200 kg (46 740 lb)						
Unit weight is dependent on the selected options.							
<b>Capacities</b>							
Tramming capacity	21 000 kg (46 300 lb)						
Breakout force, lift	378 kN (85 500 kg) (84 880 lb)						
Breakout force, tilt	344 kN (35 100 kg) (77 380 lb)						
Tipping load	47 700 kg (105 160 lb)						
Bucket std.	8.0 m <sup>3</sup> (10.5 yd <sup>3</sup> ), GET-erosion system						
<b>Bucket motion times</b>							
Raising time	3,4 sec.						
Lowering time	4,5 sec.						
Tipping time	1,8 sec.						
<b>Driving speeds forward and reverse</b>							
1st gear	4,6 km/h (2,9 mph)						
2nd gear	8,2 km/h (5,1 mph)						
3rd gear	14,2 km/h (8,8 mph)						
4th gear	25,5 km/h (15,8 mph)						
<b>Frame</b>							
Rear and front frame	Welded steel construction						
Central hinge	Adjustable upper bearing						
Hydr. tank and cabin base	bolted and welded to the frame						
<b>Standard engine</b>							
Diesel engine	Volvo TAD1363VE, MSHA approved						
Output	345 kW (469 hp) / 1900 rpm						
Torque	2348 Nm (1731 lb ft) / 1350 rpm						
Number of cylinders	in line 6						
Displacement	12,78 liters						
Cooling system	Water cooled						
Combustion principle	Piston pump driven cooler fan						
	Four stroke, direct injection, turbo with intercooler						
Electric system	24 V starter and accessories						
Air filtering	Donaldson						
Exhaust system	Catalytic purifier and muffler, Double wall exhaust pipe						
<b>Standard converter</b>							
	Dana CL 9652						
<b>Standard gearbox</b>							
	Dana 8421H Power shift (automatic gear shift control) gear box with modulation, 4 + 4 speeds						
<b>Standard axles</b>							
Front axle Dana 58R397 Posi-stop brakes, Posi-torque differential without springs, fixed							
Rear axle Dana 58R397 Posi-stop brakes, Posi-torque differential without springs, oscillating ±8°							
<b>Standard brakes</b>							
Service brakes are spring applied, hydraulically released multidisc wet brakes (Posi-Stop) on all wheels, two separate circuits for the front and rear axle. Service brakes also function as an emergency and parking brake. Electrically driven pump for brake emergency / towing releasing. Automatic brake activation ABA. Separate oil tank for brake circuit.							
Main components in the brake system:							
	Pressure accumulator						
	Brake pedal valve						
	Brake valve						
	Charging valve						
	Brake tank capacity	75 l (20 gal)					
<b>Standard tyres</b>							
	Size and type	35/65R33 VSDL L-5 **					
Brand and type subject to availability							
Other type of tyres available to user's choice. In certain applications the productive capabilities of the loader may exceed the TKPH value given by tyre manufacturer.							
Sandvik Mining and Construction recommends that the user consult their tyre supplier to evaluate conditions and to find the best solution for application.							
<b>Standard cabin</b>							
ROPS / FOPS tested & certified, rubber mounted, pressurized, air-conditioned and noise proofed, height 2950 mm (116'")							
<b>Controls</b>							
Joystick bucket & steering, gear selector buttons on the joystick							
Heavy duty switches							
<b>Steering hydraulics</b>							
Hydraulic, centre-point articulation, power steering with two double acting cylinders. Steering controlled by stick, interlock protection. Emergency steering is optional.							
Turning angle							
Turning radius with std bucket							
		Inner 3773 mm (148'")					
		Outer 7860 mm (309'")					
Main components in steering system:							

Рисунок 2. Технические характеристики машины Sandvik LH621

ет принимать эквивалентным 6,5 л оксида углерода.

Тип применяемого в проекте взрывчатого вещества на подземном руднике — граммолот 20, согласно паспорту данным, содержание ядовитых газов (СО) — 33 л/кг взрывчатки, то есть  $33/1000 = 0,033 \text{ м}^3/\text{кг}$ .

Расход ВВ, согласно паспорту буровзрывных работ (БВР), — 155 кг, следовательно, при взрыве граммолота 20 выделится  $0,033 \text{ м}^3/\text{кг} \times 155 \text{ кг} = 5,115 \text{ м}^3$  газов от ВВ. Для разбавления этого объема газа до ПДК не более 0,008 % оксида углерода по объему находим количество свежего воздуха, который необходимо подать через забой при времени проветривания 30 мин. (1 800 с):

$$5,115 \text{ м}^3 \cdot 100\% / 0,008\% = 63\,937,5 \text{ м}^3.$$

Расход свежего воздуха должен составить не менее:

$63\,937,5 \text{ м}^3 / 1\,800 \text{ с} = 35,5 \text{ м}^3/\text{с}$  для проветривания забоев очистных в межсменный перерыв. На проходческий забой должно быть подано не менее  $35,5 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Максимальное количество забоев, находящихся в производственном процессе взрывания в межсменный перерыв, — 12 шт. Итого:  $12 \cdot 35,5 = 426 \text{ м}^3/\text{с}$

требуется для вентиляции рудника в межсменный перерыв.

Относительно  $426 \text{ м}^3/\text{с}$  проверяется количество воздуха, подаваемое в нормальном и реверсивном режимах вентиляции.

Процесс транспортирования из забоя отбитой горной массы проектируется с помощью ПДМ типа Sandvik LH.

Расчет по машине Sandvik LH621: мощность — 345 кВт, объем двигателя —  $12,8 \text{ л} (0,0128 \text{ м}^3)$ , количество оборотов при максимальной мощности — 1 900 оборотов в минуту (32 оборота в секунду) (рисунок 2). Учитывая, что двигатель четырехтактный, за один оборот выбрасывается количество газов, равное половине объема двигателя:

$$0,0128 \text{ м}^3 / 2 = 0,0064 \text{ м}^3.$$

Высчитываем объем исходящих газов от работы машины с ДВС на максимальной мощности путем произведения количества оборотов (в секунду) на выбрасываемое количество газов, отработанных в ДВС, в  $\text{м}^3$ :

$$32 \text{ об/с} \cdot 0,0064 \text{ м}^3 = 0,205 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Таблица 1. Значения массы окиси углерода, углеводородов, окиси азота и твердых частиц

Диапазон мощности	Полезная мощность P, кВт	Оксид углерода CO, г/(кВт•ч)	Сумма углеводородов и оксидов азота, г/(кВт•ч)	Дисперсные частицы РМ, г/(кВт•ч)
Н	130<P<560	3,5	4,0	0,2
І	75<P<130	5,0		0,3
Ј	37<P<75	5,0	4,7	0,4
К	18<P<37	5,5	7,5	0,6

Отработанные газы содержат: оксид углерода CO, оксиды азота в пересчете на NO<sub>2</sub>, углеводороды СН, твердые частицы и переработанный (не вступивший в реакции) объем свежего воздуха. Регламентируется выброс опасных веществ, перечисленных выше (таблица 1), воздух сохраняет свои свойства, поэтому необходимо определить в расходе всего воздуха, прошедшего через ДВС, сколько имеется отработанных вредных газов.

Расчет количества исходящих отработанных газов ДВС в общем объеме воздуха, прошедшего через двигатель по компонентам, производим следующим образом.

Расчет количества окиси углерода (CO) в выделенных газам:

1) Определяем расчетное количество выделяемой окиси углерода путем произведения номинальной мощности двигателя машины на предельное количество газа, выделяемого на 1 кВт мощности, согласно ЕЭК ООН № 96-02 (таблица 1).

$$345 \text{ кВт} \cdot 3,5 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч} = 1\,207,5 \text{ г/ч} = 0,335 \text{ г/с}$$

2) Определяем расчетный объем выделяемой окиси углерода путем деления рассчитанного количества на плотность CO по воздуху (плотность воздуха принимаем равной 1 347 г/м<sup>3</sup> согласно ГОСТ 4401-81 для глубины минус 1 000 м):

$$\frac{0,335 \text{ г/с}}{1347 \text{ г/м}^3 \cdot 0,97} = 0,000256 \text{ м}^3 / \text{с}.$$

Относительная плотность CO по воздуху:

$$28 \text{ (г/моль)} / 29 \text{ (г/моль)} = 0,97$$

От общего количества, прошедшего через ДВС воздуха, содержание CO составит:

$$\frac{0,000256 \text{ м}^3 / \text{с} \cdot 100\%}{0,205 \text{ м}^3 / \text{с}} = 0,125\%.$$

Расчет количества смеси окислов азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>) и углеводородов СН (метана и его гомологов, нефтепродуктов) в выделенных газам (в пересчете на NO<sub>2</sub>).

Современные комплексные системы очистки ОГ для ДВС (дизелей) состоят из каталитических нейтрализаторов, а также сажевых фильтров. Система одновременно обезвреживает и канцерогенные частицы сажи, и вредные окислы азота. Микропористый керамический фильтр, покрытый слоем накапливающего азот материала и катализатором на основе платины. Во время работы двигателя на бедной смеси частицы сажи окисляются атомарным кислородом, освобождающимся при соединении NO и O<sub>2</sub> из выхлопных газов в процессе накопления NO<sub>2</sub>. Применение таких систем позволяет значительно снизить токсичность ОГ дизелей.

3) Определяем расчетное количество выделяемых смеси окислов азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>) и углеводородов СН (метана и его гомологов, нефтепродуктов) путем произведения мощности двигателя машины на предельное количество газа, выделяемого на 1 кВт мощности, согласно ЕЭК ООН № 96-02 для суммы углеводородов и оксидов азота (таблица 1):

$$345 \text{ кВт} \cdot 4 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч} = 1380 \text{ г/ч} = 0,38 \text{ г/с}.$$

4) Определяем расчетный объем выделяемых смеси окислов азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>) и углеводородов СН (метана и его гомологов, нефтепродуктов) путем деления рассчитанного количества выброса на среднюю плотность NO<sub>2</sub> и СН<sub>4</sub> по воздуху (плотность воздуха принимаем равной 1 347 г/м<sup>3</sup> согласно ГОСТ 4401-81 для глубины минус 1 000 м):

$$\frac{0,38 \text{ г/с}}{1347 \text{ г/м}^3 \cdot 1,07} = 0,00026 \text{ м}^3 / \text{с}.$$

Относительная плотность NO<sub>2</sub> по воздуху:

$$46 \text{ (г/моль)} / 29 \text{ (г/моль)} = 1,59.$$

Относительная плотность СН<sub>4</sub> по воздуху:

$$16 \text{ (г/моль)} / 29 \text{ (г/моль)} = 0,55.$$

Средняя плотность:

$$\frac{1,59 + 0,55}{2} = 1,07.$$

От общего количества прошедшего через ДВС воздуха содержание смеси окислов азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>) и углеводородов СН (метана и его гомологов, нефтепродуктов) составит:

$$\frac{0,00026 \text{ м}^3 / \text{с} \cdot 100\%}{0,205 \text{ м}^3 / \text{с}} = 0,127\%.$$

Расчет твердых дисперсных частиц (сажи) в выделенных газам ДВС:

5) Определяем расчетное количество выделяемых твердых дисперсных частиц (сажи) путем произведения мощности двигателя машины на предельное количество газа, выделяемого на 1 кВт мощности, согласно ЕЭК ООН № 96-02 (таблица 1):

$$345 \text{ кВт} \cdot 0,2 \text{ г/кВт} \cdot \text{ч} = 69 \text{ г/ч} = 0,019 \text{ г/с}.$$

6) Определяем расчетный объем выделяемых твердых дисперсных частиц путем деления рассчитанного количества на плотность воздуха (плотность воздуха принимаем равной 1 347 г/м<sup>3</sup> согласно ГОСТ 4401-81 для глубины минус 1 000 м):

$$\frac{0,019 \text{ г/с}}{1347 \text{ г/м}^3} = 0,000014 \text{ м}^3 / \text{с}$$

От общего количества прошедшего через ДВС воздуха содержание твердых дисперсных частиц составит:

$$\frac{0,000014 \text{ м}^3 / \text{с} \cdot 100\%}{0,205 \text{ м}^3 / \text{с}} = 0,0068\%.$$

Суммарное количество выделяемых вредных примесей (по 4 компонентам) составит:

$$0,125\% + 0,127\% + 0,0068\% = 0,259\%$$

от общего количества прошедшего через двигатель воздуха



или  
 $0,000256 \text{ м}^3/\text{с} + 0,00026 \text{ м}^3/\text{с} + 0,000014 \text{ м}^3/\text{с}$   
 $= 0,000534 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Расчет по содержанию кислорода в выработке для работы машины с ДВС:

Согласно ФНиП ГР, содержание кислорода в воздухе должно быть не менее 20 % (по объему). Учитывая, что в подаваемом из атмосферы в шахту воздухе содержание кислорода равно 20,95 % (ГОСТ 4401-81), то рассчитанный относительный объем (%) выделившихся газов должен составлять не более, чтобы не вытеснить кислород на содержание не менее 20 %:

$$20,95\% - 20\% = 0,95\%.$$

Таким образом,  $0,000534 \text{ м}^3/\text{с}$  должно составлять не более 0,95 % от поступающего воздуха в выработку, где работает машина с ДВС.

Расчетный объем воздуха, необходимого для поддержания кислорода на уровне 20 %, должен составлять не менее:

$$\frac{0,000534 \text{ м}^3/\text{с} * 100\%}{0,95\%} = 0,056 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Расход необходимого количества воздуха составляет не менее  $0,056 \text{ м}^3/\text{с}$ . При этом по минимальной скорости движения струи воздуха согласно ФНиП ГР 156. Минимальная скорость воздуха (м/с) в горных выработках определяется по формуле:

$$V_{\text{min}} = \frac{0,1P}{S} \text{ (м/с)},$$

где S — площадь поперечного сечения выработки, средняя  $24 \text{ м}^2$ , а P — периметр выработки,  $16,5 \text{ м}$ . Скорость минимальная равна:

$$0,1 * 16,5 / 24 = 0,07 \text{ м/с},$$

при сечении  $24 \text{ м}^2$  расход должен быть не менее:

$$0,07 * 24 = 1,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

То есть допустимый расход воздуха в  $1,7/0,056 = 30,4$  раза больше, чем потребный для содержания кислорода выше 20 % по объему в выработке, где работает машина с ДВС.

*Расчет по содержанию выбрасываемых компонентов на соответствие их ПДК и требованиям ФНиП ГР относительно состава рудничной атмосферы.*

Согласно ФНиП ГР 336 двигатели внутреннего сгорания должны быть оборудованы нейтрализаторами отработавших газов. Согласно ГОСТ Р 41.103-99. Единые предписания, касающиеся официального утверждения сменных каталитических нейтрализаторов для механических транспортных средств. Раздела ГОСТа Р 41.103-99 2.3 Оценка выброса загрязняющих веществ транспортными средствами, оснащенными сменными каталитическими нейтрализаторами. Рассчитывается предельное значение выбросов одного загрязняющего вещества (СО или твердых частиц) или двух загрязняющих веществ в совокупности (СН + NO) в соответствии с официальным утверждением типа транспортного средства (транспортных средств):

Объемный расход выбрасываемого из ДВС СО равен  $0,00026 \text{ м}^3/\text{с}$ , что требует для достижения ПДК расхода воздуха, поступающего в выработку, не менее:

$$\frac{0,000256 \text{ м}^3/\text{с} * 100\%}{0,0017\%} = 15,06 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Показатель ПДК СО = 0,0017 % (таблица ФНиП ГР).

3.3.6.2. Объемный расход выбрасываемых из ДВС смеси окислов азота (в пересчете на NO<sub>2</sub>) и углеводородов СН (метана и его гомологов, нефтепродуктов) составляет  $0,00027 \text{ м}^3/\text{с}$ , что требует для достижения ПДК расхода воздуха, поступающего в выработку, не менее:

$$\frac{0,00026 \text{ м}^3/\text{с} * 100\%}{(0,00026 + 0,5)\%} = 0,052 \text{ м}^3/\text{с}$$

Показатель ПДК NO = 0,00026 % (таблица ФНиП ГР), ПДК суммарного содержания горючих газов в выработках не должно превышать 0,5 % по объему, п. 154 ФНиП ГР.

Твердые частицы от выхлопов ДВС не регламентируются по ПДК ФНиП ГР, ГОСТ 12.1.005-88, СанПиН 2.2.2776-10, ГН 2 2 5 1313 — 03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Современные комплексные системы очистки ОГ для ДВС (дизелей) состоят из каталитических нейтрализаторов, а также сажевых фильтров. Система одновременно обезвреживает и канцерогенные частицы сажи, и вредные окислы азота. Микропористый керамический фильтр, покрытый слоем накапливающего азот материала и катализатором на основе платины. Во время работы двигателя на бедной смеси частицы сажи окисляются атомарным кислородом, освобождаясь при соединении NO и O<sub>2</sub> из выхлопных газов в процессе накопления NO<sub>2</sub>. Применение таких систем позволяет значительно снизить токсичность ОГ дизелей. Согласно ФНиП ГР п. 338 содержание окиси углерода и окислов азота в отработавших газах двигателей машин проверяется перед спуском в шахту, а также в процессе эксплуатации в подземных условиях в сроки, предусмотренные ФНиП ГР.

Согласно ФНиП ГР 344 при работе машин с двигателями внутреннего сгорания объем подаваемого в выработку воздуха должен обеспечить снижение вредных примесей в исходящей струе ниже предельно допустимых концентраций.

Расчетом определено, что наибольшее значение необходимого количества воздуха соответствует потребности в свежем воздухе для разбавления СО =  $15,06 \text{ м}^3/\text{с}$ , для поддержания кислорода не ниже 20 % необходимо  $0,056 \text{ м}^3/\text{с}$ , по минимальной скорости требуется не менее  $1,7 \text{ м}^3/\text{с}$ , суммарная очистка выхлопных газов (СН + NO<sub>2</sub>) нейтрализаторами требует подачи воздуха не менее  $0,052 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Вывод: для обеспечения забоев воздухом требуется при работе ПДМ (машины с ДВС) не менее  $15,06 \text{ м}^3/\text{с}$  на один забой.

Ранее для осуществления БВР в межсменный период рассчитан расход воздуха  $426 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Таким образом:  $426 \text{ м}^3/\text{с} / 15,06 \text{ м}^3/\text{с} = 28,3$  забоя (28) будет обеспечено воздухом по разжижению газов от ПДМ машин с ДВС.

Для выбора ВМП для проветривания забоев принимается максимальное значение расхода воздуха для одного забоя, равное  $35,5 \text{ м}^3/\text{с}$  (по расчету БВР), а не по машинам с ДВС. 🌐

# АВСТРАЛИЙСКИЙ ОПЫТ В КАЗАХСТАНЕ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН ГОТОВИТСЯ К ЗАПУСКУ КРУПНЫХ ГОРНЫХ ПРОЕКТОВ, КОТОРЫЕ ЗНАЧИТЕЛЬНО УВЕЛИЧАТ ОБЪЕМЫ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. ОБ ЭТИХ ПРОЕКТАХ, О СЛОЖНОСТЯХ, С КОТОРЫМИ УДАЕТСЯ УСПЕШНО СПРАВЛЯТЬСЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ СТРАНЫ, И О ПИЛОТНОМ ЗАПУСКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПРАВА НА РАЗВЕДКУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПО АВСТРАЛИЙСКОЙ МОДЕЛИ, А ТАКЖЕ ПРОВЕДЕНИИ АУКЦИОНОВ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ПРАВА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ ЖУРНАЛУ «ГЛОБУС» РАССКАЗЫВАЕТ АЛЬБЕРТ ПАВЛОВИЧ РАУ, ВИЦЕ-МИНИСТР ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.

Беседовала Наталья Демшина



**АЛЬБЕРТ ПАВЛОВИЧ РАУ,**  
вице-министр по инвестициям  
и развитию Республики Казахстан

— *Альберт Павлович, какие изменения в законодательном плане вы назвали бы самыми значимыми и интересными в сфере недропользования республики за последний год?*

— Нормативно-правовая база в этой области планомерно совершенствуется. В январе 2015 года был принят закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам недропользования», в котором предусмотрены концептуальные изменения в недропользовании.

Впервые в законе о недрах внедрен упрощенный порядок предоставления права недропользования по аналогу австралийской модели.

— *Как будет происходить распределение прав на проведение разведки по австралийской модели?*

— Право недропользования в упрощенном порядке для разведки предоставляется на слабоизученные участки недр. Участок недр, предоставляемый в упрощенном порядке для разведки, не должен превышать десять блоков,

каждый из которых равен одной минуте в географической системе координат. В число территорий, где будут реализованы пилотные проекты, войдут регионы Аркалык-Шубаркуль, Жезказган, Кызылорда, Степногорск. На заключение типового контракта на определенном блоке будет отведено всего 25 дней. В одном блоке приблизительно два квадратных километра.

Согласно типовому контракту недропользователь обязуется:

1) производить ежегодные отчисления на социально-экономическое развитие региона и развитие его инфраструктуры в бюджет местного исполнительного органа области, города республиканского органа, города республиканского значения, столицы, представленные в виде ежегодных возрастающих платежей за каждый блок в следующих размерах:

за первый год — 100 (сто) МРП;  
за второй год — 110 (сто десять) МРП;  
за третий год — 115 (сто пятнадцать) МРП, и т. д.;

2) выполнять минимальный размер затрат, которые необходимо





выполнить в пределах одного блока, на весь период действия типового контракта:

- в первый год — 1 000 (тысяча) МРП;
- во второй год — 1 000 (тысяча) МРП;
- в третий год — 1 000 (тысяча) МРП;
- в четвертый год — 1 200 (тысяча двести) МРП;
- в пятый год — 1 400 (тысяча четыреста) МРП;
- в шестой год — 1 600 (тысяча шестьсот) МРП.

Минимальный размер затрат должен быть израсходован только на виды работ, относящиеся к разведке.

В случае если в течение пяти рабочих дней после размещения сведений о поданной заявке на официальном интернет-ресурсе компетентного органа на запрашиваемый участок дополнительно подается более одной заявки, то право недропользования по такому участку предоставляется в порядке, предусмотренном для аукциона.

**Аукцион.** Это еще одно нововведение в законодательстве о недрах.

При предоставлении права недропользования по принципу аукциона основным и единственным критерием определения победителя будет являться наибольший размер подписного бонуса, предложенный участниками. Все остальные критерии зафиксированы в объявлении о проведении конкурентных торгов и являются единственными для всех участников. Указанное позволит государству получить большие средства от участников аукциона, которые будут иметь возможность увеличивать сумму, подлежащую к уплате в качестве подписного бонуса, а также обеспечить максимальную прозрачность выбора победителя.

В августе т. г. на аукцион было выставлено 100 объектов (27 на добычу и 73 на разведку), в том числе:

- 46 — по золоту, 5 — на добычу и 41 — на разведку;
- 22 — по цветным металлам, 8 — на добычу и 14 — на разведку;
- 3 — по черным металлам, все на разведку;
- 10 — по редким металлам, 5 — на добычу и 5 — на разведку;
- 10 — по нерудному сырью, 6 — на добычу и 4 — на разведку;
- 1 — на разведку алмаза;
- 2 — на разведку боксита;
- 4 — по подземным водам, 2 — на добычу и 2 — на разведку;
- 2 — на разведку самоцветных камней.

На сегодняшний день прием заявок завершен, было подано более 200 заявок. Аукцион будет проводиться по 49 объектам. В настоящее время заявители приобретают и изучают геологическую информацию. Подведение итогов аукциона назначено на 3 декабря 2015 года.

— *Какие еще нововведения появились в республиканском законодательстве о недрах?*

— Отдельно законопроектом предусматривается упрощение доступа к геологической информации. Теперь есть возможность обеспечить массовый и свободный доступ к таким данным.

Кроме того, закон усовершенствовал нормы, касающиеся вопросов закрепления приоритетного права государства на участках недр и месторождений, имеющих стратегическое значение. Мы упростили процедуры, прежде всего по разведочным контрактам и мелким месторождениям, чтобы снять излишние административные барьеры.

— *Какие поправки в законе вы назвали бы концептуальными и системными?*

— Первое — упрощенный порядок предоставления права недропользования по модели, принятой в Австралии. Второе — введение в практику аукциона в качестве нового способа выбора победителя конкурса. Третье — сокращение до 60 % обязательных экспертиз по контрактам. Четвертое — оптимизация положений модельного контракта — сокращение дублирующего текста на 98 %: это упростит подходы и уменьшит размеры контрактов.

Пятое — недропользователи по добычным контрактам твердых полезных ископаемых освобождаются от обязанности согласовывать изменения объемов добычи в пределах 20 % от проектных показателей: не придется больше бегать по незначительным изменениям и долгим пересогласованиям.

## 100 ОБЪЕКТОВ

**В АВГУСТЕ ТЕКУЩЕГО ГОДА БЫЛО ВЫСТАВЛЕНО НА АУКЦИОН, ИЗ НИХ 27 НА ДОБЫЧУ И 73 НА РАЗВЕДКУ**



Шестое — из списка обязательных проектных документов исключается ТЭО (технико-экономическое обоснование), соответственно, убирается дополнительная экспертиза.

Седьмое — устраняется пробел в части расширения контрактной территории: разрешено дорабатывать остаточные низкорентабельные запасы, то есть на несколько лет продлять жизнь затухающих рудников.

И восьмое — оговариваются сроки для устранения нарушений со стороны недропользователей: упорядочены отношения компетентного органа и недропользователей в вопросах принятия мер по отстающим в исполнении обязательств контрактам.

Сейчас ведется разработка проекта Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании». 17 июля 2015 года межведомственной комиссией по вопросам законопроектной деятельности при Правительстве Республики Казахстан одобрена концепция Кодекса о недрах. Будучи основополагающим нормативным правовым актом в сфере недропользования, Кодекс о недрах призван стать юридическим фундаментом ряда законодательных актов, регулирующих соответствующие институты горного права.

— *Появились ли за последнее время на республиканском рынке новые игроки в области добычи полезных ископаемых?*

— С 2013 года по 1 сентября 2015 года подписано сто новых контрактов на недропользование и 364 дополнений и изменений к действующим контрактам. На основании этих документов привлечено инвестиций на сумму более 15 млрд долларов США.

АО «Казгеология» с 2013 года ведет работу по привлечению иностранных инвестиций в геологоразведку. На сегодняшний день заключены соглашения о реализации совместных проектов с крупными иностранными инвесторами. В их числе австралийско-британский концерн Rio Tinto, государственная компания Korea Resources Corporation (Южная Корея), Ulmus Fund (Германия), Pluka Resources Limited (Австралия).

В текущем году в рамках этих проектов начались геологоразведочные работы с применением передовых технологий и оборудования. Объем привлекаемых инвестиций на первоначальном этапе составит 5,5 млрд тенге.

— *Какие крупные горные проекты будут запущены в республике в ближайшее время?*

— Сейчас к запуску готовятся крупные проекты по добыче и переработке медных руд. Это Kaz Minerals Bozshakol мощностью 30 млн тонн руды и 100,0 тыс. тонн концентрата в год — в Павлодарской области. И Kaz Minerals Aktogay мощностью 31 млн тонн руды и 100 тыс. тонн меди в концентрате в год — в Восточно-Казахстанской области.

Ввод в эксплуатацию этих объектов увеличит показатели добычи медных руд и рост производительности труда уже в 2016 году. В 2014 году на предприятии ТОО «Корпорация «Казахмыс», где работают более 40 тысяч человек, было добыто около 35 млн тонн медной руды. Совокупная же мощность запускаемых проектов составляет 61 млн тонн медной руды в год. А задействовано в них будет не более 3 тыс. человек. Ожидаемый рост производительности труда очевиден.

— *Какой сектор горной отрасли республики сегодня растет более быстрыми темпами, чем остальные?*

— Обратимся к цифрам. В январе — сентябре 2015 года индекс физического объема производства в горнодобывающей промышленности и разработки карьеров составил 98,2 %. Добыча металлических руд, индекс физического объема которой составил 97,6 %. К добыче металлических руд относятся две составляющие. Добыча железной руды составила 81,3 %. Добыча руд цветных металлов ИФО — 103,3 %.

Уменьшение объемов добычи железной руды связано со снижением производственных показателей на АО «ССГПО» до 81,7 %. Это связано с изменением потребностей рынка, прежде всего КНР и РФ.

Рост объемов в сегменте цветных металлов связан с увеличением добычи золотосодержащих руд на 19 %, медно-цинковых руд — на 14,4 %.





## БОЛЕЕ 2 МЛН ТОНН

**МОГУТ ДОСТИГНУТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОГНОЗНЫЕ РЕСУРСЫ МЕДИ, ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ДАННЫМ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ НА ЗАПАДНО-КУМОЛИНСКОМ УЧАСТКЕ, ПЛОЩАДЬ КОТОРОГО СОСТАВЛЯЕТ ПОРЯДКА 1,5 ТЫС. КМ<sup>2</sup>**

— В каком сегменте горной сферы республики возникают сложности? С чем это связано и как решаются вопросы?

— Основные проблемы отрасли сегодня связаны с ухудшением конъюнктуры мирового рынка черных металлов и сокращением спроса на железорудное сырье в КНР.

Значительное снижение показателей ожидается на АО «ССГПО». Для стабилизации производственных показателей и с целью сохранения рабочих мест в компании совместно с госорганами выработан ряд необходимых мер государственной поддержки.

Из-за падения спроса на металлопродукцию, неконкурентоспособных цен на сырье и сложного экспортного рынка сложилась непростая финансовая ситуация в АО «АрселорМиттал Темиртау» и в его дочерних предприятиях.

В числе основных мер поддержки предприятий можно назвать предоставление льготных тарифов на электроэнергию и услуги по ее передаче, а также предоставление понижающих коэффициентов к тарифам на услуги магистральной железнодорожной сети. Были снижены импортные пошлины на свинцовый концентрат и алюминий-ванадиевую лигатуру. Прорабатывается вопрос увеличения потребления отечественной металлургической продукции и переработки сырья на внутреннем рынке. Утверждены приказы, продляющие запрет на экспорт лома черных металлов и на экспорт золотосодержащего сырья до конца 2015 года.

— Какие шаги в развитии отрасли предстоит сделать в следующем, 2016 году в рамках реализации государственной программы форсированного индустриально-инновационного развития?

— Правительство заслушало итоги деятельности промышленных предприятий горно-металлургической отрасли за первое полугодие 2015 года. Это позволило выявить проблемные вопросы в работе отрасли. Их решения включены в План оперативных мер по обеспечению экономического роста на 2015–2016 годы, одобренный на заседании правительства 21 июля текущего года.

Продолжится работа по реализации принятых программных документов в горно-металлургической промышленности. Это дорожная карта по реализации приоритетных задач ГПИИР, комплексный план развития горно-металлургической промышленности на 2014–2018 годы, план развития разработки редких и редкоземельных металлов в Республике Казахстан на 2015–2019 годы, дорожная карта по развитию горно-металлургического комплекса в Кызылординской области.

— В каких регионах республики планируется проводить геологоразведочные работы с целью выявления месторождений полезных ископаемых в ближайший год? Какие именно ископаемые будут разведываться? За счет каких средств будет выполняться эта работа?

— В рамках программы геологоразведочных работ на 2015–2019 годы в текущем году геологоразведочные работы на твердые полезные ископаемые проводятся на 42 объектах общей площадью 135 тыс. км<sup>2</sup>, на сумму свыше 6 млрд тенге. Всего финансирование в рамках программы в 2015 году составляет 11 млрд тенге.

Несмотря на то что работы имеют 3-годовой цикл, на некоторых объектах по предварительным результатам работ, начаты в 2014 и 2015 годах за счет государственного финансирования, мы уже имеем предпосылки к выявлению перспективных объектов практически во всех регионах республики.

Так, к примеру, в северном регионе Казахстана интенсивно проводятся геологоразведочные работы на Лосевской площади. Объект является очень перспективным, по предварительным результатам, содержание золота доходит до 30 граммов на тонну.

В Центральном Казахстане ведутся работы на Западно-Кумолинском участке, площадь которого составляет порядка 1,5 тыс. км<sup>2</sup>. По предварительным данным, потенциальные прогнозные ресурсы меди могут достигнуть более 2 млн тонн.

В Восточном Казахстане на участке Ермиловско-Петровореченском (Зырянский район) наблюдается повышенная минерализация, предварительно оценены прогнозные ресурсы меди — 1,5 млн тонн, цинка — 1 млн тонн, свинца — 500 тыс. тонн.

По итогам завершения работ выявленные перспективные участки будут включены в перечень участков недр на предоставление права недропользования.

Программой геологоразведочных работ в РК на 2015–2019 годы, а также стратегическим планом Министерства по инвестициям и развитию РК предусмотрены показатели достижения целевых индикаторов по увеличению объемов прогнозных ресурсов основных видов твердых полезных ископаемых: золота, меди и полиметаллов. В связи с чем работы, финансируемые за счет республиканского бюджета, будут направлены преимущественно на эти виды основных полезных ископаемых.

Работы по гидрогеологическому доизучению с инженерно-геологическими исследованиями на 15 объектах общей площадью 32 тыс. км<sup>2</sup> на сумму 450 млн тенге госбюджетных средств.

Кроме того, геологоразведочные работы в рамках государственного геологического изучения недр проводятся как за счет средств республиканского бюджета, так и за счет собственных средств недропользователей.

Одним из важных инструментов государственно-частного партнерства является государственное геологическое изучение недр за счет собственных средств инвесторов. Инвесторы, не имея гарантий в случае коммерческого успеха получить право недропользования, все же вкладывают собственные средства в геологическое изучение. Это позволяет нам дополнительно повысить геологическую изученность территории республики, при этом не вкладывая бюджетных средств.

Так, в 2015 году заключено пять договоров, из них три — на твердые полезные ископаемые и два — на углеводородное сырье.

# ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ РЕФОРМЫ — НЕПРОСТОЙ ВЫБОР

Автор: Алексей Цой

Не секрет, что горнодобывающая отрасль в настоящее время сталкивается с существенными проблемами, связанными с сокращением спроса при растущем либо стабильном предложении и, следовательно, снижением цен на сырьевые товары. Что, в свою очередь, приводит к обесцениванию активов и потере акционерного капитала: в октябре 2015 года суммарная капитализация 2 684 публичных компаний сектора впервые с апреля 2009 года опустилась ниже уровня в 1 трлн долларов США (по данным SNL). Напомним, что пиковое значение в 2,4 трлн долларов США этот показатель достиг в апреле 2011 года.

В результате инвесторы по всему миру теряют интерес к отрасли, принимая во внимание финансовые, технические и регуляторные риски, с которыми сталкиваются геологоразведочные и добывающие предприятия.

Одновременно страны бывшего советского блока сталкиваются с постепенным истощением месторождений, значительным дефицитом инвестиций в поиски и разведку новых.

Необходимо отметить, что дефицит инвестиций в отрасль связан не только с внешними проблемами и низкими ценами на ресурсы. Одним из главных ограничивающих факторов для развития отрасли в регионе является устаревшая система регулирования, базирующаяся на концепции тотального контроля государства за экономической деятельностью субъектов отрасли. Во многом существующее законодательство базируется на советском, когда государство занималось поиском и разведкой, оценкой, строительством рудников и отработкой месторождений. В этой связи также необходимо подчеркнуть, что государство было и единственным инвестором.

Таким образом, объекты нашего исследования оказались в ножницах проблем, обусловленных внутренними факторами (истощение запасов и проблемы с воспроизводством минерально-сырьевой базы), с одной стороны, и проблем внешних, связанных со снижением спроса и, следовательно, цены на природные ресурсы, — с другой. И если проблемы, связанные со спросом на ресурсы, государства решить не могут, то вопросы регулирования отрасли относятся к их прямому ведению. В данной статье автор постарается рассмотреть мотивационную часть возможной реформы, о которой много говорят и в России, и в Казахстане.

## ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВА

Одной из главных причин существующей нынешней концепции регулирования недропользования называют закрепленное Конституцией (и в России, и в Казахстане) право собственности государства

на недра. Получается, что государство не вмешивается в экономическую деятельность субъектов, а контролирует принадлежащий ему актив с целью получения максимальной выгоды для себя.

Однако нельзя забывать, что недра принадлежат государству в большинстве развитых стран, в том числе в Австралии, которую Казахстан рассматривает как модель для реформирования отрасли. И государство реализует свое право собственности на недра через роялти. В данной модели свои интересы государство формулирует как:

- обеспечение безопасности. В частности, обеспечение бесперебойных поставок сырья для обрабатывающей промышленности и энергетики;

- создание рабочих мест. Один из важнейших параметров. При этом рассматривать его нужно не только как количественный показатель, но и диалектически, с точки зрения перехода количества в качество;

- налоги и прочие платежи в бюджет. Данный пункт включает роялти, налог с прибыли, налоги на заработную плату, налоги на дивиденды и прочие;

- развитие инноваций и инвестиций, как результат доверия инвесторов к отрасли;

- развитие инфраструктуры, прежде всего транспортной и энергетической.

Таким образом, государство может преследовать довольно большой спектр целей. Большая их часть не отличается от любых других отраслей, однако сама горнодобывающая отрасль имеет особенности, которые нуждаются в отдельном рассмотрении.

## КАК РЕСУРСНЫЕ КОМПАНИИ СОЗДАЮТ ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ

В отличие от других отраслей промышленности, горнодобывающая отрасль создает добавленную стоимость не через получение сырья и его переработку, а через извлечение полезных ископаемых из природных и, в некоторых случаях, вторичных источников. При этом эти источники добавленной стоимости являются во многом уникальными — как мы знаем, не существует двух одинаковых месторождений — и невозможными. В этой связи перед ресурсными компаниями стоит две задачи:

- 1) максимизация использования ресурсной базы. В частности, через точное определение геологических параметров месторождения, выбор максимально подходящих метода отработки месторождения и технологии обогащения;

- 2) воспроизводство минерально-сырьевой базы как через дополнительное изучение флангов обрабатываемого месторождения, так и через поиск и разведку новых участков и месторождений.



Первая часть подталкивает компании к поиску максимально эффективных технологий. Что, в свою очередь, стимулирует рост расходов на исследования и разработки. Опыт Канады, например, показывает, что компании горнодобывающего сектора могут вкладывать до 500 млн долларов США в год в разработки новых технологий. Для сравнения: в России общий объем инвестиций ВСЕХ отраслей и государства в исследования и разработки составлял порядка 2,5 млрд долларов США (по данным на 2013 год). Необходимо понимать, что речь идет не только о традиционных исследованиях в области добычи, обогащения и металлургии, но и о разработке программного обеспечения и робототехнике, химии, биотехнологиях и других отраслях.

Второй пункт является наиболее сложным для изучения. Однако, если упростить модель, можно сделать вывод: государство и крупные компании не являются эффективными разведчиками. Прежде всего в силу недостаточно сильных стимулов для индивидуальных игроков — прежде всего отдельных работников — в достижении результатов. Перефразируя гипотезу, высказанную Г. Хардином («трагедия общин»): при отсутствии индивидуальной ответственности за часть общего ресурса эксплуатация этого общего ресурса приводит к его неэффективному использованию и в конце концов к истощению. Ресурсом в данном случае является не земля, как изложено в концепции «трагедии общин», а финансовые ресурсы, выделяемые на поиск и разведку месторождений полезных ископаемых.

Таким образом, по мнению автора, наиболее эффективно поиском и разведкой занимаются небольшие компании, так называемые юниоры, работающие с горизонтом планирования 6–12 месяцев, использующие собственные ресурсы и фактически несущие персональную ответственность за результат. Данный параметр сильно отличается от в целом долгосрочной горнодобывающей отрасли.

Одновременно необходимо отметить, что за последние годы затраты на открытие месторождений значительно выросли. По некоторым данным, в целом для отрасли открытие нового месторождения обходится в суммы порядка 40 млн долларов США. Данный показатель означает, что большая часть юниоров обречена на провал. И только небольшое количество наиболее удачливых и квалифицированных сорвет куш. Для инвесторов это означает крайне высокий риск при неопределенном уровне отдачи, что делает инвестиции в геологоразведку неприемлемыми для многих.

## РЕФОРМЫ

Мы определили, что у нас есть две принципиально разные отрасли, которые неразрывно связаны:

- поиск и разведка полезных ископаемых — отрасль с крайне высоким — на уровне лотереи — уровнем риска, где должны господствовать небольшие компании, финансируемые специализированными инвесторами;

- добыча полезных ископаемых — долгосрочная, консервативная, цикличная отрасль, требующая высокого уровня капитальных затрат, финансировать которую могут традиционные источники. При этом финансовый результат вложений в эту отрасль может быть спрогнозирован и технические риски определе-



АЛЕКСЕЙ ЦОЙ

ны с достаточно высокой степенью детализации. Что делает эту отрасль возможным направлением инвестиций для крупных фондов, банков, трейдеров.

Вопреки существующему мнению, автор считает, что регулирование, относящееся к добывающим предприятиям, в России и Казахстане не является существенным препятствием для развития отрасли. Существуют примеры, когда получение всех необходимых разрешений на запуск предприятия занимало меньше трех лет. В Австралии и Канаде этот срок может быть гораздо больше. Одновременно существует спрос со стороны крупных инвесторов на такие объекты. Главным ограничивающим фактором в данном случае являются проявления ресурсного национализма и банальное отсутствие объектов. Безусловно, регуляторная среда в этой части может быть улучшена, однако реформы должны быть сконцентрированы на наиболее уязвимом секторе.

Прежде всего это означает либерализацию доступа компаний и физических лиц к участкам недр для поиска и разведки месторождений, гарантии получения лицензий на добычу, если месторождение было обнаружено, облегчение условий передачи прав недропользования другим лицам, в том числе иностранцам.

Безусловно, любая подобная реформа должна защищать интересы государства и его граждан. Например, переход лицензии из статуса разведочной в добычную должен сопровождаться предоставлением исследований о возможном вреде окружающей среде и о подходах к его минимизации.

Геологоразведочная и горнодобывающие отрасли могут быть базой для строительства эффективной экономической системы. Однако для этого необходимо вначале построить эффективную отрасль, обеспечить воспроизводство минерально-сырьевой базы. Вера инвесторов в долгосрочное развитие отрасли может принести существенные плоды, но это доверие требует длительной работы регулирующих органов и стабильной и стимулирующей регуляторной среды. 🌐



# ПРОДУКТ ВЫСОКОГО ПЕРЕДЕЛА

ДВА С ПОЛОВИНОЙ МИЛЛИАРДА ДОЛЛАРОВ США ЗА ПЯТЬ ЛЕТ — В ТАКУЮ СУММУ ОЦЕНИВАЮТСЯ ИНВЕСТИЦИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ГРУППЫ (ERG) В РЕАЛИЗАЦИЮ 12 ПРОЕКТОВ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ФОРСИРОВАННОГО ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН С 2010 ПО 2014 ГОД.

Беседовала Наталья Демшина

**С** 1994 года, когда компания приобрела первые активы на территории страны, в развитие республиканской горнодобывающей промышленности было вложено более 11 млрд долларов.

Об особенностях уже запущенных проектов и о планах компании по осуществлению новых журналу «Глобус» рассказывают ее управляющий директор по инвестиционной деятельности Федор Владимирович Осинин и управляющий директор по анализу и стратегическому развитию Серик Каримжанович Шахажанов.

## РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ

— Самый крупный инвестпроект Евразийской Группы, вошедший в госпрограмму, — строительство четвертого цеха на базе Актюбинского завода феррославонов стоимостью 843 млн долларов США. В чем его уникальность и какой эффект от его реализации получит компания?

### Серик Каримжанович Шахажанов:

— Этот проект, которым мы завершили пятилетку 2010 — 2014 годов, не имеет аналогов в мире по внедренным инновациям. Его уникальность в том, что впервые на территории бывшего СНГ здесь используются печи постоянного тока для производства феррохрома. Четыре самых мощных в мире электропечи постоянного тока мощностью 72 МВт.

Новая технология позволяет значительно снизить себестоимость конечной продукции и повысить производительность. Дело в том, что в печах, которые уже работали раньше на заводе в Актюбе, в качестве сырья используются только кусковые руды. Мелочь приходится предварительно брикетировать. Новые печи в четвертом цехе этого не требуют: хромовую руду можно направлять прямо с месторождения в производство, исключая этап дополнительного передела.

Удельный расход руды и восстановителя с соответствующим повышением извлечения хрома в сплав возрастает с 78 до 92 %. Себестоимость производства



феррохрома снижается на 15 %. Производительность труда основного персонала цеха увеличивается в четыре раза: с 32 до 136 тонн на человека в месяц. Все это повышает конкурентоспособность продукции.

— *Насколько новое производство экологичнее старых заводских цехов в Актобе?*

**Федор Владимирович Осинин:**

— Новое оборудование обладает более высокими экологическими показателями. Объемы твердых выбросов в атмосферу по сравнению с существующим производством снижаются в 28 раз: до уровня 120 т/год против 3 430 т/год.

Условия труда обслуживающего персонала на рабочих местах и в цехе многократно улучшились за счет использования полностью герметичных печей, оснащенных самыми современными газоочистками. А также благодаря применению систем аспирации, обеспечивающих полное удаление выбросов пыли на пересыпках и местах загрузки шихтовых материалов и металла.

На новом заводе используется полностью безотходная технология: шлаки перерабатываются в строительные материалы, ферросплавный газ тоже утилизируется на собственной электростанции.

— *Какие производственные мощности будут введены к моменту окончания реализации проекта нового завода в Актобе?*

**Серик Каримжанович Шажажанов:**

— Проект реализует наше дочернее предприятие — АО «Транснациональная компания «Казхром». Предусмотрено возведение более 30 основных объектов по приему и подготовке сырья и материалов, подаче их на печи, плавке и выпуску металла и шлака, их разливке, дроблению, сортировке, упаковке и отгрузке металла, эвакуации и переработке шлака.

На площадке завода построены объекты общезаводской инфраструктуры. Сюда относятся устройства и сооружения по подаче электроэнергии на производство, по подготовке охлаждающей воды, установки по очистке газов от печей и аспирационных выбросов производства.

— *В каком режиме сейчас работает завод?*

**Федор Владимирович Осинин:**

— Первый феррохром новый цех выдал около года назад. Сегодня в режиме освоения оборудования и технологии производства работают две печи на мощности около 60–70 % от проектной. После пуска всех четырех печей ежегодно завод сможет выпускать 440 тысяч тонн феррохрома. Это на 38 % (122 тысячи тонн) больше, чем Актюбинский завод ферросплавов дает в настоящее время.

После того как новое производство будет запущено, цеха старого завода, построенные в 1943 году, где действует 14 печей, демонтируют.



**СЕРИК КАРИМЖАНОВИЧ ШАХАЖАНОВ,**  
управляющий директор по анализу и стратегическому развитию Евразийской Группы

## АЛЮМИНИЕВЫЙ ДИВИЗИОН

— *Какие еще проекты ERG в горной промышленности вошли в число лидеров по инвестициям за последнюю пятилетку?*

**Федор Владимирович Осинин:**

— Второй по объему вложений из реализованных в рамках госпрограммы проектов группы за последние пять лет — «Производство обожженных анодов» на электролизном заводе в Павлодаре. Инвестиции составили 307 млн долларов США. Основное оборудование поставила швейцарская компания BUSS. Производство запущено в 2013 году.

Анодный завод стал еще одним звеном в формировании алюминиевого кластера Казахстана. На сегодняшний день это уникальная технология. Кроме КЭЗа, никто в мире не производит аноды весом 1 т и более методом двустороннего гидравлического прессования. Казахстанские специалисты создают аноды, которые превосходят российские и китайские аналоги по плотности, поскольку последние производятся методом вибрационного формирования.

Завод позволил устранить зависимость от внешних поставщиков,





**ФЕДОР ВЛАДИМИРОВИЧ ОСИНИН,**  
управляющий директор  
по инвестиционной деятельности  
Евразийской Группы



повысить долю местного содержания и обеспечить производство алюминия достаточным количеством анодов. Уже выпущено более 60 тыс. отечественных обожженных анодных блоков.

В Павлодарском колледже цветной металлургии на металлургических специальностях несколько лет назад введен новый предмет «Производство обожженных анодов», в Павлодарском политехническом колледже на специальности «цветная металлургия» введен раздел «Анодное производство».

**Серик Каримжанович Шахажанов:**

— На Казахстанском электролизном заводе в Павлодаре другой крупный проект компании в области переработки полезных ископаемых — «Вторая очередь строительства электролизного завода». В его осуществление вложено 243 млн долларов США.

Основным партнером группы в этом проекте стала китайская компания NFC, владелец технологии. Технология производства соответствует всем современным экологическим требованиям. Чушки массой около 20 кг соответствуют самым высоким мировым стандартам качества (марки А7Э, А85, А8).

КЭЗ оказался в числе первых проектов госпрограммы форсированного индустриально-инноваци-



онного развития Республики Казахстан не случайно. Начиная с закладки первого камня в фундамент предприятия, все здесь делается с благословения президента РК Нурсултана Назарбаева. Электролизный завод — крылатая мечта главы государства, именно поэтому он разделит с металлургами не одно знаковое событие.

Технический контроль качества продукции осуществляется на всех стадиях производственного процесса, начиная от поступления исходного сырья и кончая отгрузкой готовой продукции.

Передовые технологии, международные экологические стандарты, высокое качество продукции характеризуют КЭЗ как один из самых современных алюминиевых заводов в мире.

В июне 2009 года после проверки продукции в независимых лабораториях Alex Stewart Assayers Limited (Великобритания) и Inspectorate Limited (Германия) алюминий КЭЗа был зарегистрирован на Лондонской бирже металлов. Тем самым признано: алюминий отвечает требованиям международных стандартов.

В июле 2010 года завод стал обладателем награды мирового уровня — «Европейское качество».

## МИЛЛИОННАЯ ТОННА

— С 2010 года Евразийская Группа инвестировала в 12 проектов, вошедших в программу индустриального развития республики. Что было сделано кроме того, что вы уже назвали?

**Федор Владимирович Осинин:**

— Не столь масштабный, но не менее значимый для компании проект — агломерационная фабрика на Аксуском заводе ферросплавов (АО «ТНК «Казхром»). В ее строительство инвестировано 63 млн долларов США. Первая тонна хромового агломерата была получена здесь в октябре 2010 года, а в октябре 2015-го из цеха вышла миллионная по счету тонна.

**Серик Каримжанович Шажаханов:**

— В модернизацию технологической секции № 17 в Соколовско-Сарбайском горно-обогатительном производственном объединении (ССГПО) в Костанайской области вложено 50 млн долларов США.

85 млн долларов также направлено на улучшение процесса транспортировки руды на другом предприятии группы — разрезе дочерней компании «ЕЭК» (Евроазиатская энергетическая корпорация) в Павлодарской области. Здесь заработал новый поточно-вскрышный комплекс.

## НОВЫЙ ПРОДУКТ

— Какие инвестпроекты группы сейчас готовятся к реализации в рамках государственной программы?

**Федор Владимирович Осинин:**

— Первый проект — создание производства рафинированного феррохрома. На данный момент уже выполнены предпроектные работы. На 2016 год намечено проведение проектно-изыскательских работ. Первый готовый продукт планируется получить в 2020 году.

Второй проект на ближайшую перспективу — строительство завода по производству металлизированного продукта на Соколовско-Сарбайском комбинате (АО «ССГПО»). Предпроектные работы пока ведутся.



В рамках реализации этого проекта предполагается провести реконструкцию действующей обогатительной фабрики, чтобы получать высококачественный (69 % Fe) железосодержащий концентрат. Этот востребованный товарный продукт уже сам по себе и промышленный продукт для производства горяче-брикетированного железа.

— Какие еще инвестпроекты ERG планирует реализовать в среднесрочной перспективе? Какой эффект ожидается от их осуществления?

**Федор Владимирович Осинин:**

— В наших планах — ряд проектов, цель которых — расширение существующих активов. Среди ключевых можно назвать строительство первого этапа конвейерного транспорта на Качарском карьере в Костанайской области (АО «ССГПО»). В результате себестоимость производства будет снижена за счет перехода от транспортировки железной руды карьерными самосвалами к доставке конвейером.

Другой проект — создание циклично-поточного вскрышного комплекса (ЦПК-2) в Павлодарской области на разрезе Восточном (АО «ЕЭК»). Он призван уменьшить себестоимость добычи угля.

В результате реконструкции энергоблока № 5 (АО «ЕЭК») будет увеличено на 25 МВт производство электроэнергии в интересах внутригрупповых и внешних потребителей, при этом потребление угля снизится, а надежность энергоснабжения и экологическая эффективность энергоблока возрастут.



**Крупнейшие проекты Евразийской Группы, вошедшие в ГП ФИИР (2010–2014 гг.)**

**«Казхром»**

1. «Строительство нового ферросплавного завода в г. Актобе (цех № 4)» — 780 млн \$ (на 01.12.2014), общая стоимость — 843 млн \$.
2. «Агломерационная фабрика» — АксЗФ АО «ТНК «Казхром» — 63 млн \$.

**КЭЗ**

3. «Вторая очередь строительства электролизного завода» — 243 млн \$.
4. «Производство обожженных анодов» — АО «КЭЗ» — 307 млн \$.

**ЕЭК**

5. «Восстановление блока № 2 Аксуской ГРЭС» — 251 млн \$.
6. «Реконструкция энергоблока № 6» — 276 млн \$.
7. «Циклично-поточный вскрышной комплекс» (Павлодарская область) — 85 млн \$.

**ССГПО**

8. «Строительство технологической секции № 17» (Костанайская область) — 50 млн \$.
9. «Металлопрокатный завод» (АО «ССГПО») — 36 млн \$.
10. «Строительство печей для обжига извести. Проектирование и внедрение линии по измельчению и упаковке извести в п. Кызыл-Жар» — 4,4 млн \$.
11. «Дробильно-обогащительный комплекс высококачественного концентрата ДОФ-2, ММО-4» — 95 млн \$ (общая стоимость — 454 млн \$, дальнейшая реализация проекта приостановлена).

**АО «Шубарколь комир»**

12. «Организация производства электро-технологического комплекса» (Карагандинская область) — 6,3 млн \$.

**ВКЛАД В ЭКОНОМИКУ**

— *Какие возможности планирует получить ERG после того, как все инвестпроекты, входящие в государственную программу, будут реализованы?*

**Серик Каримжанович Шахажанов:**

— Реализация проектов государственной программы преследует цель перейти на производство продукции более высоких переделов, с большей маржинальностью.

Так, ввод в строй на АО «ССГПО» завода по производству металлургического продукта обеспечит переход от производства железорудных концентрата и окатышей к выпуску горячебрикетированного железа: заменитель чугуна и металлического лома, используемый при выплавке стали. Это увеличит годовую выручку компании более чем на 10 %.

— *Возрастет ли вклад Евразийской Группы в ВВП Республики Казахстан?*

**Серик Каримжанович Шахажанов:**

— В настоящее время доля ERG в республиканском валовом внутреннем продукте — около 4 %. Мы ожидаем увеличения пропорционально планируемому росту выручки.

В качестве нашего вклада в развитие национальной экономики можно также рассматривать то, что более 80 % контрагентов ERG в Казахстане — предприятия малого и среднего бизнеса. Реализация масштабных инвестиционных проектов, кроме создания новых рабочих мест, обеспечивает занятость специалистов строительной и машиностроительной отраслей. 🌐





# СТАРТАП ГОДА

ДОБЫЧНЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ № 21, КОТОРОЕ ОТНОСИТСЯ К ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ ШАХТЫ «10 ЛЕТ НЕЗАВИСИМОСТИ КАЗАХСТАНА» ДОНСКОГО ГОКА, НАЧНУТСЯ В 2016 ГОДУ.

**21**-е месторождение — обособленное рудное тело и не имеет общих с шахтой вентиляционных выработок. Вентиляция будет осуществляться с помощью отдельной самостоятельной установки, которая в настоящее время уже монтируется. Система разработки месторождения планируется самообрушением с предварительной подсечкой, которая уже давно применяется на шахтах Донского ГОКа (филиал АО «ТНК «Казхром» в составе Евразийской Группы (ERG).

С 2010 года по 21-му месторождению велись горно-капитальные работы: проходились горно-капитальные и откаточные выработки для отгрузки и транспортировки руды и породы силами сотрудников комбината и подрядных организаций. Так как транспортировка руды будет производиться подземной самоходной

## 700 ТЫСЯЧ ТОНН В ГОД

МАКСИМАЛЬНАЯ ГОДОВАЯ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
В БУДУЩЕМ

техникой, то для удобства передвижения самосвалов сотрудники шахтостроительного цеха Донского ГОКа произвели бетонирование почвы горных выработок.

Первоначальная отработка месторождения будет осуществляться с горизонта плюс 210 метров с последующим углублением до горизонта плюс 60 метров по плану. На будущий год запланировано выполнить почти один километр горнопроходческих работ: 300 метров горно-подготовительных и 638 — горно-нарезных. Максимальная годовая производительность месторождения в будущем достигнет 700 тысяч тонн в год.

Извлекаться на поверхность руда будет через портал карьера Мирного. Также на специально организованной площадке будут размещены склады руды для последующей отгрузки на обогатительную фабрику ДОФ-1.

После того как завершатся работы по проходке горно-капитальных выработок на горизонте + 210 метров, начнутся работы по добыче. Ее будут осуществлять проходчики участка проходческих и очистных работ № 4 шахты «10 лет независимости Казахстана».

До конца нынешнего года на месторождении уже начнут работать две бригады — Рената Рысаева и Мурата Исмагулова, далее в планах увеличить количество бригад до четырех, потому что объем работ будет большой. 🌐



# И КТО КОГО В НАЧАЛЬНИКИ ВЫВЕЛ?

ПРАКТИЧЕСКИ С САМОГО ЕГО ОСНОВАНИЯ МИХАИЛ НИКИТЕНКО РАБОТАЕТ НА АКСУСКОМ ЗАВОДЕ ФЕРРОСПЛАВОВ. И ЗА ЭТИ 45 ЛЕТ ОН ВЫРОС КАК МЕТАЛЛУРГ ВЫСОКОГО КЛАССА И УСПЕЛ ВОСПИТАТЬ НЕ ТОЛЬКО НАЧАЛЬНИКОВ ЦЕХОВ, НО И РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ. СРЕДИ НИХ НЫНЕШНИЙ ДИРЕКТОР АКСЗФ СЕРГЕЙ ПРОКОПЬЕВ И ЕГО ОТЕЦ — ЛЕОНИД ПРОКОПЬЕВ — ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР АКТЮБИНСКОГО ЗАВОДА ФЕРРОСПЛАВОВ. ТАКАЯ ПЛЕЯДА ЗНАТНЫХ МЕТАЛЛУРГОВ ДЛЯ МИХАИЛА ГРИГОРЬЕВИЧА — НЕ ПРЕДЕЛ. КАК ГОВОРЯТ СТАРОЖИЛЫ ЗАВОДА, ДА ТУТ КАЖДЫЙ В ТОЙ ИЛИ ИНОЙ СТЕПЕНИ ПРОШЕЛ ЧЕРЕЗ РУКИ НИКИТЕНКО.



**МИХАИЛ НИКИТЕНКО,**  
начальник плавильного цеха № 6 Аксуского завода  
ферросплавов

**Д**остижениями своих учеников начальник цеха № 6 Аксуского завода ферросплавов (филиал АО «ТНК «Казхром» в составе Евразийской группы (ERG)) Михаил Никитенко хвастаться не привык, человек он по натуре скромный. Зато воспитанники на слова благодарности не скупятся, потому что обязаны учителю знаниями, трудовым и жизненным опытом, продвижению по карьерной лестнице. Об этом они рассказали на корпоративном празднике компании «Казхром» — Дне наставника. Отраднo, что среди 24 лучших наставников пятеро представляли Аксуский завод ферросплавов, и возглавлял делегацию настоящий Человек труда, кавалер ордена Трудового Красного Знамени, ветеран труда Михаил Никитенко, на которого все и держали равнение.

Свой кадровый резерв металлург готовил, будучи простым плавильщиком, учил молодежь, как нужно работать с горячим металлом, а позднее воспитывал подчиненных уже как начальник различных подразделений. За 45 лет работы на АксЗФ он успел побывать мастером, начальником смены, заместителем начальника плавильного цеха, начальником производственного технического управления и начальником цеха. Ему всегда достаточно было только посмотреть на человека, чтобы понять, выйдет толк из начинающего металлурга или нет. Глаз-то наметан.

— Когда в мое подразделение попал нынешний директор Аксуского завода ферросплавов Сергей Прокопьев, ему было 18 лет, — вспоминает мой собеседник. — В цехе № 1 он, собственно, и вырос как профессионал. А начинал простым горновым. Вот когда я на него посмотрел, сразу понял — у этого человека есть стремление учиться, познавать новое, словом, он





**СЕРГЕЙ ПРОКОПЬЕВ,**  
директор Аксуского завода ферросплавов

никогда не будет топтаться на одном месте. А это и есть главные качества успешного человека, которые отличают его от общей массы. Честно признаюсь, Сергей Леонидович напомнил меня в молодости, поэтому я заинтересовался им. И как наставника ученик меня не подвел, оправдал все надежды. Еще будучи мастером,

В Актобе (Казахстан) в третий раз прошел единственный в своем роде в СНГ корпоративный праздник День наставника. В этом году мероприятие приурочено к 20-летию юбилею компании «Казхром», входящей в Евразийскую Группу (ERG).

Наставничество в АО «ТНК «Казхром» является одним из самых действенных методов подготовки профессиональных кадров. Движение активно развивается и поддерживается руководством компании. Торжественное чествование наставников с вручением им благодарственных писем и премий проводится раз в два года с целью активизации и популяризации движения наставничества, а также повышения статуса Человека труда.

Концертная программа, цветы, подарки, денежные премии и поздравления от руководства компании — все это заслуженно получали люди, которые являются стержнем «Казхрома», вокруг которого собираются самые лучшие специалисты, самые грамотные работники, самые компетентные сотрудники.

он уже знал больше, чем того требовала должность. Всегда что-то записывал (у него был специальный блокнот), что-то просчитывал, анализировал. Плюс ко всему у Прокопьева были и есть основополагающие качества любого профессионала — это трудоспособность, трудолюбие и ответственность. Нужно отдать должное молодым специалистам такой формации, они ставят перед собой цели и добиваются их. Научить этому сложно, это должно быть в человеке. Признаюсь, работая с молодежью, сам много качеств от них перенял, поэтому здесь еще подумать надо, кто кого в начальники вывел — я их или они меня.

— Когда познаешь новое для себя дело, всегда нужен педагог, который не только подскажет, что делать, но и станет примером для подражания, вызовет интерес. Таким наставником и Человеком труда для меня стал Михаил Григорьевич, — говорит директор Аксуского завода ферросплавов Сергей Прокопьев. — Это серьезный, прямой и требовательный человек, специалист с большой буквы и металлург, на которого нужно равняться. Он подсказывал нюансы, учил работать в коллективе, нацеливал на новые свершения. Я до сих пор советуюсь с моим первым руководителем, принимая важные решения.



Подход к каждому ученику у наставника всегда индивидуальный. Определенной методики нет, главное — воспитывать специалиста в условиях трудового коллектива, направлять его в нужное русло и поддерживать во всем, оставляя возможность принимать решения самостоятельно. Через «плавильную школу» Михаила Григорьевича прошел и отец Сергея Прокопьева — Леонид Яковлевич. Сейчас он является техническим директором Актюбинского завода ферросплавов, а на Аксуский устроился, будучи уже состоявшимся специалистом. Несмотря на это, Никитенко он считает своим наставником, который научил его работать с хромом.

Сегодня Михаил Никитенко руководит самым мощным ферросплавным цехом в СНГ. На ответственном посту он не только выполняет производственные задачи, но и как настоящий кузнец — кует золотые кадры для всего завода. И кто знает, какая еще звезда зажжется от горячего металла и пылающего сердца Михаила Григорьевича. 🌐

# МОЙ БЕСЦЕННЫЙ ПОДАРОК СУДЬБЫ

СВОЙ 60-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ ОТМЕЧАЕТ НЫНЧЕ ПОЛНЫЙ КАВАЛЕР ЗНАКА «КЕҚШІ ДАҢҚЫ», ДИРЕКТОР ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТОО «КОРПОРАЦИЯ «КАЗАХМЫС» ТАЛГАТ МУСАЕВИЧ МАГЗУМОВ.

Автор: Марина Антонова



**45** лет он посвятил горному делу. Приобрел богатый практический опыт, развил талант организатора, заслужил уважение коллег. И можно сказать, что все эти годы высокопроизводительный и безопасный труд был основным лейтмотивом его работы.

Родился Талгат Мусаевич в поселке Руднике в большой шахтерской семье. Отец его, Муса Магзумов, 27 лет проработал на шахтах Жезказгана. И это, несомненно, не могло не повлиять на выбор жизненного пути его детей. В небольшом шахтерском поселке все знали друг друга. Мальчишки росли среди рудничного быта, разговоров о кубометрах добычи, темпах проходки и уже с детства знали, куда пойдут работать. Тайком от родителей они бегали за поселок, чтобы

издали посмотреть на шахту с приземистыми кирпичными зданиями и вышками копров. Увидеть, как из темного сводчатого провала штольни выезжают вагонетки, груженные рудой, добытой их отцами.

— Все мы упрашивали тогда своих родителей взять нас с собой на работу, а потом делились впечатлениями. Я не раз приезжал с отцом на шахту, но впервые спустился с ним под землю в 12 лет. Конечно, это было нарушением, но и мой восторг даже сейчас передать трудно, — вспоминает Талгат Мусаевич. — Впервые я вдохнул воздух, пропитанный запахами отсыревшей породы. И вот я на рудном горизонте. Как настоящий шахтер, иду по штреку в шахтерской каске. И удивляюсь, как под землей оживленно!

Дома за ужином Талгат взахлеб рассказывал о своем первом спуске в шахту. И как бы между прочим объявил родителям, что тоже будет работать под землей. Впрочем, в тот день к этим словам никто серьезно не отнесся. Талгат же через два года, успешно сдав экзамены, поступил в Жезказганский горный техникум.

Несмотря на то, что их четырнадцатилетний сын выбрал довольно опасную профессию, родители никогда его не отговаривали. И хотя в 70-е годы прошлого века еще не использовалось слово «престиж», но шахтерский труд был в почете, молодежь шла в проходчики, забойщики, маркшейдеры, и ей давали зеленый свет.

Семья поддержала Талгата и в 1974 году, когда он с дипломом горного техника — электромеханика решил учиться дальше на горного инженера и поехал поступать в Казахский политехнический институт. Больше всех успехам сына радовался отец: учился Талгат хорошо, производственную практику проходил не только на крупнейших горно-металлургических предприятиях Казахстана, но и Украинской ССР и Российской Федерации.

В 1979 году Талгат Магзумов окончил институт и по распределению приехал в Жезказган. Горный мастер — его первая ступенька в карьере. Свои первые, самые памятные шаги он делал под руководством К. К. Канафина, директора Южно-Жезказганского рудника, М. С. Сулейманова, начальника горного отдела ПО «Жезказганцветмет», А. И. Имангалиева, заведующего лабораторией систем развития «НИПИцветмет».



Многое с тех пор изменилось в мире, стране и отрасли, но только не преданность выбранной профессии и родному предприятию — ТОО «Корпорация «Казахмыс». Он пророс душой к добыче и производству жезказганской меди, где наряду с ним в корпорации трудятся еще четверо Магзумовых (три брата и сестра). За 45 лет трудового пути Талгат Мусаевич прошел практически все ступени служебного роста, постиг все премудрости шахтерской профессии. Работал начальником участка, возглавлял шахты, рудники и сегодня занимает должность директора по производству корпорации.

Этих успехов передовик производства добился, будучи не только грамотным специалистом, умелым организатором, но и человеком необыкновенного трудолюбия. Он постоянно развивал в себе техническую смекалку, перенимая опыт у своих коллег и подчиненных — проходчиков, маркшейдеров. Всегда ладит с рабочими, потому что, несмотря на статусы, они делают одно общее дело.

— Уже тогда Талгат Мусаевич научился быть внимательным к деталям: не только точно диагностировать состояние штрека и оборудования, но и улавливать настроение шахтеров, чтобы обеспечить в забое максимум безопасности. Он умеет найти общий язык и с рабочими, и с начальством. Если надо, поощрит подчиненных. А то и наказать, если они того заслужили, — говорит Бахыт Киямбеков, начальник производственного отдела ТОО «Корпорация «Казахмыс» и давний коллега юбиляра. — К себе он тоже строг, поскольку дисциплина в шахтерском коллективе всегда начинается с руководителя. Работа под землей не терпит двойных стандартов. Шахта — сложная производственная структура, срок службы которой — от 50 до 100 лет. Тут опытный горный инженер всегда востребован. И в кризис, и на экономическом подъеме. Вот и Талгат Мусаевич, пережив вместе с коллегами тяжелые 90-е годы прошлого века, когда отрасль находилась в упадке, сегодня благодарит судьбу за то, что не просто довелось увидеть подъем и расцвет Жезказганского горно-металлургического комбината, его превращение в огромную корпорацию «Казахмыс», но и принять самое непосредственное участие в этом процессе.

— Любой технологический вопрос в нашей компании решается оперативно. Сотрудники «Казахмыса» очень образованны и мобильны, поэтому за сравнительно небольшое время корпорация и вышла на современный технологический уровень. Между тем, — рассказывает директор по производству, — еще в 1979 году наряду с самоходной техникой на медных рудниках применялся и ручной труд. Но постепенно многие процессы в корпорации стали автоматизированными.

По словам передовика производства, ему доводилось бывать на медных рудниках в странах СНГ и дальнего зарубежья.

— И вот что примечательно, — не без гордости подчеркивает директор по производству, — я нигде не увидел чего-то такого, чего бы мы не применяли на горнодобывающих предприятиях корпорации. Это касается механизации и автоматизации труда, внедрения новой техники и технологий, сервисного обслуживания оборудования. Таким образом, можно смело утверждать, что «Казахмыс» — медный флагман республики, по праву занимающий ведущие позиции в горноруд-



ной отрасли страны и являющийся компанией с большим производственным потенциалом.

Всего этого корпорация достигла благодаря эффективному топ-менеджменту и прежде всего — умению президента «Казахмыс» Владимира Кима, председателя совета директоров Эдуарда Огая и генерального директора Бахтияра Крыкпышева мыслить стратегически, грамотно управлять и совершенствовать производство.

К примеру, в текущем году на модернизацию основных фондов корпорация планирует потратить 55 млрд тенге. Однако обновлению, подчас кардинальному, подлежит не только техническая и технологическая начинка заводов и шахт. В настоящее время стадию проектирования проходит инновационный проект — «Smart-комплекс Нурказган», которым, уверен юбиляр, откроется новая славная страница в производственной биографии корпорации.

«Изиюминка» этой инженерной инициативы заключается в строительстве «умного» рудника и фабрики, отвечающих всем мировым стандартам в части организации производства.



Компания переняла опыт в Болгарии, где с помощью высочайшей степени автоматизации управления буровзрывными работами, вентиляцией, связью, движением руды удалось обеспечить европейские требования в области безопасного труда.

— Мы намерены значительно расширить минерально-сырьевую базу «Казахмыса». Освоить гидрометаллургический передел, для чего на Жезказганском медеплавильном заводе создана специальная опытно-промышленная установка, — рассказывает о планах корпорации ее директор по производству. — Даже сейчас, в непростых для всей экономики страны условиях компания работает стабильно, решает производственные задачи, целенаправленно продвигаясь к намеченной цели.

В частности, продолжается разработка и геологическая доразведка перспективного Жиландинского месторождения и месторождения Жаман-Айбат. С этой целью намечено пробурить около 400 скважин общей протяженностью 117 погонных километров. Ведется дальнейшее изучение рудных тел ряда других отработываемых месторождений в Карагандинском и Балхашском регионах.

Восполнение убывающих мощностей — одно из приоритетных направлений деятельности компании. Так, в рамках корпоративной программы по увеличению объемов производства готовится пуск второй очереди рудника Жомарт, а также ввод в эксплуатацию после реконструкции Сатпаевской обогатительной фабрики и завершение строительства завода по переработке окисленных руд.

— Решение задач по устойчивому развитию неотделимо от вопросов обеспечения безопасности труда, — считает Талгат Мусаевич, который, кстати, является еще и руководителем штаба корпорации по обеспечению охраны труда на предприятиях «Казахмыс». — Ведь в горнодобывающей отрасли любая неполадка, сбой, неточность оборачиваются крупными убытками, а иногда и, что печальней всего, человеческими жертвами... Именно поэтому создание «умных» шахт — это не просто оптимизация работы, а необходимое условие, позволяющее повысить уровень безопасности персонала.

...Талгата Магзумова, многие годы радеющего об интересах корпорации, не могут не ценить в коллективе. Ибо такие, как он, составляют его костяк, являясь хранителями рабочих традиций. В семейном архиве Магзумовых хранятся десятки почетных грамот за победы в социалистическом соревновании, благодарственные письма руководства корпорации «Казахмыс». За многолетний труд Талгат Магзумов удостоен знака «Кеңші даңқи» трех степеней, государственных наград «20-летие Независимости», «20-летие Конституции».

— Приятно сознавать, — говорит Талгат Мусаевич, — что плоды твоего труда востребованы страной и оценены людьми. Каждая награда труженику — повод для радости и гордости. А еще основание для надежд, что тебя будут не только вспоминать, но и помнить, а твой трудовой путь послужит хорошим примером для детей и внуков.

...Дети, внуки, семья. Говоря о ней, Талгат Мусаевич невольно теплеет, и жесткий, энергичный руководитель в нем отходит на второй план, уступая место любящему супругу, заботливому отцу и мудрому дедушке.

Несмотря на постоянную занятость, Талгат Мусаевич всегда находил время, чтобы побыть с детьми, уделить им должное внимание. С супругой Гульсум Нургалиевой они вырастили дочь и сына, которые подарили чете Магзумовых четверых замечательных внуков. Теперь глава семейства при случае не преминет шутливо подчеркнуть, что внуки — их самые надежные и беспроблемные инвестиции...

— Моя семья — подарок судьбы, которым я дорожу, — признается юбиляр. — Семья — не просто ячейка общества, она смысл и цель человеческой жизни, надежный тыл и оберегающий кров. Тот оплот, что основан на принципах взаимопонимания, искренности, отзывчивости, доверия, терпения, радости от возможности быть вместе... Что бы ни случилось, я всегда могу рассчитывать на поддержку моих родных, — уверен Талгат Мусаевич. — Да мне и работать и заботиться о безопасных условиях труда для других хотелось именно потому, что я всегда чувствовал, как я нужен семье, как меня ждут. И понимал, что точно так же, наверное, любят и ждут дома моих товарищей... В этом, пожалуй, и состоит настоящее шахтерское счастье! 🌟





# MINExpo 2016

## Инженерная делегация

### 25 – 30 сентября 2016

### Лас-Вегас

## Стань частью инженерной делегации на крупнейшем в мире горном шоу MINExpo 2016!

Клуб обогатителей ДЕЗИНТЕХ и компания МГМ-Групп приглашают руководителей и профессионалов посетить крупнейшую выставку горной промышленности MINExpo International 2016 в составе инженерной делегации.

### MINExpo – это:

- более 52000 посетителей
- 1890 экспонентов
- 36 стран-участниц

### ДЕЛЕГАЦИЯ ДЕЗИНТЕХ – это:

- уникальный состав участников России и стран СНГ
- специальная программа обмена опыта и презентаций с момента встречи в аэропорту вылета, до возвращения в этот же порт
- дополнительные промышленные экскурсии, круглые столы, культурная программа
- непередаваемая атмосфера ДЕЗИНТЕХ

**MGM**  
G R O U P



Подробная информация: [www.minexporus.ru](http://www.minexporus.ru)  
+7 (922) 140-10-10



# ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО В ДЕЙСТВИЕ

НАШ ЖУРНАЛ ПРОДОЛЖАЕТ ЦИКЛ СТАТЕЙ О СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЯХ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ДРУГИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В КИТАЕ. О КАЧЕСТВЕ КИТАЙСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МЫ ПИСАЛИ РАНЕЕ, НО ХОТЕЛОСЬ БЫ ЕЩЕ РАЗ СДЕЛАТЬ АКЦЕНТ НА ТОМ, ЧТО КАЧЕСТВО ПОДТВЕРЖДЕНО КАК РОССИЙСКИМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ, ТАК И ОСТАЛЬНЫМИ ИГРОКАМИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО РЫНКА.

Автор: Анна Филиппова

**Ф**ильтрование является одним из самых распространенных процессов в промышленности, в связи с этим число конструкций применяемых фильтров также высоко. Для съемки прошлого фотопроекта мы побывали в компании Jingjin Environmental Protection Inc по производству горизонтальных фильтр-прессов. Сегодня мы хотим представить вниманию читателя китайскую компанию, основной номенклатурой продукции которой является также фильтровальное оборудование, но других типов.

## JIANGSU NEW HONGDA GROUP, KHP

Итак, представляем компанию Jiangsu New Hongda Group, KHP.

Как и большинство компаний в Китае, New Hongda является относительно молодой компанией, основанной в 1992 году. Это семейная компания, принадлежащая отцу и двум сыновьям. Причем все они принимают непосредственное участие в управлении и развитии предприятия. Прародитель компании — Чен Чанглин, основавший компанию в 1992 году как небольшую мастерскую, которая производила запасные части к оборудованию и электрические плавильные печи для производства золотых слитков. Тогда это была совсем маленькая фирма, в которой работала вся мужская часть семьи — отец и два сына, с годовым оборотом в 200 000 юаней. За прошедшие 23 года компания превратилась в промышленного гиганта с годовым оборо-

том 800 млн юаней, более 1 000 человек персонала и общей площадью предприятия 270 000 м<sup>2</sup>.

В данное время это группа компаний, состоящая из пяти отдельных компаний:

— **Jiangsu New Hongda Group Co., Ltd** — головная компания;

— **Jiangsu HD&TDR Agitating equipment Co., Ltd** — компания, выпускающая оборудование для перемешивания и радиальные сгустители;

— **Jiangsu Hongda sci-tech Development Co., Ltd** — компания, профессионально занимающаяся исследованиями процессов перемешивания, осаждения, фильтрования и других, связанных с выпускаемым оборудованием;

— **Jiangsu Hongcheng Chemical Equipment Erection Co., Ltd** — компания, выпускающая оборудование для химических производств;

— **Jiangsu Hongrun Press-filter Co., Ltd** — компания, выпускающая вертикальные фильтр-прессы.

Основными видами продукции, выпускаемой компанией, являются горизонтальные карусельные вакуум-фильтры, вертикальные (башенные) фильтр-прессы, мешалки и радиальные сгустители, рукавные фильтры для систем газоочистки, каплеуловители (демистеры), ленточные вакуум-фильтры, различные виды емкостного оборудования, в т. ч. работающего под давлением. Компания выпускает более ста моделей десяти различных типов. В том числе теплообменники «газ — газ», электрические нагреватели





газа, распределители кислоты, насадки для массо-обменных колонн.

Технологический потенциал, включающий более 260 квалифицированных инженеров и конструкторов и более 50 экспертов, наличие собственного исследовательского центра, оснащенного самым современным оборудованием, обеспечивает современное надежное производство, не уступающее аналогам европейских производителей и даже опережающее их в ценовой политике.

Способствует разработке и внедрению новых видов продукции сотрудничество с ведущими профильными университетами и научно-исследовательскими институтами КНР, такими как Нанджингский университет, Пекинский химический университет, Шеньянский НИИ алюминия и магния, Восточно-Китайская инженерно-научная и технологическая корпорация, Вуханьская инжиниринговая корпорация, Институт исследования металлов Академии наук КНР.

Важное значение для повышения качества выпускаемой продукции имеет также постоянная связь с заказчиками, в число которых входят крупнейшие китайские корпорации, производящие алюминий, диоксид титана, минеральные удобрения, серную кислоту, концентраты металлов и др.

Разработки компании защищены более чем 70 патентами, в т. ч. 10 патентами на изобретения.

Новый завод, который был построен на протяжении 2006 – 2007 гг., позволил на порядок поднять качество выпускаемого оборудования и освоить новые его типы. Традиционно для Китая завод оснащен новейшим оборудованием с ЧПУ, 99 % которого местного производства. Это и центры плазменного, лазерного, водяного раскроя металла, и обрабатывающие многооперационные центры, и станки электроэрозионной обработки, и многие другие.

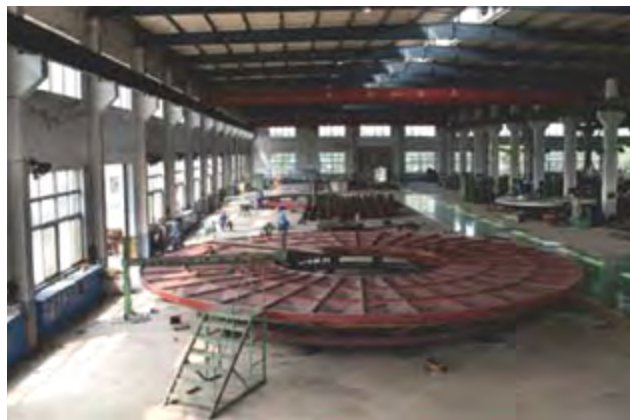
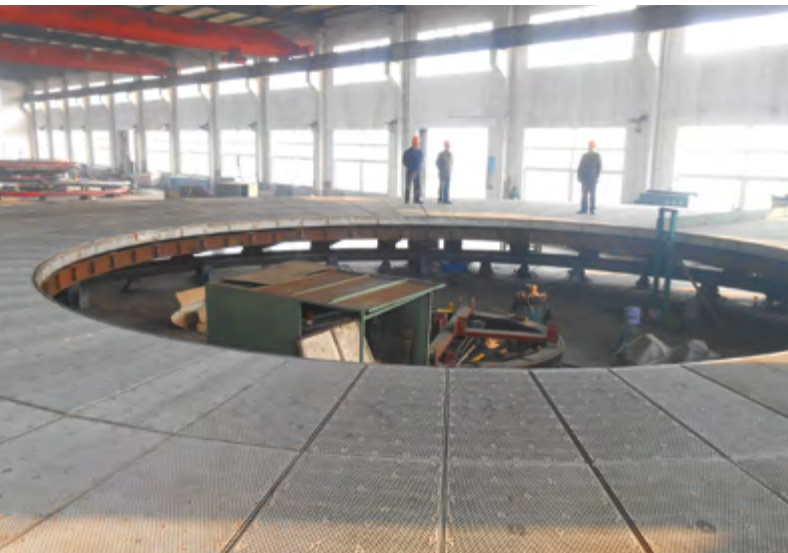
Поэтому вполне естественно, что при таком оснащении производства удастся добиваться очень высокого коэффициента использования металла и низких трудозатрат на производство, что в конечном итоге позволяет удерживать себестоимость выпускаемого оборудования на низком уровне. Также снижению себестоимости способствует большой объем выпуска.

В итоге заказчик получает качественную высокотехнологичную продукцию по честной стоимости.

Следует также отметить, что каждый тип оборудования имеет свои отличительные особенности от аналогичных образцов, выпускаемых конкурентами.

Разработки компании защищены более чем 70 патентами, в том числе 10 патентами на изобретения





## МИРОВЫЕ РЕКОРДЫ

Поскольку описание всех типов выпускаемого оборудования займет не одну страницу, отметим только те, которые имеют свою изюминку или ноу-хау.

К примеру, карусельные фильтры выпускаются с площадью до 380 м<sup>2</sup>. Таких больших не делает ни одна компания в мире. Основные области применения таких фильтров — производство ортофосфорной кислоты, алюминия и диоксида титана, уже поставлено более 400 таких фильтров.

Максимальная площадь поверхности фильтрования вертикальных фильтр-прессов составляет 204 м<sup>2</sup>, что также является рекордом. Несмотря на то, что вертикальные фильтр-прессы являются самыми дорогостоящими из всех типов фильтров (в пересчете на стоимость 1 м<sup>2</sup> площади) и применяются достаточно редко, с начала выпуска компанией поставлено более 60 таких фильтров для различных продуктов.

Собственная исследовательская лаборатория позволяет выпускать мешалки различных типов для практически всех производств, использующих перемешивание, включая смешивания типа «жидкость — жидкость», «газ — жидкость», «жидкость — твердое» или мультифазное перемешивание. При этом оптимизация конструкции мешалок позволяет экономить 40–50 % энергии. Некоторые конструкции мешалок запатентованы и представляют ноу-хау компании. Компания выпускает целый типоряд различных мешалок как центральной установки, так и боковых. Мощность привода мешалок — от 1,5 до 1 000 кВт, частота вращения — от 0,01 до 3 000 об/мин.

Значительные успехи компания имеет также в производстве распределителей кислоты. Благодаря сотрудничеству с Национальным институтом исследований металлов компанией был подобран состав высококремниевой нержавеющей стали аустенитного класса ND-1, чрезвычайно стойкой к воздействию серной кислоты. Это позволило увеличить срок службы распределителей до 10 лет.

С 2005 года компания тесно сотрудничает с английской фирмой Begg Cousland Company, имеющей более чем 150-летний опыт разработки и внедрения рукавных фильтров для систем газоочистки. Результатом сотрудничества является производство рукавных филь-

тров Vecofil, не уступающих по качеству оригиналу. Следует отметить, что рукавные демистеры компании для серной кислоты занимают 70 % рынка КНР.

Компания RIDTEC — производственно-инжиниринговая компания, специализирующаяся на комплексных поставках оборудования, оказании услуг по технологическому инжинирингу, поставке запасных частей, а также проектированию технологических отделений обезвоживания предприятий горно-обогатительной, металлургической, химической, пищевой и других отраслей промышленности. Высокая эффективность технических и технологических решений основана на огромном опыте фильтрования суспензий и внедрения фильтровального оборудования в различных отраслях промышленности, а также глубоком анализе современного фильтровального оборудования и процессов. Системный подход компании позволяет в полной мере учитывать как технические, так и экономические потребности предприятий. Принимая полную ответственность за все этапы реализации проекта — предпроектное обследование объекта, инжиниринг, поставку промышленного оборудования, техническую поддержку, — гарантируем рациональное использование имеющихся ресурсов, экономичность, эффективность и надежность технологических систем. Ключ к успеху компании — разработка и внедрение передовых технических решений исходя из потребностей каждого конкретного производства. Наше предприятие располагает современным лабораторным оборудованием, на котором моделируются технологические процессы фильтрования с продуктом заказчика в меньшем масштабе. Результаты, получаемые при проведении исследований, ложатся в основу расчета типа и типоразмера промышленного фильтра. Наши инженеры могут провести тестовые или лабораторные испытания непосредственно на производственном участке заказчика совместно с рабочим персоналом отделения фильтрования и получить полную информацию об особенностях фильтрования того или иного продукта.



За прошедшие 23 года компания превратилась в промышленного гиганта с годовым оборотом 800 млн юаней, более 1 000 человек персонала и общей площадью предприятия 270 000 м<sup>2</sup>

НИ самостоятельно разработала и успешно выпускает насадки для массообменных колонн, используемых в химической и нефтехимической отраслях. Налажен выпуск четырех типов таких насадок с различными размерами. Большинство из насадок запатентовано. Эффективность одной из конструкций соответствует эффективности двух стандартных насадок.

Большую долю выпускаемой компанией продукции занимают радиальные сгустители и части к ним. Максимальный диаметр сгустителя составляет 40 м, глубина — 5 м.

Компания самостоятельно разрабатывает и изготавливает приводы и мешалки со скребками. Необходимые параметры уточняются проведением испытаний на лабораторной установке, что позволяет создавать высокоэффективное оборудование, отвечающее седиментационным характеристикам суспензий. При этом приводы поставляются с системой автоматизации, позволяющей вывести все необходимые данные по работе сгустителя на центральный диспетчерский пост и исключить необходимость присутствия обслуживающего персонала.

## ПРОВЕРЕННЫЙ ПОДХОД

Хочется отметить особый подход компании к качеству выпускаемой продукции. К примеру, вертикальные фильтр-прессы, как сложное оборудование, перед отправкой заказчику проходят испытания на настоящей суспензии в течение 72 часов. Для этого на заводе существует целый участок, полностью повторяющий производственные условия. Мало кто может этим похвастаться. При производстве сосудов, работающих под давлением, все сварные швы проходят радиографический контроль в специальной камере, построенной на заводе.

Очень ответственное отношение к ведению бизнеса, а также традиционное китайское трудолюбие позволяют владельцам удерживать не только высокие темпы производства, но и развития. Уже сейчас компания поставляет не только радиальные сгустители, но и целые производственные участки под ключ. В планах — повышение качества, расширение номенклатуры и географии поставок. Уже сейчас оборудование компании успешно по-



ставляется в Замбию, Марокко, Тунис, Индию, Пакистан, Узбекистан, Иорданию, Иран, Корею и Вьетнам.

Что касается китайского отношения к работе: отец, основатель компании, продолжает работать техническим консультантом, несмотря на 70-летний возраст. Старший сын Чен Айжонг (по-китайски Айжонг означает «любящий Китай») возглавляет одну из дочерних компаний в провинции Юннань, выпускающую минеральные удобрения. Младший сын — Чен Аймин (по-китайски Аймин означает «любящий людей») возглавляет всю группу компаний. И, между прочим, не так легко заставить сыновей в кабинете, а младшего — даже в Китае: он посещает клиентов по всему миру. 🌐



г. Москва, ул. Плеханова, 7  
 тел/факс: +7 (499) 270-53-03, 270-53-43  
 e-mail: info-ridtec.ru, www.ridtec.ru





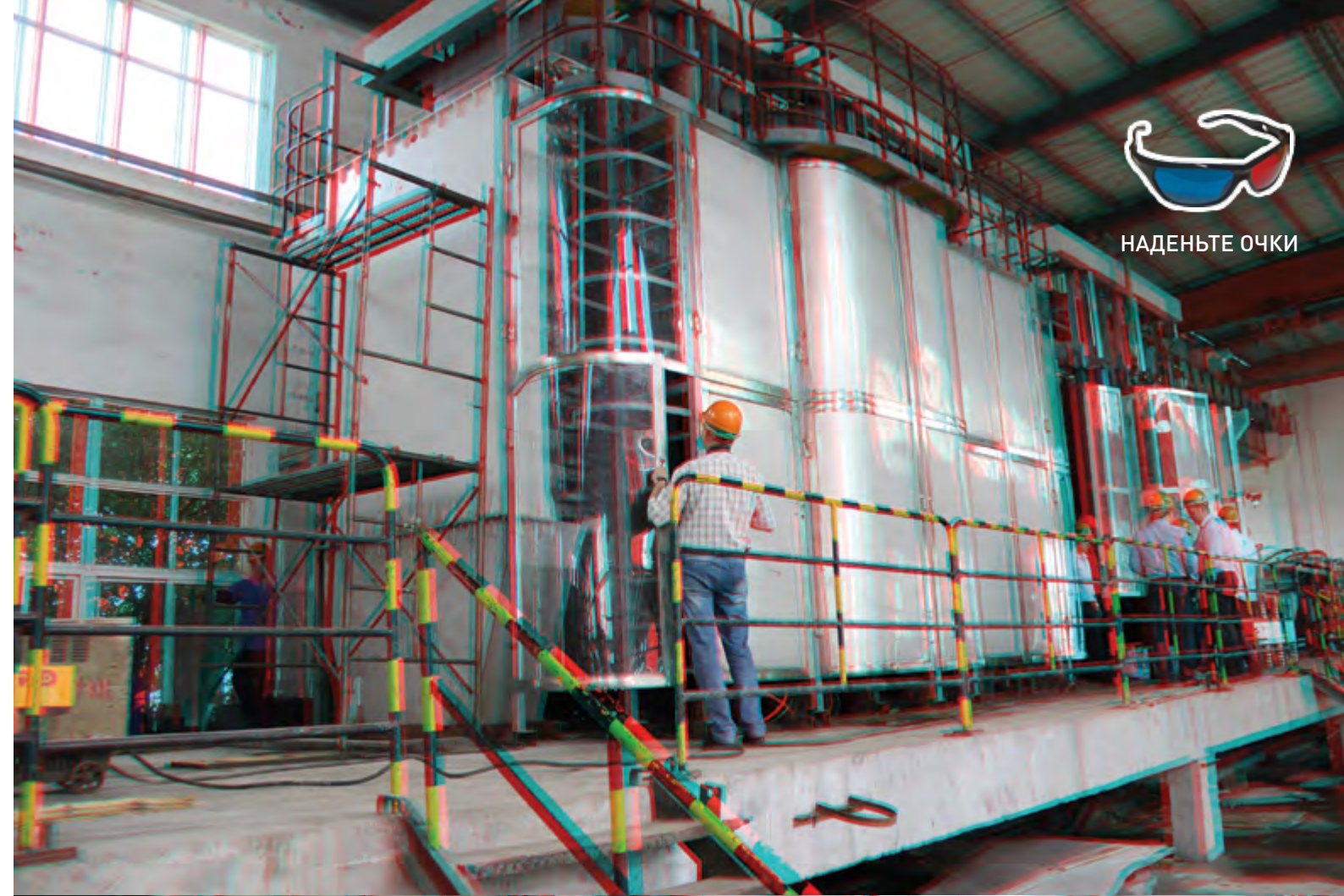
НАДЕНЬТЕ ОЧКИ

Компания New Hongda Group Co., Ltd. — одно из самых современных и высокотехнологичных предприятий в КНР, применяющее самые передовые технологии и оборудование. Специализируется на изготовлении оборудования для обезвоживания суспензий, а именно: автоматические вертикальные фильтр-прессы, ленточные вакуум-фильтры, тарельчатые фильтры, емкостная фильтрация и др. Компания RIDTEC — официальный полномочный представитель New Hongda Group Co., Ltd. на территории Российской Федерации и стран СНГ.





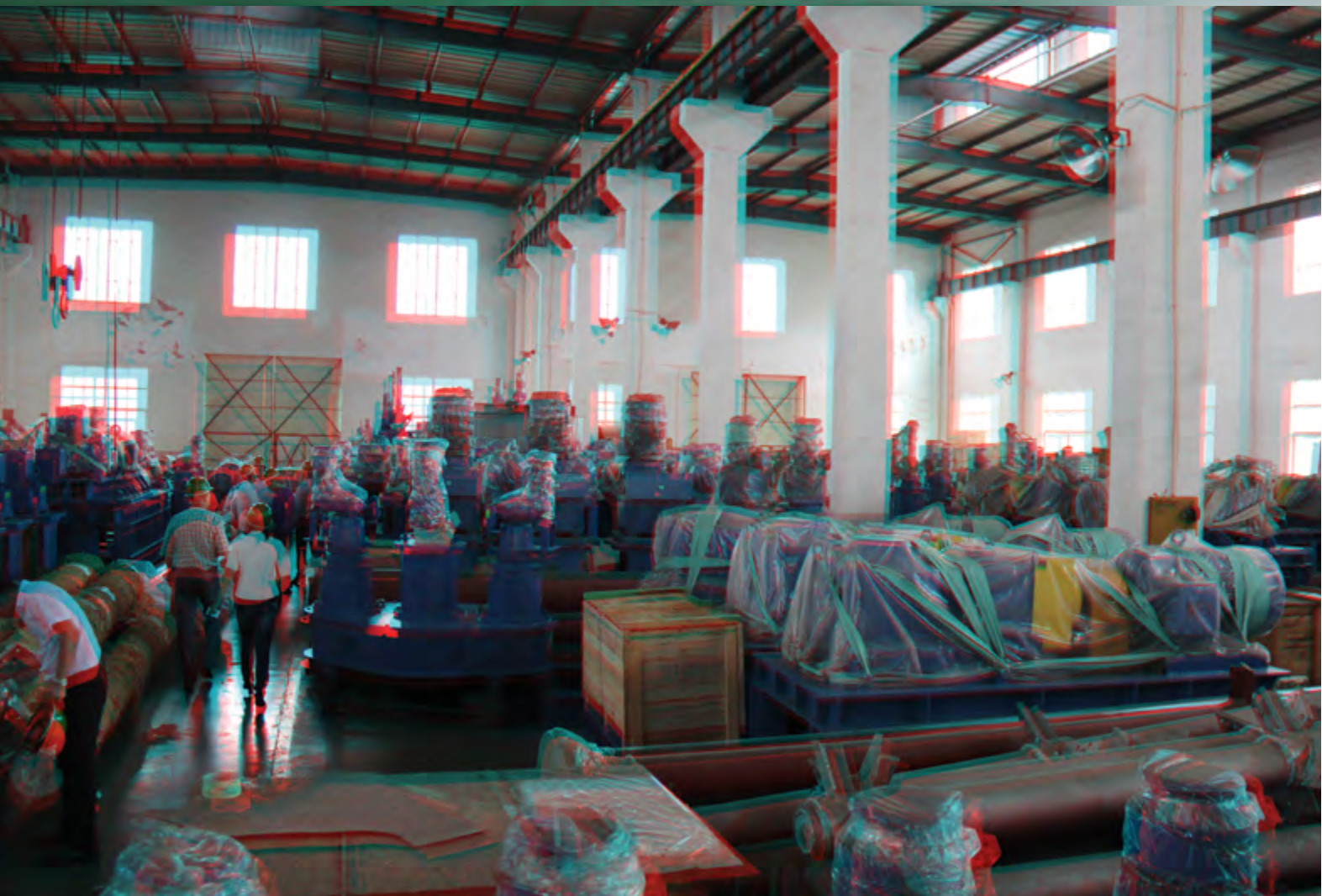
НАДЕНЬТЕ ОЧКИ







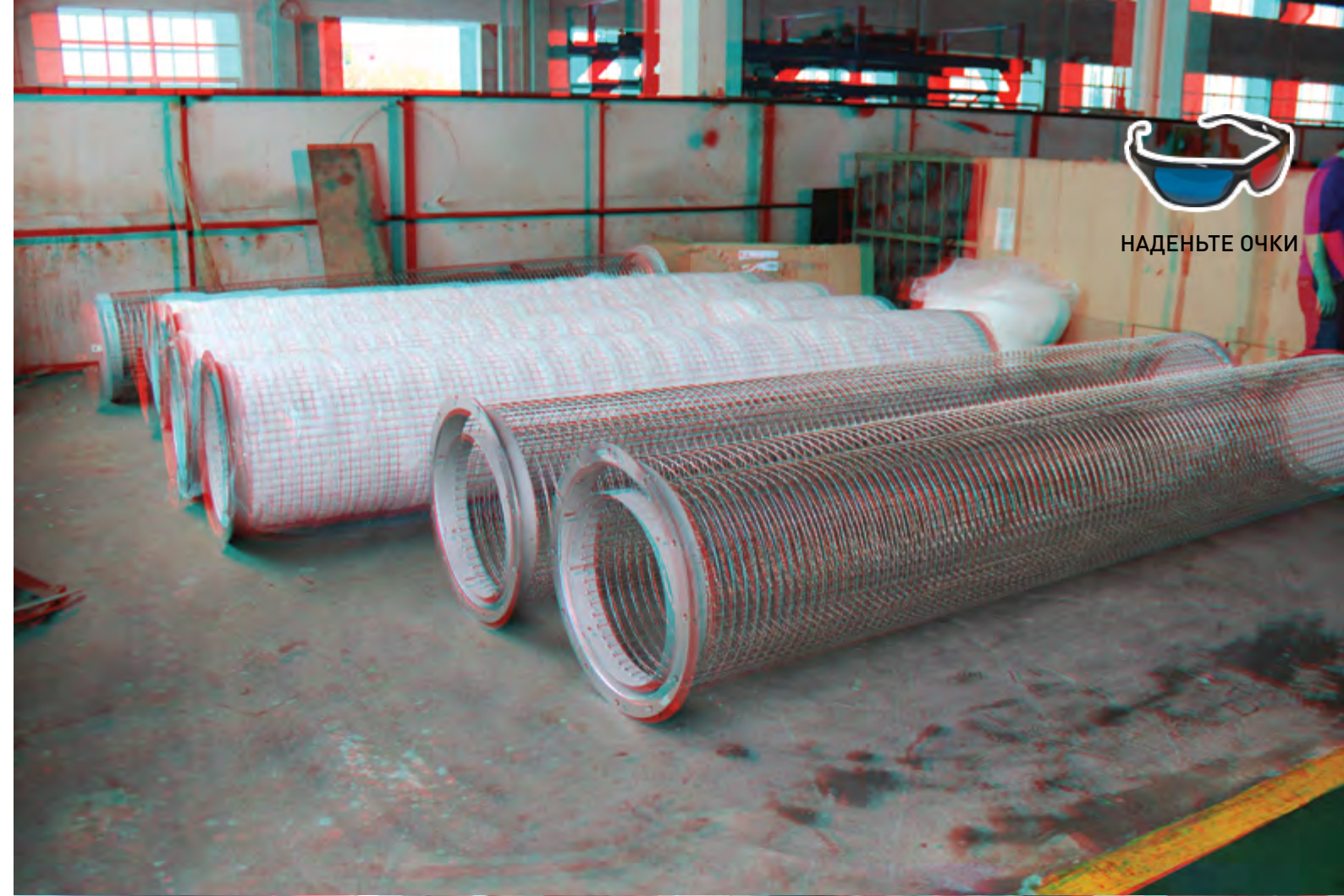
НАДЕНЬТЕ ОЧКИ







НАДЕНЬТЕ ОЧКИ







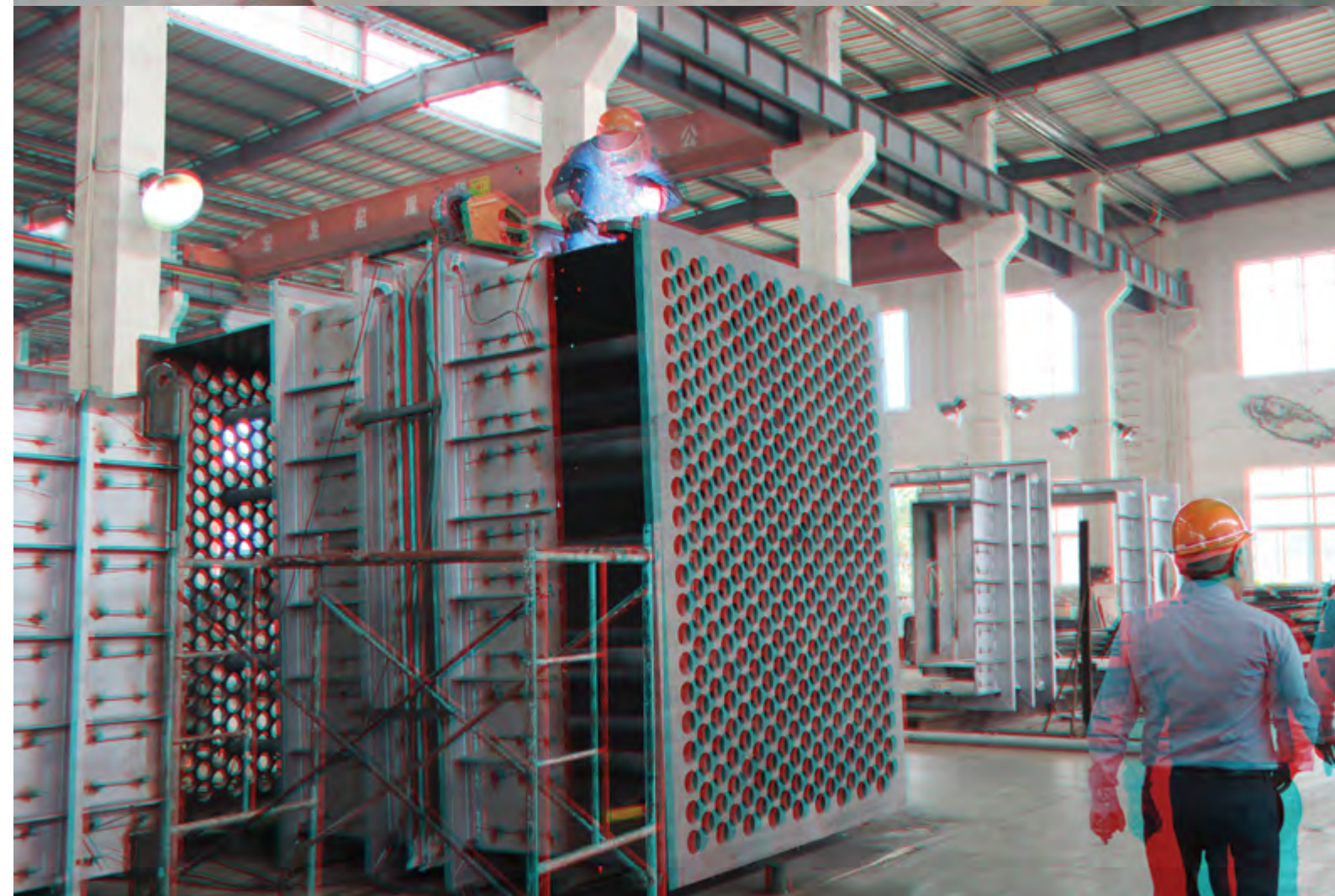
НАДЕНЪТЕ ОЧКИ







НАДЕНЬТЕ ОЧКИ







# ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ: ВЕКТОРЫ РОСТА

С 1 ПО 3 ОКТЯБРЯ В КРАСНОЯРСКЕ ПРОХОДИЛА МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ В XXI ВЕКЕ». ОРГАНИЗАТОРАМИ МАСШТАБНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ФОРУМА ВЫСТУПИЛИ СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ (СУЭК), ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИПКОН РАН) И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ (НИИОГР).

**Ф**орум объединил более 300 участников — директоров и инженеров ведущих горнодобывающих компаний, таких как «СУЭК», «СДС-уголь», «Востсибуголь», «Ковдорский ГОК», АК «АЛРОСА», руководителей компаний — изготовителей и дилеров горного оборудования со всего мира (TAKRAF, Joy Global, «Майнинг Солюшнс», LIUGONG DRESSTA MACHINERY, «ВИСТ-групп»), научное сообщество представляли ученые Института горного дела и транспорта МГТУ им. Г. И. Носова, Института горного дела, геологии и геотехнологий СФУ, Института угля СО РАН, Горного института НИТУ «МИСиС».

«В Красноярск съехались самые известные действующие «командиры» горного дела, которые вносят вклад в развитие горнодобывающей отрасли всей страны, — пояснил заместитель генерального директора АО «СУЭК» Владимир Артемьев. — Для СУЭК конференция — очень важное событие, это работа для ума, обмен опытом, сигнал науке о том, что она востребована».





«В Красноярск съехались самые известные действующие «командиры» горного дела, которые вносят вклад в развитие горнодобывающей отрасли всей страны, — пояснил заместитель генерального директора АО «СУЭК» Владимир Артемьев. — Для СУЭК конференция — очень важное событие, это работа для ума, обмен опытом, сигнал науке о том, что она востребована»

В приветственном выступлении директор по горнодобывающему оборудованию компании «Восточная техника» Джон Бергин подчеркнул: «Нам очень важно быть в кооперации с СУЭК, крупнейшей российской угледобывающей компанией. Мы рассматриваем эту конференцию как очередной шаг для улучшения нашей совместной работы». Представитель одного



портозамещения, организации и качества сервисных услуг, кадрового потенциала».

В течение трех дней участники обсуждали вопросы совершенствования технологии открытых горных работ, внедрения инновационных высокотехнологичных решений в производственные процессы, управления качеством продукции, глубокой переработки и обогащения угля и повышения конкурентоспособности твердого топлива, комплексного использования минерального сырья. Во время тематических секций прозвучало более 150 докладов, многие из которых вызвали живое обсуждение.

Обсуждая перспективы отрасли, заведующая отделом теории проектирования освоения недр ИПКОН РАН, доктор наук, профессор Марина Рыльникова отметила, что «анализ минерально-сырьевой базы показывает, что каждые 10 лет в развитии горной промышленности происходят качественные изменения в связи с определенными усиливающими тенденциями». И следующие этапы развития, по мнению Рыльниковой, должны быть связаны с автоматизацией производства вплоть до полной роботизации ряда производственных процессов и применением инно-



из ведущих мировых производителей горно-шахтного оборудования Joy Global (Великобритания) Адам Вуд отметил необходимость таких встреч в условиях экономической нестабильности.

Министр природных ресурсов и экологии Красноярского края Елена Вавилова, говоря о важности подобных мероприятий для угольной отрасли, заявила: «Предприятия СУЭК — это гордость Красноярского края и по культуре организации работ, и по технологиям, которые здесь применяются, и по профессионализму команды. Компания является социально значимой и социально ответственной, поэтому и внимание властей к ней огромно и взаимно. На этой конференции по-новому в действующих экономических условиях будут звучать вопросы не только технологии, но и им-





вационных разработок, таких, например, как «Интеллектуальный карьер».

Заместитель генерального директора АО «СУЭК» Владимир Артемьев в свою очередь заявил, что одно из слагаемых успешной работы угледобывающих предприятий компании — прочность проектных решений, которые использовались при их создании. «Именно она, а также внедрение новой техники, новых подходов, постоянная работа над повышением эффективности позволили нам за последние 10 лет в 3 раза увеличить производительность труда. С 2012 года мы стабильно достигаем высоких показателей производительности на различных видах техники, более того — устанавливаем рекорды мирового уровня».

Начальник Департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации Сергей Мочальников выразил уверенность, что «все выступления, идеи и предложения,

### Справка

АО «СУЭК» — одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работает более 33 000 человек. Основной акционер — Андрей Мельниченко (92,2 %).



прозвучавшие на конференции, будут использованы и непременно послужат на благо всей угольной промышленности России, чтобы добывать больше и быть на достойном уровне в топливно-энергетическом балансе страны».

В рамках конференции также была организована выставка оборудования и спецодежды. На ней свою продукцию, технику и технологии для горнодобывающей промышленности представили такие крупнейшие российские и зарубежные компании, как Sumitec international, Mining Solutions, Joy Global, «Альсбах-Центр», «БелАЗ», «Бородинский РМЗ», «Назаровское ГМНУ». 🌐





Началась регистрация участников на официальном сайте форума [www.evrageoforum.com](http://www.evrageoforum.com)

2016



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ

Национальная библиотека РБ  
Проспект Независимости, 116, Минск



Регистрация участников форума заканчивается 20 декабря 2015 г.

*В рамках первого Евразийского горно-геологического форума участникам предлагается обсудить текущие проблемы горной отрасли и их возможные решения с учетом развития интеграционных процессов в СНГ.*

2 - 4 февраля 2016, Минск, РБ

# Евразийский горно- геологический форум

<http://www.evrageoforum.com/>

## Ключевые темы

- Формирование единого сырьевого рынка ЕАЭС
- Горнопромышленная повестка Союзного государства
- Инфраструктурное обеспечение единого сырьевого рынка Евразии
- Риски и возможности горнопромышленных предприятий в контексте развития интеграционных процессов в Евразии
- Безопасность инвестиций в Евразии
- Вертикальная интеграция или диверсификация бизнеса в условиях роста конкуренции
- Формирование трансграничных горнопромышленных кластеров
- Развитие государственно-частного партнерства в горной отрасли
- Реструктуризация холдинговых компаний: лучшие практики в горной промышленности

Форум проводится при поддержке



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ



Федеральное бюджетное учреждение  
«ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ЗАПАСАМ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН



КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ОЭРН  
ОБЩЕСТВО ЭКСПЕРТОВ РОССИИ ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
Республики Беларусь

## Исполнительный комитет

**Плескунов Игорь Владимирович**  
Глава Исполнительного Комитета,  
Контакты в РБ: тел. +375 17 399 64 25 Контакты в РФ: тел. +7 (495) 250 67 17  
моб. +7 (965) 134 62 88 E-mail: [pleskunov@evrageoforum.com](mailto:pleskunov@evrageoforum.com)

**Взаимодействие с докладчиками и модераторами**  
Сидоркин Сергей Анатольевич  
Контакты в РФ: Тел: +7 (906) 083-79-65  
E-mail: [sidorkin@evrageoforum.com](mailto:sidorkin@evrageoforum.com)

# КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ — 2015» КАК СТИМУЛ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

С 14 по 17 сентября в Красноярске состоялся VII международный конгресс и выставка «Цветные металлы и минералы — 2015», в рамках которого традиционно прошли XI симпозиум «Золото Сибири», IX конференция «Металлургия цветных и редких металлов», XXI конференция «Алюминий Сибири» и горно-геологическая конференция.

По материалам оргкомитета

**В** конгрессе и выставке 2015 года приняли участие более 600 специалистов — представителей 150 компаний из 22 стран мира (Австралии, Великобритании, Германии, Греции, Дании, Италии, Казахстана, Канады, Польши, Франции, Норвегии, Румынии, США, Швейцарии, а также впервые из Бахрейна и Ирана).

Программа конгресса началась с курса установочных лекций по металлургии алюминия и минеральному сырью. Тематические ликбез-лекции для участников и слушателей прочли ведущие российские и зарубежные ученые: профессор Гаральд



Ойя (Norwegian University of Science and Technology, Норвегия), доктор наук Маркус Майер (R & D Carbon, Швейцария), профессор П. В. Поляков (Сибирский федеральный университет, Россия), доктор наук Шарль Ганден (MINES ParisTech SEMEF, Франция), доктор наук Хари Бабу Надендла (Brunel Centre for Advanced Solidification Technology (BCAST), Великобритания), профессор В. К. Афанасьев (Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия), профессор А. С. Борисенко (Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск), д. г.-м. н. К. В. Лобанов (Orsu Metals Corporation, г. Москва).

После официального открытия мероприятия состоялось пленарное заседание, на котором выступили







## БОЛЕЕ 600

**СПЕЦИАЛИСТОВ — ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ  
150 КОМПАНИЙ ИЗ 22 СТРАН МИРА ПРИНЯЛИ  
УЧАСТИЕ В КОНГРЕССЕ И ВЫСТАВКЕ 2015 ГОДА**

министр промышленности, энергетики и торговли Красноярского края А. Г. Цыкалов с докладом «Красноярский край — центр цветной металлургии России», генеральный директор ОК «РУСАЛ» В. А. Соловьев с докладом «РУСАЛ: отвечая на новые вызовы» и чл.-корр. РАН, профессор УрФУ С. С. Набойченко с докладом «Проблемы подготовки профессиональных кадров для цветной металлургии».

В программе конгресса было несколько мероприятий, посвященных празднованию 80-летия председателя оргкомитета конгресса — доктора химических наук, заслуженного металлурга РСФСР, профессора Петра Васильевича Полякова. Одним из таких мероприятий стал симпозиум DREAM CELL («Электролизер мечты»), в рамках которого прозвучали доклады об эволюции понимания процессов тепло- и массопереноса при высокотемпературном электролизе и концепции электролизера будущего.

Конгресс «Цветные металлы и минералы» — это важное звено в программе роста молодых специалистов. Ассоциация «Молодежная площадка профессиональных металлургов» впервые в рамках конгресса



провела Всероссийский чемпионат технологических кейсов, целью которого являлось создание условий для профессиональной самореализации молодых ученых. Также для молодежной составляющей конгресса — студентов, аспирантов, инженеров и научных сотрудников — проходила ярмарка вакансий.

Горно-геологическое направление в этом году было представлено секцией данной тематики, установочными лекциями и семинаром по геометаллургии, организаторами которого стали Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology (Германия) и Сибирский федеральный университет (Россия).

В этом году на конгрессе было представлено более 200 научных докладов о текущем состоянии и тенденциях рынка цветной металлургии, о новейших достижениях в науке и производстве. Почетными дипломами в номинации «Лучший доклад на секции» были награждены:

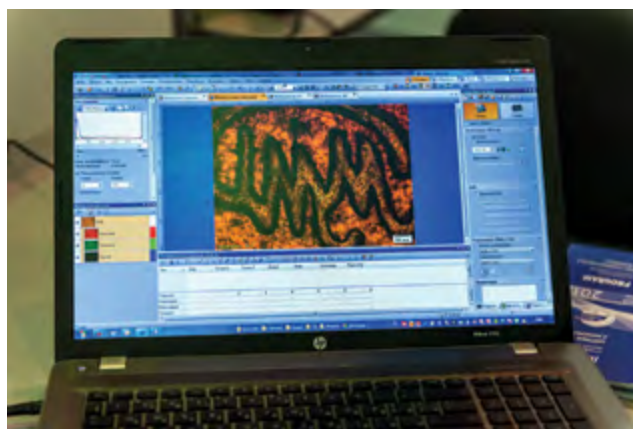
- на секции «Минерально-сырьевая база и технологии обогащения цветных и благородных металлов» — Михлин Ю. Л. (Институт химии и химической технологии СО РАН), «Изучение адсорбции флотореагентов методом криогенной-рентгенофотоэлектронной спектроскопии»;
- на секции «Производство глинозема и бокситов» — Лайнер Ю. А. (Институт металлургии РАН), «Солянокислотный способ комплексной переработки низкосортного алюминийсодержащего сырья с получением коагулянта, глинозема и стройматериалов», и Давыдов И. В. (ОК «РУСАЛ»), «Новые эффективные теплообменники для охлаждения суспензий или алюминатных растворов в процессе декомпозиции»;
- на секции «Получение алюминия» — Ion Mihaescu (компания ALRO, Румыния), «Изменения в практике эксплуатации и вертикальная интеграция резко повышают результаты деятельности ALRO», и Pascal Mausset (компания Fives Solios Франция), «Газоочистка в цехах электролиза (производство с использованием обожженных анодов)»;
- на секции «Производство кремния» — Кондратьев В. В. (Иркутский национальный исследова-



**В РАМКАХ ПРАЗДНОВАНИЯ 80-ЛЕТИЯ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРГКОМИТЕТА КОНГРЕССА — ДОКТОРА ХИМИЧЕСКИХ НАУК, ЗАСЛУЖЕННОГО МЕТАЛЛУРГА РСФСР, ПРОФЕССОРА ПЕТРА ВАСИЛЬЕВИЧА ПОЛЯКОВА СОСТОЯЛСЯ СИМПОЗИУМ DREAM CELL**

тельский технический университет), «Комплексная переработка красных шламов карботермическим восстановлением»;

- на секции «Производство цветных и редких металлов» — Набойченко С. С. (Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина), «Направления использования гидрометаллургии в производстве цветных металлов», и Евсевская Н. П. (Институт химии и химической технологии СО РАН), «Анионообменное осаждение оксида индия (III) с использованием анионита АВ-17-8 в ОН-форме»;
- на секции «Производство благородных металлов» — Павлов Е. А. (Красноярский завод цветных металлов), «Оптимизация процесса переработки упорных промпродуктов аффинажного производства с перекисью бария»;
- на секции «Углерод и углеродные материалы» — Rick Lazarou (Lazar Anode Technologies, Швейца-



рия), «Непрерывный обжиг угольных изделий компании LAZAR — Будущее уже здесь»;

- на секции «Литье цветных металлов и сплавов» — Charles-Andre Gandin (MINES ParisTech CEMEF, Франция), «Аналитическая модель равноосной глобулярной кристаллизации в многокомпонентных сплавах», и Белов Н. А. (НИТУ «МИСиС», г. Москва), «Высокопрочные алюминиевые сплавы на основе эвтектик: новые системы легирования»;
- на секции «Биронтовские чтения»: металлургия и термообработка металлов — Бернгардт В. А. (Сибирский федеральный университет), «Исследование влияния легирующих элементов на прочность и термостойкость алюминиевых сплавов электротехнического назначения»;

**12–15 СЕНТЯБРЯ 2016 ГОДА**

**СОСТОИТСЯ VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ — 2016»**





• на секции «Обработка металлов давлением» — Загиров Н. Н. (Сибирский федеральный университет), «Сопоставление структуры и свойств прутково-проволочной продукции, получаемой из стружки силумина с использованием дискретного прессования и способа совмещенной прокатки-прессования».

На выставке ведущие российские и зарубежные компании представили свои разработки, технологии, материалы и оборудование для горно-металлургической промышленности. В номинации «Лучший стенд» почетными дипломами были награждены компании:

- 1-е место: «Мелитэк»;
- 2-е место: «Си Си Эс Сервис»;
- 3-е место: «R & D Carbon».

Одним из ключевых мероприятий конгресса является проведение круглых столов. В этом году при поддержке Сибирского федерального университета был организован круглый стол «Труд: мораль, ментальность, менеджмент». Под руководством правительства Красноярского края состоялся мозговой штурм «Нужен ли Региональный инжиниринговый центр горно-металлургических технологий?». В рамках круглых столов «Обеспечение надежности работы оборудования» и «Жизненный цикл электролизера — 2 200 суток» (организатор — компания «РУС-Инжиниринг») прошли обсуждения, касаю-



щиеся современных методов обеспечения надежности промышленного оборудования, его эксплуатации и обслуживания, а также аутопсии электролизеров как инструмента для оценки их срока службы.

Помимо деловой части конгресса для участников были организованы экскурсии на промышленные предприятия Красноярского края: РУСАЛ — Красноярский алюминиевый завод, Красноярский металлургический завод, а также в Музей геологии Центральной Сибири.

Оргкомитет выражает глубокую благодарность за плодотворное сотрудничество организаторам и спонсорам конгресса: Российской академии наук, правительству Красноярского края, ОК «РУСАЛ», TMS — The Minerals, Metals and Materials Society, Сибирскому федеральному университету, золотодобывающей компании «Полюс», Norwegian University of Science and Technology, Красноярскому заводу цветных металлов им. В. Н. Гулидова, Институту химии и химической технологии СО РАН, компании «Легкие металлы», компании «Сибцветметиниипроект», Новоангарскому обогатительному комбинату, R & D Carbon, Verder Scientific, компании «ВНИПИПромтехнологии», ассоциации «Молодежная площадка профессиональных металлургов».

Приглашаем всех желающих принять участие в VIII Международном конгрессе и выставке «Цветные металлы и минералы», который состоится 12–15 сентября 2016 года. 🌐





# miningworld RUSSIA



26–28 апреля 2016 | Россия • Москва • Крокус Экспо

20-я Международная выставка технологий и оборудования для добычи и обогащения полезных ископаемых



## Всегда в центре событий!

Организаторы:



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

Забронируйте стенд  
[miningworld-russia.ru](http://miningworld-russia.ru)





## КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ, АРТЕЛЕЙ СТАРАТЕЛЕЙ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ КОМПАНИЙ

Комплект оборудования разработан для подготовки проб для физических испытаний и химического анализа в соответствии с отраслевыми стандартами и ГОСТ 13170-80, 14180-80, 15054-80, 15137-77, 16598-80, 19575-84, 20784-75, 22939-78, 24236-80, 24598-81, 24765-81, 25470-82, 25472-8287, 27973.0-88, 25732-88, 26138-84, 27562.

### Дробление и сокращение



ДП 5

#### Делители проб ДП 5, 10, 15 и 20

Размер щели - 5, 10, 15 и 20 мм  
Крупность частиц пробы - не более 1,5; 3; 5 и 6,5 мм

#### Дробильно-сократительный агрегат с ЩД 10

Плавная регулировка степени сокращения - 1/2...1/80  
Полный размер лотков пробоприемника - 12 дм<sup>3</sup>  
Крупность частиц дробимого материала - не более 70 мм



ДСА с ЩД 10

### Измельчение



ДВГ

#### Валковая дробилка ДВГ 200x125

Диаметр валков - 200 мм  
Длина валков - 125 мм  
Крупность частиц измельчаемого материала - не более 12 мм  
Крупность частиц продукта - 0,25 мм

### Истирание



ИД 200

#### Истиратели чашечные ИВ 1 и ИВ 3

Объем загрузки чаши - 20...50 см<sup>3</sup>  
Крупность частиц истираемого материала - не более 3 мм  
Крупность частиц продукта - до 0,04 мм

#### Истиратели дисковые ИД 175, ИД 200, ИД 250 и ИД 65

Диаметр дисков - 175, 200, 250 и 65 мм  
Крупность частиц истираемого материала - не более 3 мм - для ИД 175; 5 мм - для ИД 200 и ИД 250; 1 мм - для ИД 65  
Крупность частиц продукта - 0,1 мм - для ИД 175, 200 и 250; 0,05 мм - для ИД 65



ИВ 3

### Рассев



Сита

#### Сита С 20/38, С 20/50, С 20/100, С 30/50, С 30/100 и С 50/70

Диаметр сит - 200, 300, и 500 мм  
Высота обечайки - 38, 50, 70 и 100 мм  
Материал сетки - нержавеющая сталь, латунь, бронза или полиамид

#### Ситовые анализаторы А 20, А 30 и А 50

Количество получаемых фракций А20 и А 50 - до 9; А 30 - до 13



А 20

Качество оборудования нашей компании оценили более 300 предприятий, занимающихся геологоразведкой и добычей полезных ископаемых: ООО «Амур Минералс», ОАО «Амургеология», ОАО «Высочайший», ООО «Геоинжиниринг», ООО «Геокомп», ОАО «Иргиредмет», ОАО «Колымский аффинажный завод», ОАО «Михайловский ГОК», ОАО «ГМК «Норильский никель», ООО «Омолонская золоторудная компания», ПАО «Северсталь», ЗАО «Сибирская геологическая компания» и многие другие.





# Micromine Geobank

Система сбора, хранения и управления данными



## MICROMINE

Intuitive Mining Solutions

МОСКВА +7 (495) 665 46 55  
КРАСНОЯРСК +7 (391) 228 85 59  
ЧИТА +7 (3022) 28 26 36  
ХАБАРОВСК +7 (4212) 79 37 46  
С.-ПЕТЕРБУРГ +7 (812) 982 38 92

[mmrussia@micromine.com](mailto:mmrussia@micromine.com)

[www.micromine.ru](http://www.micromine.ru)

Australia • Brazil • Canada • Chile • China • India • Indonesia • Kazakhstan • Mongolia • **Russia** • South Africa • Turkey • **Ukraine** • United Kingdom • USA • Uzbekistan



реклама