

# ГЛОБУС €

Г Е О Л О Г И Я И Б И З Н Е С

№ 3 (47)

август 2017

## ОБОГАЩЕНИЕ РУД: ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИННОВАЦИИ



Скачайте бесплатное  
приложение  
«Журнал Глобус»



## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### ПО ФИЛЬТРОВАНИЮ И СУШКЕ

- Поставка фильтровального и сушильного оборудования для обезвоживания промышленных смесей, а также запасных частей производства КНР любых марок
- Оптимальное соотношение «цена — качество»
- Передовые технические решения
- Проектирование фильтровальных станций и заказ оборудования по индивидуальному заказу, монтаж, сдача под ключ
- Предпроектное обследование объекта клиента, тестовые испытания с продуктом заказчика в лаборатории ЗАО «Ридтек»
- Создание отделений фильтрования с нуля, модернизация и автоматизация действующих отделений
- Технический сервис, обслуживание оборудования, обучение персонала

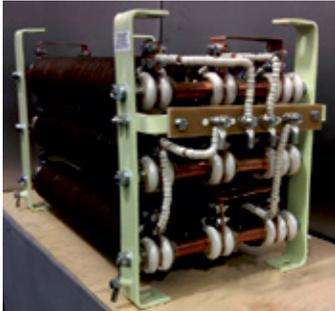


Фильтр-пресс (700 м²) во время приемки на заводе специалистами фабрики ЦОФ «Цедрухинская»

**RIDTEC — НЕЗАВИСИМАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ**

111141, г. Москва, ул. Плеханова, 7  
 тел: 8-800-775-15-49, +7 (495) 108-54-98  
 факс +7 (499) 108-54-98  
 e-mail: info-ridtec.ru, www.ridtec.ru

# ЗАПУСКАЕМ ВАШ БИЗНЕС!



**Блоки силовых  
резисторов БСР**



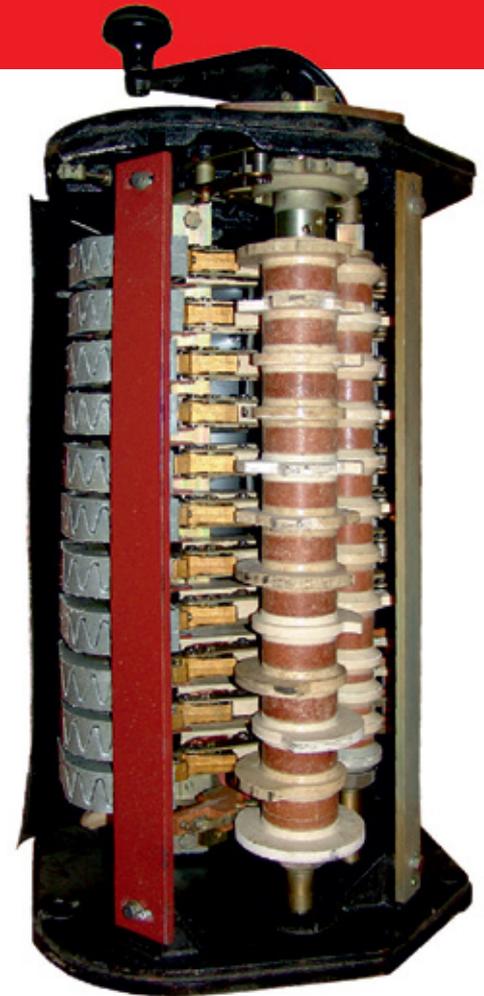
**Производство  
пружин**



**Преобразователь  
ПНР-250/24**



**Бандаж ДЗ-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**



Почтовый адрес:  
660098, г. Красноярск,  
ул. Алексева, 21-24  
Адрес редакции:  
660131, г. Красноярск,  
пр. Металлургов, 2ф, оф. 1-08  
тел. +7 (391) 251-80-12,  
+7 906 911-27-03  
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:  
07.08.2017 г.  
Дата выхода:  
11.08.2017 г.

Отпечатано в типографии  
ООО «Ситалл»:  
660049, г. Красноярск,  
ул. Ады Лебедевой, 20, офис 37  
тел. +7 (391) 218-05-15

Тираж: 9 000 экземпляров.

Над номером работали:  
Юлия Михайловская  
Надежда Ефремова  
Светлана Колоскова  
Анна Филиппова  
Ольга Агафонова  
Елена Якушкина  
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

# СОДЕРЖАНИЕ



СПРАВОЧНИК НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ  
СТР. 6-8

СПЕЦПРОЕКТ  
ОБОГАЩЕНИЕ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ  
СТР. 10-38

РУССДРАГМЕТ: МНОГОВЕРШИННОЕ, БЕЛАЯ ГОРА,  
НОВОШИРОКИНСКОЕ  
СТР. 40-44

НОВЫЙ ИГРОК НА РОССИЙСКОМ МЕДНО-НИКЕЛЕВОМ РЫНКЕ  
СТР. 46-47

ПЕРВАЯ СО ЗНАКОМ КАЧЕСТВА  
СТР. 50-57

НУРКАЗГАНСКИЕ ОБОГАТИТЕЛИ НАРАЩИВАЮТ МОЩНОСТИ  
СТР. 60-62

ФИЛЬТР-ПРЕССЫ «ДИФЕНБАХ»  
СТР. 63

RG GOLD ПРИСТУПИЛО К РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ ПРОГРАММЫ  
ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ НА НОВОДНЕПРОВСКОЙ ПЛОЩАДИ  
СТР. 64-65

ОБОРУДОВАНИЕ  
РЕКОНСТРУКЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ, ВЫПУСКАЕМОГО ОАО «МАШЗАВОД «ТРУД»  
СТР. 66-69

СПЕЦИФИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СЕПАРАТОРОВ KNELSON  
С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ РАЗГРУЗКОЙ  
СТР. 70-74

ФУТЕРОВКИ ДЛЯ МЕЛЬНИЦ ММС ПРИ РАБОТЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ  
ШАРОВ ДИАМЕТРОМ 100 ММ И ВЫШЕ И ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ ПЕРВОЙ  
СТАДИИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ  
СТР. 76-78

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ЭЛАСТОМЕРОВ  
В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
СТР. 80-81

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСТИРАЮЩИХ МЕЛЬНИЦ ESSA® LM5  
СТР. 84-85

ИННОВАЦИОННЫЕ ДРОБИЛКИ JOY  
СТР. 86-87

БУДУЩЕЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ —  
ЗА АККУМУЛЯТОРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ  
СТР. 88-89

СПЕЦТЕХНИКА  
НОВАТОРСКАЯ СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ  
СТР. 90-91

КОМПАНИЯ «ПРОФЕССИОНАЛ»: ИЗГОТОВЛЕНИЕ КУЗОВОВ  
ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ АКТИВНО НАБИРАЕТ ОБОРОТЫ  
СТР. 92-93

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ В ГГИС С ПРИМЕНЕНИЕМ МАКРОСОВ  
СТР. 94-96

ЮБИЛЕЙ  
50 ЛЕТ АЛЕКСАНДРУ ПЕТРОВИЧУ ВЕРЖАНСКОМУ!  
СТР. 100-101

СОБЫТИЯ  
СКГМИ ПОЛУЧИЛ НОВЕЙШЕЕ ПО ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГОРНЫХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
СТР. 102-103

ОПРЕДЕЛЕН ЛУЧШИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ КОМАНДЫ  
РОССИИ И СНГ 2017 ГОДА!  
СТР. 104-105

ПРОГРАММА MBA (MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION)  
ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ  
СТР. 106

В НОВОКУЗНЕЦКЕ ЗАВЕРШИЛСЯ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УГОЛЬНЫЙ ФОРУМ  
СТР. 108-117

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
СТР. 118

ЛИДЕРЫ ОТРАСЛИ ВЫБИРАЮТ ВЫСТАВКУ MININGWORLD RUSSIA  
СТР. 120-122

ЭКСПЕРТНОЕ ОБОЗРЕНИЕ — 2017  
СТР. 124-129



## ГЛОБУС № 3 (47) август 2017



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



ЛАБОРАТОРИИ		
 <b>«АЛС Чита-Лаборатория», ООО</b>	672003, Забайкальский край, г. Чита, ул. Тракторная, 35а 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, 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>Бобров Владимир Александрович</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.
ОБОРУДОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНОЕ		
<b>ПО «ПромСистема», ООО</b>	454018, г. Челябинск, ул. Аргаяшская, 26 тел. +7 (351) 797-38-38, +7 912 772-62-14 e-mail: porov15@mail.ru, сайт: geolog74.ru <b>Попов Дмитрий Николаевич</b>	Производство оборудования и инструмента для геологоразведочного бурения: ключи КШС, КЦ, КК, КБ; хомуты любого диаметра; элеваторы МЗ-50/80, ЭК, ЭН; сальники СА, ВС; вертлюги; пикобуры и др.
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ		
 <b>Производственное объединение «Основа-Гарант», ООО</b>	656049, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Пролетарская, 131, офис 204 тел/факс: +7 (3852) 200-644 e-mail: c.a999@mail.ru, osnovagarant@mail.ru сайт: www.osnovagarant.ru генеральный директор <b>Собакин Андрей Юрьевич</b>	ООО «ПО «Основа-Гарант» активно сотрудничает со многими компаниями Китайской Народной Республики; налажены поставки <b>ЛЮБОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ</b> в Россию, в том числе насосного оборудования для абразивных гидросмесей.
 <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>Ильясов Аскар Тунгатович</b>  Россия, 119049, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., 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>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.
 <b>«ФЛСмидт Рус», ООО</b>	127055, г. Москва, ул. Новослободская, 23, этаж 4, бизнес-центр «Мейерхольд» тел.: +7 (495) 660-88-80 сайт: www.flsmidth.com e-mail: info.flsm.moscow@flsmidth.com	FLSmidth — ведущий мировой производитель и поставщик оборудования, технологий и услуг для горно-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 единого 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: • футеровка рудоразмольных и сырьевых мельниц; • манипуляторы и средства механизации процесса замены футеровки от Russell Mineral Equipment; • износостойкие трубопроводы и соединительные элементы; • технология восстановления и упрочнения приводных валов в местах износа; • широкий спектр футеровочных изделий из полиуретана и резины.
 <b>«РИДТЕК», ЗАО</b>	111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, 7 тел. 8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98, факс +7 (499) 108-54-98 e-mail: info@ridtec.ru, сайт: www.ridtec.ru	Поставка и внедрение фильтр-прессов, дисковых вакуум-фильтров, керамических вакуум-фильтров, запасных частей к фильтровальному и сушильному оборудованию, фильтровальной ткани, запорной арматуры.



## 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  
2016

БОЛЕЕ **20** ЛЕТ  
НАДЕЖНОГО ПАРТНЕРСТВА

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 <p>ООО «ИНМАШ»</p>	<p>198261, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Маршала Жукова, д. 78, оф. 204                      телефон: +7 (812) 911-78-11                      факс: +7 (812) 344-84-04                      e-mail: info@inmash-mbe.com                      сайт: inmash-mbe.com                      генеральный директор <b>Барабихин Сергей Сергеевич</b>                      телефон: +7 (812) 944-42-06</p>	<p>McNally Sayaji Engineering Ltd. (MSEL/MBE) — ведущий мировой производитель и поставщик оборудования, технологий и услуг для горно-обогатительной отрасли. MSEL/MBE производит центробежные шламовые насосы по технологиям и конструкциям, полученным официально у компании SALA, Svedala.                      Также MSEL/MBE изготавливает и устанавливает высокоскоростные сгустители и механические флотационные машины, разработанные по технологиям Outokumpu (Outotec), на протяжении более 20 лет. Сегодня компания MSEL/MBE (в России — ООО «ИНМАШ») предлагает комплексные решения по созданию целых фабрик от единого поставщика.</p>
ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
 <p>ЗАО «Научно-производственная фирма «ТерМИТ»</p>	<p>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></p>	<p>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.</p>
 <p>«АспанГЕО», ТОО</p>	<p>050035, Республика Казахстан, г. Алматы, микрорайон 10, дом 26                      e-mail: geophysic@inbox.ru                      тел/факс (8-727) 303-39-22</p>	<p>Производит линейку лабораторных и портативных рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных приборов для:                      — многоэлементного высокочувствительного анализа порошковых проб;                      — локального анализа сплавов, включая проверку на однородность;                      — проведения опробования в естественном залегании.</p>
 <p>ООО «ВИБРОТЕХНИК»</p>	<p>г. Санкт-Петербург, В. О., Малый пр., 62, корп. 2, литер А                      тел. +7 (812) 468-72-12                      e-mail: info@vt-spb.ru                      сайт: www.vt-spb.ru</p>	<p>Компания «ВИБРОТЕХНИК» основана в 1992 году и является одним из ведущих российских производителей лабораторного оборудования для прободготовки для горно- и золотодобывающей промышленности:                      — щековые дробилки;                      — сократительные агрегаты;                      — истиратели;                      — анализаторы ситовые, сита.</p>
ОБОРУДОВАНИЕ НАСОСНОЕ		
 <p>Веир Минералз (Weir Minerals), ООО</p>	<p>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</p>	<p>Компания Weir Minerals — мировой лидер в области производства и обслуживания шламового оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, задвижки, оборудование для грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения.</p>
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
 <p>Майкромайн Рус, ООО</p>	<p>105318, Россия, г. Москва, Семеновская площадь, 1а                      тел. +7 (495) 665-46-55,                      факс +7 (495) 665-46-56                      генеральный директор <b>Курцев Борис Владиславович</b></p>	<p>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.</p>
ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 <p>«EMC-майнинг», ООО</p>	<p>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 <b>Романченко Артем Анатольевич</b></p>	<p>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.</p>
 <p>Геотехпроект, ООО</p>	<p>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 <b>Колесников Иван Николаевич</b></p>	<p>— Проекты на производство ГРП                      — ТЭО кондиций и подсчет запасов                      — Цифровые модели месторождений                      — Проектная и рабочая документация на разработку месторождений и строительство обогатительных фабрик, дробильно-сортировочных комплексов, лабораторий, ремонтно-складского хозяйства, топливозаправочных пунктов и нефтебаз, вахтовых поселков                      — Выполнение функций заказчика, авторский надзор</p>
 <p>НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО</p>	<p>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</p>	<p>Проектирование, строительство, реконструкция объектов горно-обогатительной отрасли под ключ, с разработкой и внедрением новых технологий обогащения, с изготовлением и поставкой оборудования и средств автоматизации.</p>
СПЕЦТЕХНИКА		
 <p>«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.                      В России работает более 35 дилерских станций, в Санкт-Петербурге функционирует завод по производству техники SCANIA — «Скания-Питер».</p>



**завод труд**

**XIII международная  
научно-практическая  
конференция**

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ  
РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ.**



Конференция состоится с 8 по 10 ноября 2017 года.

Адрес места проведения: г.Новосибирск, ул. Ленина 21, «AZIMUT Отель Сибирь».

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:**

- Проектирование и строительство модульных обогатительных предприятий под «ключ».
- Основные направления совершенствования серийно-выпускаемого и разработка нового обогатительного оборудования.
- Опыт внедрения оборудования на обогатительных предприятиях с использованием новых технологий и высокоэффективного оборудования с достижением гарантированных технологических показателей.
- Автоматизация технологических процессов и оборудования.
- Исследование возможности использования технологических процессов и оборудования, внедренных на предприятиях цветной и черной металлургии, угольной в других отраслях промышленности.
- Технологии и оборудование для обогащения россыпных месторождений, коренных рудных материалов и техногенных образований ОФ.
- Разработка технологий обогащения минерального сырья.

Регистрационный сбор на одного участника – 10000 руб.

***БУДЕМ РАДЫ ВИДЕТЬ ВАС И ВАШИХ КОЛЛЕГ СРЕДИ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ.***

Оргкомитет:

Козьмин Алексей Викторович – директор ОАО «Машзавод Труд», тел. (383) 360 19 00, 360 17 17

Крунз Елена Александровна – маркетолог ОАО «Машзавод Труд», тел.(383)360-17-07, моб.+7 913-015-12-44

e-mail: trud@zavodtrud.ru ; om@zavodtrud.ru

Дерябина Анна Александровна – инженер-патентовед ЗАО «ТИГОМ», тел.(383)362-18-55, e-mail: tigom@tigom.ru

Мочкин Евгений Геннадьевич – директор ЗАО «ТИГОМ», тел.(383) 362-18-48

**МНОГООТРАСЛЕВАЯ ВЫСТАВКА**

**ТЕХН Э КСПО**

- **ТРАНСПОРТ**
- **ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**
- **СТРОИТЕЛЬСТВО**

**20-22  
СЕНТЯБРЯ**

**ЧЕЛЯБИНСК, ЛА «ТРАКТОР»  
250 лет Челябинску, 38**



**+7 (351) 230-44-58**



# ОБОГАЩЕНИЕ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

«Полиметалл» — горнодобывающая компания, высококачественный портфель активов которой включает действующие предприятия по добыче золота, серебра и меди, а также ряд проектов геологоразведки и разработки месторождений в России, Казахстане и Армении.

Компания «Полиметалл» реализует стратегию создания крупных перерабатывающих хабов, что позволяет достичь эффективности за счет создания горнообогачительного производства, на котором может перерабатываться сырье сразу из нескольких источников. Для обеспечения хабовой структуры используется внедрение единых технологий на производственных объектах компании. В частности, деятельность дальневосточных активов «Полиметалла» — ООО «ЗК «Майское», ООО «Ресурсы Албазино», АО «Серебро Магадана» (Омсукчанская золотоизвлекающая фабрика) — строится на использовании технологии обогащения — флотации.

# АО «СЕРЕБРО МАГАДАНА» — ФАБРИКА С БОЛЬШИМ НАБОРОМ «ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КЛЮЧЕЙ»

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ДУКАТ — ПЕРВОЕ В МИРЕ ПО ДОБЫЧЕ ПЕРВИЧНОГО СЕРЕБРА. СЕГОДНЯ ОНО ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНЫМ ИСТОЧНИКОМ РУДЫ ДЛЯ ОМСУКЧАНСКОЙ ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ (ОМЗИФ). МЕСТОРОЖДЕНИЕ НАСЧИТЫВАЕТ 49 РУДНЫХ ТЕЛ С РАЗЛИЧНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ, А ЭТО ЗНАЧИТ, ЧТО ПЕРЕД ФАБРИКОЙ СТОИТ НЕПРОСТАЯ ЗАДАЧА: ПОДОБРАТЬ К КАЖДОЙ РУДЕ СВОЙ «ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КЛЮЧ». В ЭТОМ ГОДУ ОМЗИФ ИСПОЛНЯЕТСЯ 15 ЛЕТ. О ТОМ, КАК РОЖДАЛАСЬ СОВРЕМЕННАЯ ОМСУКЧАНСКАЯ ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА, РАССКАЗЫВАЕТ ГЛАВНЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ АО «СЕРЕБРО МАГАДАНА» ГАЛИНА ЕФРЕМОВА.

— Галина Анатольевна, расскажите, тяжело ли было на новом месте?

— Я всегда легка на подъем, поэтому меня смена места работы никогда не пугала, а даже наоборот. Самое важное в любом переезде — чтобы моя семья получала комфортные бытовые условия. Признаюсь честно, февральский Омсукчан не очень радовал: холод и черный снег (из-за работы котельных) положительных эмоций не вызывали. Но при этом была благоустроенная квартира и работа, с которой предстояло познакомиться.

Здесь я для себя в первую очередь поставила задачу максимально быстро ознакомиться с параметрами обогащения дукатских руд, для чего создала личную базу отчетной документации и много внимания уделила общению с коллективом, что также позволило дать оценку оборудованию, имеющемуся на фабрике, его техническим возможностям. В общем, быстро включилась в работу. Исходя из первых итогов наблюдений сделала для себя ряд выводов по корректировке процесса обогащения, что также дало свои положительные результаты.

Забегая вперед, скажу, что благодаря профессиональной работе исследовательской лаборатории, модернизации фабричного оборудования удалось значительно повысить качество концентрата. Если в 2010–2012 гг. содержание серебра в тонне концентрата было в диапазоне 10–12 кг/т, то сегодня — 20–22 кг/т концентрата. Итог таков: было хорошо, но сделали еще лучше.

— Как проходило становление ОмЗИФ, наращивание ее производственной мощности?

— С приходом в Омсукчанский район «Полиметалла» началось не просто возрождение, а новое рождение фабрики. Фактически от фабрики Дукатского ГОКа времен СССР здесь оставался железобетонный

каркас. В 2002 г. состоялся запуск фабрики. На тот момент ее производительность не превышала 700 тыс. т руды в год. Объем золото-серебряной руды, поступающей на ОмЗИФ с Дукатского месторождения, возрастал, поэтому встал вопрос о модернизации фабрики. Началась плановая реконструкция.

К 2008 г. в активной фазе строительства была вторая секция. В 2009-м состоялся ее запуск. Производственная мощность фабрики возросла до 1,3 млн т руды в год. При этом еще использовались старые советские флотационные машины «Усольмаш» пневмо-механического типа ФПМ-16 с объемом камер 16 м<sup>3</sup>. Кстати, машины



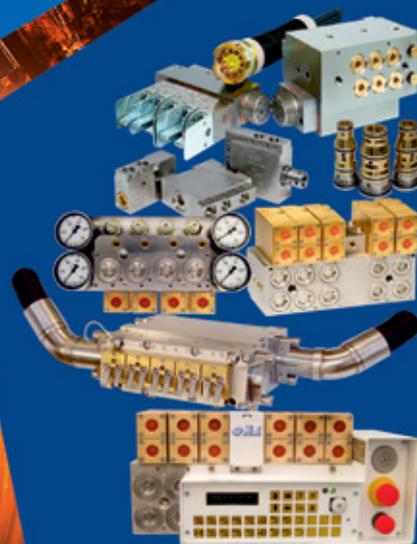
Самородное серебро с горным хрусталем, сульфидами меди, брошиантитом в кварце. Дукат

# ONE

MASCHINENBAU GMBH

## СИСТЕМЫ МУЛЬТИШЛАНГОВОГО, ПИЛОТНОГО И ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

для механизированных шахтных крепей, очистной и проходческой техники, силовая гидравлика



ООО «ОНЕ-ТЕХНОЛОГИИ»

Россия, г. Киселевск  
тел. +7 (38464) 502-12  
one-sibir@rambler.ru

# Тонар-45251

Технологический самосвал



Машиностроительный завод «ТОНАР»:

142631, Московская область,  
83 км шоссе Москва - Н. Новгород  
(трасса М7), Орехово-Зуевский р-н,  
д. Ожерелки

8 (800) 700-32-49

[www.tonar.info](http://www.tonar.info)

Масса снаряжённого самосвала, т	23,5
Грузоподъёмность, т	45
Объём кузова, куб.м	27-37
Колёсная формула	6x4

# ООО «СПЕЦМАШВОСТОК»

Ведущий поставщик спецтехники на Дальнем Востоке предлагает карьерные самосвалы HOWO и SINOMACH грузоподъемностью 50, 70, 90 т

675000, Амурская обл.,  
г. Благовещенск,  
ул. Октябрьская, 120, оф. 308  
8 (800) 250-98-82  
+7-914-600-05-02  
+7-914-600-88-84  
+7-914-600-07-02  
skype: terex\_china

Представляем вашему вниманию

## КАРЬЕРНЫЙ САМОСВАЛ SINOTRUK ZZ5707

с дизельным двигателем WD615.47 для эксплуатации в условиях бездорожья

Производитель

CHINA NATIONAL HEAVY DUTY TRUCK GROUP CO., LTD



[www.спецмашвосток.рф](http://www.спецмашвосток.рф)



## ВЫСОКОПРОЧНЫЕ КОМПОЗИТЫ — СОВРЕМЕННАЯ АЛЬТЕРНАТИВА СТАЛИ

Вся продукция имеет разрешение РОСТЕХНАДЗОРА на эксплуатацию в шахтах, опасных по газу и пыли, в том числе и на объектах со взрывоопасным производством.

- ◆ Дегазационные трубопроводы
- ◆ Трубопроводы для водо-подачи и водоотлива на давление до 6,3 МПа
- ◆ Трубопроводы на высокое давление до 40 МПа (в том числе для эмульсий)
- ◆ Обсадные трубы для дегазационных скважин, замерные отрезки, водоотделители, компенсаторы, повороты, интегрированные затворные узлы, переходники и пр.
- ◆ Вертикальные обсадные колонны
- ◆ Вентиляционные трубы: разгазователи, уравниватели и выпрямители потока воздуха для горных выработок диаметрами от 600 до 1400 мм
- ◆ Поверхностные трубопроводы, предварительно теплоизолированные для перекачки жидких и газообразных сред.
- ◆ Трубопроводы для химической промышленности, стойкие к щелочам, кислотам и различным химическим соединениям.



659316, г. Бийск Алтайского края,  
пер. Николая Липового, 9а  
+7 (3854) 448-229, 448-222  
e-mail: [market@altik.ru](mailto:market@altik.ru)  
[www.altik.ru](http://www.altik.ru)

*Уважаемые труженики отрасли,  
поздравляем вас с Днем Шахтера!  
Удачи вам в каждый день,  
крепкого здоровья  
и безопасного труда!*

**Ваше безопасное производство — наша цель!**

этого образца с объемом камеры 6,3 м<sup>3</sup> и сегодня работают на перемешивающих операциях флотации.

В 2010 г. началась реконструкция парка флотомашин: переход к машинам нового образца фирмы Outotec с объемом камер 30 м<sup>3</sup> и 20 м<sup>3</sup>. Сегодня они успешно эксплуатируются. Внедрение второй секции для измельчения руды, увеличение парка флотомашин привели к увеличению пропускной способности фабрики до 1,9 млн т руды в год.

В марте 2011 г. запущена секция гравитации, для того чтобы самородное золото и серебро забирать сразу из грубо измельченной руды. Годом ранее были установлены машины межцикловой флотации. Это то, что в мировой практике практически не распространено. Иными словами они называются машины песковой флотации или машины флеш (скоростной) флотации. При грубом помоле в первой стадии измельчения вскрываются крупные зерна полезных минералов, которые активно флотируются в машинах песковой флотации. Эта операция дает возможность, не допуская переизмельчения руды, получать высококачественный концентрат после первой стадии измельчения. Хвосты песковой флотации доизмельчаются, происходит до раскрытие минеральных зерен, и уже в машинах основной флотации идет активный перевод минералов в пенный продукт.

Так, 15-летнее становление фабрики заключается в полной модернизации оборудования, в расширении парка флотомашин и обогатительных узлов.

— *Изменились ли при этом требования к обслуживающему машину и другие агрегаты фабрики персоналу?*

— Безусловно, поскольку люди работают на очень дорогостоящем оборудовании. Сегодня на ОмЗИФ работают около 180 человек, и ни про одного из них не скажешь, что это неподготовленный специалист. Если у работника нет специального образования, полученного в техникуме или институте, то необходимые знания он получает на базе учебного центра магаданского филиала компании «Полиметалл». Здесь по окончании выдается свидетельство установленного образца с оценками. Выглядит оно как диплом. Каждый специалист фабрики имеет такой документ, свидетельствующий о том, что его владелец имеет право на обслуживание современного оборудования Омсукчанской золотоизвлекательной фабрики.

— *Галина Анатольевна, наверное, главный показатель качества работы любой золотоизвлекательной фабрики — это коэффициент извлечения драгметалла. Чем может похвастаться ОмЗИФ и какие особенности процесса обогащения у данной фабрики?*

— Согласно существующей проектной документации извлечение золота должно быть на уровне 86 %, серебра — 86,5 %. Благодаря современному оборудованию, автоматизации всех процессов, квалифицированному персоналу сегодня действительные показатели несколько отличаются: извлечение золота составляет 87 %, а серебра — около 90 %.

Полнота коэффициента извлечения оценивается таким параметром, как геолого-технологическое картирование руд (ГТК). В лаборатории в тестовом режиме



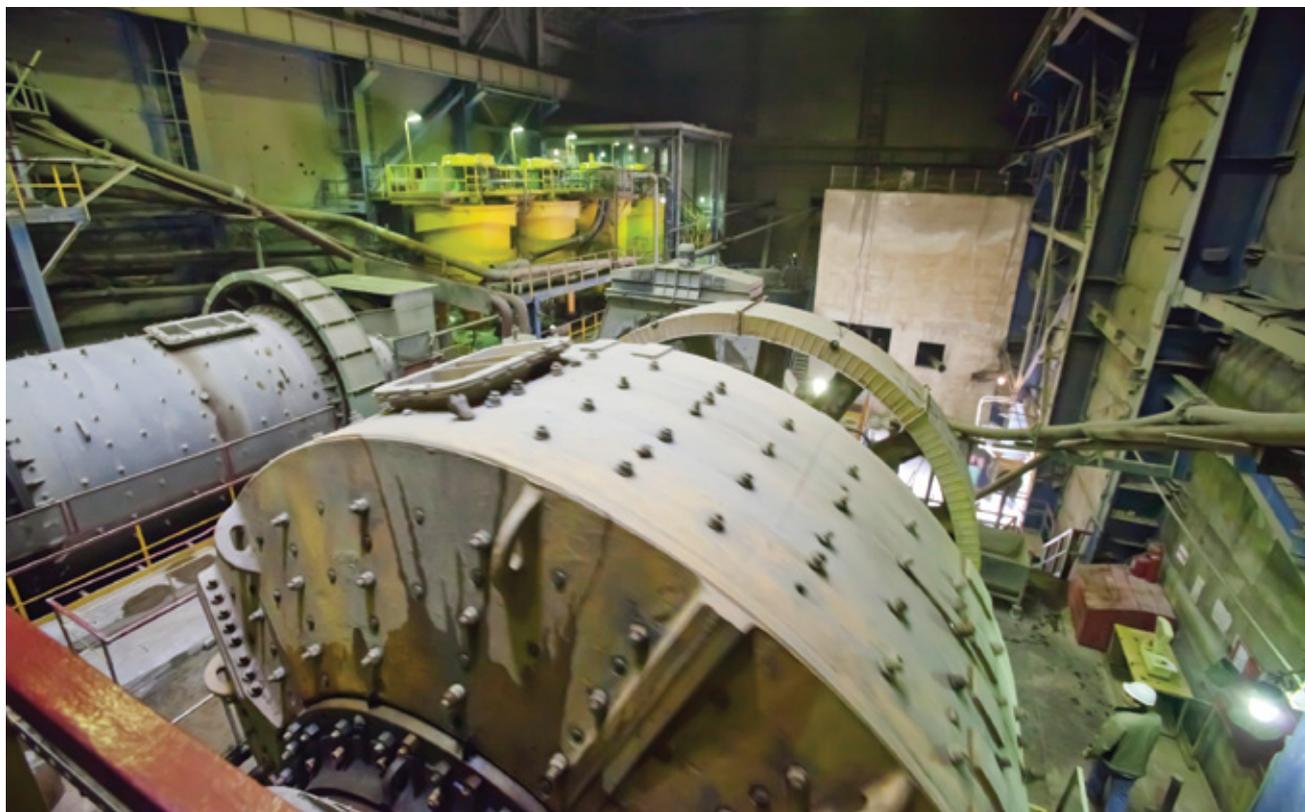
**ГАЛИНА АНАТОЛЬЕВНА ЕФРЕМОВА,**  
главный обогатитель АО «Серебро Магадана»

Родом Галина Анатольевна из Алтайского края. Профессиональное образование получила в Казахском национальном техническом университете имени К. И. Сатпаева, который на момент ее поступления именовался иначе: Алма-Атинский политехнический институт им. В. И. Ленина.

Трудовую деятельность начала в Восточно-Казахстанской области в городе Риддер (бывший Лениногорск) на предприятии «Казцинк», входящем в пятерку мировых лидеров по производству цинка. Сначала Галина Ефремова работала флотатором, а затем — инженером и начальником исследовательской лаборатории. По ее воспоминаниям, «Казцинк» дал ей сильную профессиональную основу для дальнейшей деятельности. В 2005 г. ее предметом исследования стала руда с нового алтайского месторождения в Рубцовске. Здесь практика тесно переплелась с теорией. Только теперь уже она делилась накопленным опытом со студентами Рубцовского машиностроительного техникума на факультете обогащения полезных ископаемых, преподавая там блок основных дисциплин для специальности ОПИ. К слову сказать, сегодня ее бывшие студенты также трудятся на ОмЗИФ. Сама же Галина Анатольевна впервые шагнула на территорию фабрики в феврале 2012 г.

**Пока готовился этот номер, профессиональные заслуги Галины Анатольевны были отмечены президентом РФ: ко Дню металлурга ей объявлена благодарность Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.**

**Редакция журнала «Глобус: геология и бизнес» сердечно поздравляет Галину Анатольевну с заслуженной благодарностью. Желаем новых целей, успехов, побед в работе и, конечно же, счастья в личной жизни!**



определяется режим переработки руд и коэффициент извлечения из каждой рудной зоны. Безусловно, лаборатория — это идеальные условия, в ней всегда достигается более высокий результат. Задача фабрики — стремиться к нему. Если сегодня посмотреть  $\delta$  — разницу между результатами ГТК и фабрики, то увидим, что коэффициент не превышает 0,5 в каждую из сторон. Это говорит о том, что фабрика работает очень хорошо.

Руды также по своим характеристикам могут быть легкообогащаемыми, и наоборот. На фабрику подается смешанный тип руд. При этом, отмечу, с каждым годом процесс исследования технологических свойств руд совершенствуется.

«Полиметалл» вышел на тот уровень, где действует единый для всех предприятий компании стандарт ГТК, утвержденный генеральным директором Виталием Нисисом. Не побоюсь показаться нескромной, но самая активная фаза ГТК сегодня в АО «Серебро Магадана». Этому способствует номенклатура руд.

На Дукате 49 рудных зон. Ни на одном предприятии «Полиметалла» нет такого, чтобы руда на фабрику поступала с 49 рудных зон, имеющих абсолютный разный вещественный состав. На ОмЗИФ есть рудный двор, где складировается руда, при этом зоны, которые не могут между собой пойти в переработку, никогда не смешиваются. Есть настолько несовместимые руды, что даже при хорошем содержании драгметалла запросто испортят производственные показатели фабрики. Но и по отдельности каждую зону мы не запускаем, в шихте может быть совмещено до 12 рудных зон. Без ГТК с этим не справиться. Основной целью ГТК является уточнение контуров распределения установленных технологических типов (разновидностей) и сортов руд в недрах месторождения с целью исключения смешивания или, наоборот, планирования шихтовки руд с различными технологическими характеристиками.

ГТК позволяет нам разработать оптимальный «рецепт» шихтовки разных руд. Мы сочетаем труднообогащаемые и легкообогащаемые руды, досконально зная свойства руды, с точностью ювелиров производим смешивание, чтобы руда в полной мере отдала металл и дала нам возможность достигнуть максимального коэффициента извлечения по серебру. Поэтому в этой части Омсукчанская фабрика является флагманом «Полиметалла».

— Только ли с этими 49 рудными зонами работает фабрика?

— Сюда также поступает руда с месторождения Гольцовое. В этом году начали работать с рудой месторождения Лунное. Сегодня там используются гидрометаллургические процессы обогащения — выщелачивание. Но предприятие столкнулось с тем, что при выщелачивании некоторые камеры девятой рудной зоны месторождения обладают высоким содержанием органического углерода. А уголь — это сорбент. Когда золото и серебро переходят в раствор, то уголь их сорбирует, что влечет за собой огромные потери драгметалла.

После проведенных исследований и положительного результата было принято решение, чтобы углистую руду Лунного перерабатывать на ОмЗИФ. В этом году на ОмЗИФ будет переработано 117 тыс. т руды. Таким образом, удалось подобрать ключи не только к 49 дукатским рудным зонам и к руде Гольцового, но и Лунного.

В июле этого года будут проводиться опытные испытания внешней руды из Якутии (месторождение Верхне-Менкече). Она тоже отличается по составу от дукатских руд высоким содержанием свинца: 15–25%. Для нас это не типично. Даже руда Гольцового, которое является свинцово-серебряным, имеет всего 1,5–2%. Если испытания покажут хороший результат, то не исключено, что и якутская руда будет поступать на нашу фабрику.

— В чем заключается основная задача обогатителя?

— Задача обогатителя — максимально сконцентрировать металл. Например, на фабрику поступила 1 тыс. т руды с содержанием 500 г на тонну. Для того чтобы такой объем отправить на металлургический завод, нужно будет задействовать 50 машин. Это не просто и затратно. Задача — из 1 тыс. т руды получить 100 т, но максимально извлечь из нее металл. Как это сделать?

Это уже технология фабрики: производится измельчение для того, чтобы вскрыть зерно из породы. Затем оно отправляется на флотацию. Флотационный метод основывается на разности минералов. Гидрофобные (несмазываемые) с пузырьками воздуха поднимаются на поверхность флотационной машины, образуя минерализованную пену — концентрат. Так из 1 тыс. т руды мы получаем 100 т концентрата.

— Какова роль в этом процессе фабричной лаборатории?

— Для начала нужно сказать, что на всех переделах работает отдел технического контроля (ОТК). Установлены автоматические пробоотборники, в которые в течение двух часов собирается среднепредставительная проба. Пробоотборник стоит на разгрузке мельницы, на продукции флотационных машин и на хвостах фабрики. Далее пробы отправляются в ОТК, где производится их подготовка (проба высушивается в печи, измельчается на специальном оборудовании, расфасовывается по небольшим бумажным пакетам и уже дальше отправляется в лабораторию на химанализ).

Задача лаборатории — посредством экспресс-анализа определить количество металла во всех продуктах обогащения. Результаты говорят о том, какой коэффициент извлечения получили за два часа работы, есть ли необходимость вмешаться в процесс обогащения. Экспресс-анализ производится в течение 20 минут.

Отмечу, ОТК — самый оснащенный отдел фабрики, где установлено специальное современное оборудование. Так, мощные печи необходимы для того, чтобы быстро высушить пробу, новейшие приборы позволяют быстро и качественно измельчать пробы.

Кроме того, контроль проб производится и посуточно, еженедельно, ежемесячно, но уже посредством пробирного метода анализа, который занимает до 6–8 часов.

— Насколько сегодня автоматизирована Омсукчанская золотоизвлекательная фабрика?

— Приблизительно на 80 %. Сегодня весь процесс обогащения руды отображается на нескольких мониторах оператора. На мнемосхемах в режиме реального времени он видит все изменения и нарушения работы на любой стадии производственного процесса. Посредством нажатия одной кнопки оператор может остановить или запустить процесс. Кроме того, оператор при необходимости может изменить расход реагентов. В целом надо сказать, система АСУТП работает и активно совершенствуется.

Процесс идет поэтапно. Начинали с нижнего контура автоматизации, затем перешли на верхний. Ежегодно для подрядчика ОмЗИФ выпускает новые технические задания. Например, я уже говорила, что на фабрике остаются в строю старые флотомшины «Усолмаш». Это благодаря тому, что на них была установлена система автоматизации: производится автоматическая подача воздуха, автоматически определяется уровень пульпы. Эти флотационные машины сейчас работают не хуже импортных.

— Производство всегда сопряжено с негативным воздействием на экологию. Какие природоохранные мероприятия осуществляются на предприятии?

— Для того чтобы исключить выбросы вредных веществ в атмосферу там, где производится сушка концентрата, установлена многоступенчатая система очистки с мощной приточно-вытяжной вентиляцией. Все взвеси, которые распыляются из печи, тоже улавливаются и собираются на фильтрах. Ежегодно из системы очистки дополнительно к готовой продукции поступает до 800 кг серебра.

Отработанная руда собирается в специальное хвостохранилище фабрики, которому присвоен 3-й класс опасности. Вода, поступающая с фабрики в хвостохранилище, находится в замкнутой системе и повторно используется на ОмЗИФ. Такой замкнутый водооборот не дает никаких шансов навредить внешней окружающей среде.

— Галина Анатольевна, расскажите, пожалуйста, о ближайшей перспективе.

— Основная задача — работать над увеличением коэффициента извлечения. Год от года мы его повышаем на 0,2–0,3 %.

Этому способствует модернизация фабрики. Следующая задача в этом направлении — вывести на 100-процентный уровень автоматизации, чтобы человек не регулировал процесс, а был наблюдателем. Что же касается оборудования, то это также остается под пристальным контролем руководства предприятия. За пять лет обновился весь технопарк. Предприятие готово и дальше вкладывать средства для того, чтобы облегчить труд рабочим, помочь инженерам принимать решения, направленные на оптимизацию работы Омсукчанской золотоизвлекательной фабрики. 🌐



## ООО «РЕСУРСЫ АЛБАЗИНО»

ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА ООО «РЕСУРСЫ АЛБАЗИНО» БАЗИРУЕТСЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АЛБАЗИНСКОЕ В РАЙОНЕ ИМ. ПОЛИНЫ ОСИПЕНКО ХАБАРОВСКОГО КРАЯ. АЛБАЗИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПРИУРОЧЕНО К ЗОЛОТОНОСНОЙ СТРУКТУРЕ, В ПРЕДЕЛАХ КОТОРОЙ ВЫДЕЛЕНА АНФИСИНСКАЯ, ОЛЬГИНСКАЯ И ЕКАТЕРИНИНСКАЯ РУДОНОСНЫЕ ЗОНЫ. К НАИБОЛЕЕ ИЗУЧЕННОЙ И В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОЙ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ РУДЕ ОТНОСИТСЯ АНФИСИНСКАЯ РУДОНОСНАЯ ЗОНА.

РЕГЛАМЕНТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ВЫПОЛНЕНЫ СИЛАМИ АО «ПОЛИМЕТАЛЛ УК» И АО «ПОЛИМЕТАЛЛ ИНЖИНИРИНГ» В 2008–2010 ГГ. ЗАПУСК ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ОСУЩЕСТВЛЕН 29 МАРТА 2011 Г. (2-Я СЕКЦИЯ). ЗАПУСК 1-Й СЕКЦИИ — В ИЮНЕ 2011 Г. В 2012 Г. ФАБРИКА ВЫШЛА НА ПРОЕКТНЫЕ МОЩНОСТИ (95 Т/Ч). О РАБОТЕ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ МЫ ПООБЩАЛИСЬ С ГЛАВНЫМ ОБОГАТИТЕЛЕМ ВАЛЕРИЕМ СЕРГЕЕВИЧЕМ ШАХОВЫМ.

— *Валерий Сергеевич, расскажите о специфике вашей обогатительной фабрики. Какие марки концентратов выпускает фабрика? Какое извлечение металлов достигнуто на ОФ?*

— Руды месторождения относятся к малосульфидной кварц-пирит-арсенопиритовой рудной формации. Вмещающими породами являются гидротермально измененные осадочные и вулканогенные породы, представленные метасоматитами кварц-карбонат-серцитовой формационной стадии.

С точки зрения технологии переработки руды относятся к категории упорных, что определяется присутствием наряду со сравнительно крупными золотинами частиц тонкодисперсной и субмикроскопической вкрапленности, а также наличием значительного количества шламистого порообразующего материала, в том числе углистых веществ. Вредной примесью является мышьяк.

Основная часть золота связана с сульфидными минералами, преимущественно с арсенопиритом, в меньшей степени с пиритом.

— *Какова деятельность и структура обогатительной фабрики, технология обогащения руды, технологическая схема? Есть ли уникальность в вашей технологии по сравнению с общепринятыми схемами обогащения аналогичных руд?*

— Общее руководство фабрикой осуществляется начальником ОФ, в подчинении у начальника — главный инженер. Главный инженер является техническим руководителем структурного подразделения, ему подчиняются энерго-механическая и технологическая

службы, реагентное отделение, склад химреагентов и готовой продукции, хвостовое хозяйство.

Основная проблема при переработке состоит в том, чтобы добиться достаточного раскрытия сростков при минимальном шламообразовании. Предварительно необходимо извлечь часть Au и сульфидов, раскрывающихся после 1-й стадии измельчения, чтобы не допустить значительных потерь со сливом классификации.

Таким образом, как оптимальная и наиболее эффективная была принята двухстадийная флотационная схема обогащения. Оптимальным для флотационного процесса является применение сочетания двух реагентосборителей: бутилового ксантогената калия (БКК) и аэрофлота АЕРО 8045 (смесь меркаптана, тиокарбамата, дитиофосфата, изобутанола производства компании Cytec). В качестве активатора применяется медный купорос, в качестве вспенивателя — реагент ОР F-597 (смесь спиртов производства Cytec). Такой реагентный режим был определен как оптимальный по результатам полупромышленных испытаний, проведенных в АО «Полиметалл Инжиниринг» в 2008 г., и действует на фабрике по сей день.

Руда на фабрику доставляется автосамосвалами. При помощи колесного погрузчика из завезенной руды формируются штабеля. Формирование штабелей происходит по принципу разделения руды по содержанию Au и технологическим свойствам.

Дробление исходной горной массы до крупности -250 + 0 мм производится на промплощадке фабрики.

Производительность фабрики составляет 1 650 000 т/г. Товарной продукцией обогатительной фабрики является золотосодержащий концентрат, вещественный со-

# TEFSA



**TEFSA® — один из самых крупных заводов по производству фильтров в Европе. Компания основана в 1974 году, головной офис и завод площадью 7 500 м<sup>2</sup> расположены в Барселоне, Испания.**

**Основная продукция компании TEFSA® — это фильтр-прессы.**

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

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

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

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

**Преимущества компании TEFSA®:**

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

**Полная производственная программа TEFSA® включает в себя:**

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

**Преимущества фильтр-прессов:**

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

**Приглашаем к сотрудничеству!**

 **Астериас**

Официальный представитель TEFSA®

в РФ и Казахстане — ООО «Астериас»

тел: [351] 211-44-86, 211-50-86

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

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



Качество. Точность. Надежность

### Сферы применения:

- ▶ Угольная промышленность
- ▶ Горнорудная промышленность
- ▶ Геофизическая разведка полезных ископаемых
- ▶ Проведение взрывных работ на строительных объектах

### Преимущества:

- ▶ Широкая номенклатура изделий
- ▶ Продукция сертифицирована ЕС
- ▶ Современное оборудование
- ▶ Техническая поддержка
- ▶ Индивидуальный подход

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ СРЕДСТВА ВЗРЫВАНИЯ



- Неэлектрические системы инициирования «ИСКРА»
- Неэлектрические системы инициирования с электронным замедлением «ИСКРА-Т»
- Детонирующие шнуры различной мощности
- Электродетонаторы
- Электронные и промежуточные детонаторы
- Заряд мягкого взрывания
- Система огневого взрывания
- Пиротехнические реле • Соединители
- Система радиовзрывания • Пусковые устройства
- Распылительное устройство с блокировкой взрывной сети

ПОДРОБНЕЕ НА [WWW.NMZ-ISKRA.RU](http://WWW.NMZ-ISKRA.RU)

АО «Новосибирский механический завод «Искра» Россия, 630900, г. Новосибирск, ул.Чекалина,8  
Канцелярия/факс: +7(383)274-76-63, 272-54-16, приемная: +7(383)274-58-16  
E-mail: iskra@nmz-iskra.ru, www.nmz-iskra.ru



## АЛС Чита-Лаборатория

672003, Россия, Забайкальский край, г. Чита, ул. Тракторная, 35а  
т. +7 (3022) 36-80-38, 36-76-20, e-mail: chita.office@alsglobal.com

[www.als-russia.ru](http://www.als-russia.ru)

### ПРЕДОСТАВЛЯЕМ ЗАКАЗЧИКАМ ВЫБОР АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ:

- золота, платины и палладия
- многоэлементный (до 35 элементов) анализ (почти полное разложение)
- следовых содержаний (литогeoхимия, 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)



став которого соответствует требованиям последующего процесса автоклавного выщелачивания. Содержание Au в исходной руде составляет 4,8 г/т.

Извлечение в объединенный флотационный концентрат достигнуто на уровне 89,0 % при выходе 8 %.

На фабрике применена двухсекционная компоновка оборудования. Это позволяет обеспечить высокий коэффициент использования оборудования (0,95). Производительность главного корпуса — 204 т/ч, 102 т/ч для каждой секции.

Обе секции представляют собой полностью аналогичные цепи измельчительного, классифицирующего и обогатительного оборудования. Отделение обезвоживания предусмотрено как моносекция. Демпферной емкостью между обеими секциями измельчения-обогащения и обезвоживанием является сгуститель концентрата. Сгущенный концентрат подвергается фильтрации и сушке, упаковывается в мягкие контейнеры массой порядка 12,5 т и направляется в Амурск.

Технологическая схема переработки руды включает следующие основные переделы:

- дробление исходной руды до крупности -250 + 0 мм;

- три стадии измельчения до крупности 70 – 75 % — 0,07 мм с полусамомельчением на первой стадии и шаровым измельчением на второй;

- первую стадию флотационного обогащения измельченного материала, включая основную, контрольную и перечистную операции;

- классификацию хвостов первой стадии флотации в гидроциклонах;

- доизмельчение (третья стадия) песковой фракции в замкнутом цикле с гидроциклонами до крупности 75 % — 0,071 мм;

- вторую стадию флотационного обогащения, включающую основную, контрольную и две перечистные операции;

- сгущение, фильтрацию и сушку флотационного концентрата до содержания влаги 6 – 9 %;

- сгущение хвостов флотационного обогащения до плотности 40 – 45 % твердого;

- складирование сгущенных отвальных хвостов в хвостохранилище наливного типа с использованием контура оборотного водоснабжения.

— *Расскажите о работе и оснащенности исследовательской лаборатории.*

— Деятельность исследовательской лаборатории (далее — ИЛ) ООО «Ресурсы Албазино» направлена на выполнение исследовательских работ по геолого-технологическому картированию (далее ГТК) руд Албазинского месторождения, определению технологических свойств поступающей на обогатительную фабрику руды и продуктов ее переработки, а также иных исследований, имеющих высокую актуальность и хозяйственное значение при переработке руд.

Порядок и процедуры проведения ГТК в ИЛ регламентированы «Стандартом геолого-технологического картирования и использования данных при планировании производства при переработке руд» для предприятий АО «Полиметалл УК» и «Регламентом проведения геолого-технологического картирования. Месторождение Албазинское ООО «Ресурсы Албазино».\*

\* Указанные документы на стадии согласования.



**ВАЛЕРИЙ СЕРГЕЕВИЧ ШАХОВ,**

главный обогатитель золотоизвлекательной фабрики  
ООО «Ресурсы Албазино»

Валерий Сергеевич начал свою трудовую деятельность на обогатительной фабрике в должности мастера-технолога с апреля 2012 г., уже в августе 2012 г. был утвержден на должность начальника смены, с октября 2013 г. по сентябрь 2015 г. занимал должность главного инженера ОФ, с сентября 2015 г. утвержден на должность главного обогатителя.

Главный обогатитель является функциональным руководителем по направлению в отношении обогатительной фабрики, руководит исследовательской лабораторией. В задачи Валерия Сергеевича входят:

- участие в разработке долгосрочных программ развития, в планировании сырьевой базы обогатительной фабрики, в определении потребности в обогатительном оборудовании и материалах, в разработке проектно-сметной документации на строительство и реконструкцию обогатительных фабрик, в согласовании технических условий на качество концентрата;
- поиск и внедрение эффективных методов обогащения руды;
- разработка программ проведения лабораторных и промышленных испытаний;
- выявление причин отклонения в работе ОФ, административными и техническими действиями обеспечивает установленные режимы работы оборудования и ведения технологических процессов;
- участие в научно-исследовательских работах по обогащению и комплексному использованию руды во взаимодействии с научными заведениями, инжиниринговыми центрами и проектными институтами;
- анализ технико-экономических показателей работы обогатительной фабрики, баланса продуктов обогащения.

## ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ГТК

Оценка технологических свойств руд осуществляется по результатам минералогического анализа и лабораторных испытаний, проводимых на частных и малообъемных (групповых) технологических пробах, поставляемых службой главного геолога (далее — СГГ). Из этих же проб в ИЛ формируются малые и большие групповые пробы, характеризующие руду выемочного блока в штабеле или руду всего штабеля, подготовленного к переработке, с последующим их тестированием на измельчаемость и обогатимость. Также дополнительно проводятся исследования по подбору оптимального режима обогащения руд, сгущаемости продуктов флотации с целью определения эффективности сгущения концентратов и хвостов, минералогические исследования исходной руды и хвостов обогащения для оценки минерального состава исходного сырья и выявления причин потерь ценного компонента в отвальные хвосты фабрики. В процессе переработки руды лабораторией проводятся работы по опробованию и тестированию питания первой основной флотации с целью сравнения извлечения, полученного по опыту, с извлечением по фабрике, опробованию и тестированию хвостов с минералогическим окончанием для определения причин потерь золота в хвосты.

### ПОДГОТОВКА ПРОБ К ИССЛЕДОВАНИЯМ

Первичная обработка (подготовка) частных технологических проб или малообъемных технологических проб включает контрольный рассев на сите 2 мм, дробление класса -2 мм (если таковой имеется в пробе), добавление доизмельченного материала к классу -2+0 мм. После того как весь материал пробы доведен до класса крупности -2+0 мм, производится деление на рабочую навеску и дубликат. Деле-

ние производят на делителе ДПР-10 или с помощью желобчатого сократителя СЖ. Рабочую навеску еще раз перемешивают, делят на четыре навески по 750 г и фасуют в конверты из крафт-бумаги. Эти пробы направляются на тестирование. Дубликатная проба хранится в ИЛ до утилизации. Утилизация дубликатов производится после завершения переработки соответствующего рудного штабеля на обогатительной фабрике согласно «Методической инструкции по обезличиванию и утилизации проб в исследовательской лаборатории». Каждая поступившая проба из СГГ фиксируется в реестре движения проб, где хранится информация об исходной массе пробы, расход пробы и сведения об утилизации.

### ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОБ НА ИЗМЕЛЬЧАЕМОСТЬ И ОБОГАТИМОСТЬ

1. Тест на измельчаемость заключается в определении выхода класса крупности  $-0,071+0$  мм после измельчения навески массой 750 г и крупностью  $-2,0+0$  мм в лабораторной шаровой мельнице МШЛ-7 при шаровой загрузке 9 кг с массовой долей твердого в питании 50%. Время измельчения — 14 минут. Измельченная проба просеивается через сито размером ячейки 0,071 мм. Надрешетный продукт после просушивания и контрольного рассева на вибросите взвешивается на лабораторных весах. По разности масс исходной навески и надрешетного продукта определяется масса подрешетного продукта (класса крупности  $-0,071+0$  мм).

Ситовой анализ измельченной пробы проводится согласно методике по проведению гранулометрического анализа и ГОСТ 24598-81 «Руды и концентраты цветных металлов. Ситовой и седиментационный методы определения гранулометрического состава».

2. Для оценки обогатимости руды проводятся флотационные тесты на навесках проб 750 г. Лабораторные



Рисунок 1. Стереомикроскоп Stemi-508



Рисунок 2. Выгрузка пробы руды после измельчения на шаровой мельнице МШЛ-7



Рисунок 3. Агрегат дробильно-делительный



Рисунок 4. Истирание проб на стандартной кольцевой мельнице Rocklabs



Рисунок 5. Очистка аналитических сит в ультразвуковой ванне

флотационные тесты выполняются на флотомашине ФЛ-240 в камере объемом 3 дм<sup>3</sup>, а также на флотомашине ФЛ-247 объемом камеры 12 дм<sup>3</sup>. Проводится два параллельных опыта на одной технологической пробе. Параллельные опыты выполняются на одной флотомашине. Непосредственно перед тестовым опытом навеска пробы 750 г крупностью -2+0 мм измельчается в мельнице МШЛ-7 в течение 14 минут при соотношении Ж:Т = 1:1. Для обеспечения сопоставимости результатов тестов все время работы программы ГТК условия опыта остаются постоянными: содержание твердого в питании опыта — 22 %, время основной флотации — 20 минут, реагентный режим: медный купорос (CuSO<sub>4</sub>) — 250 г/т подается в мельницу в начале измельчения, бутиловый ксантогенат калия (БКК) — 200 г/т, собиратель «Аэро-8045» — 100 г/т, вспениватель ОРФ 597 — 70 г/т. Полученные продукты лабораторной флотации (концентрат и хвосты) сушатся при температуре 110 °С в сушильном шкафу ЭШС-10.8.12 и после предварительной подготовки (истирания до 100 % класса крупности -0,071+0 мм) передаются в пробирно-аналитическую лабораторию на химический анализ золота и примесей. По полученным результатам рассчитывается содержание золота и примесей в исходной руде, концентрате и хвостах флотации, извлечение золота и примесных компонентов (серы, мышьяка).

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

На пробах руды и продуктах ее переработки проводится количественный и полуколичественный минералогический анализ, предусматривающий предварительную подготовку пробы с получением легкой и тяжелой фракций путем разделения материала по плотности в воде или в бромформе. При изучении получившихся продуктов используются оптико-минералогическим методом, при котором визуальную диагностику минералов и их подсчет проводят при помощи стереомикроскопа Stemi 508. Определение минералов в этом случае осуществляется по их внешним признакам — форме кристаллов, окраске, блеску, спайности, характеру излома, а также твердости и хрупкости, определяемым при раздавливании зерна. При количественном минералогическом анализе диагностируются все минералы (минеральные

виды) с количественной оценкой их содержаний во фракциях и пересчете результатов на всю пробу. При полуколичественном анализе допускается определение групп минералов без указания конкретного вида минерала или положения его в изоморфном ряду (группы пироксенов, амфиболов, карбонатов и т. д.). По степени полноты анализа подразделяются на следующие типы — неполные, полные и детальные. В зависимости от поставленных задач выбирается необходимая детальность описания.

В тех случаях, когда данным методом не получается достоверно установить принадлежность минерала к тому или иному минеральному виду, пользуются дополнительными методами диагностики.

Для прозрачных или светлоокрашенных минералов возможно использование иммерсионного метода. Для этого отбирают одно или несколько зерен (при уверенности, что эти зерна принадлежат одному минеральному виду) интересующего минерала и помещают на предметное стекло. Сверху накрывают покровным стеклом и вводят каплю иммерсионной жидкости. Этим методом можно определить многие кристаллооптические константы, такие как изотропность, показатель преломления, наличие и сила двупреломления, осьность, оптический знак, плеохроизм, характер погасания и некоторые другие.

Для рудных минералов возможно изготовление брикетов и дальнейшее их исследование в отраженном свете. Иммерсионные методы диагностики и методы рудной микроскопии проводятся при помощи поляризационного микроскопа ПОЛАМ-312.

Возможно дополнительное использование химических реакций для диагностики. Например, самым простым является использование соляной кислоты для определения карбонатных минералов. При изучении шламовых классов (<0,045 мм) применение оптических методов ограничено малыми размерами минеральных частиц, и приведенные выше средства диагностики не используются.

В процессе минералогического анализа определяют соотношение свободных сульфидных зерен и окисленных богатых сростков и сульфидных зерен с окисленными поверхностями, выясняют причины потерь золота в хвосты флотации и выполняют контроль эффективности изменения параметров обогащения.

Помимо собственно минералогических наблюдений, для всех продуктов проводится пересчет химического состава на пирит, арсенопирит и окисленные минералы мышьяка. В основе пересчета лежит предположение, что весь сульфидный мышьяк связан в арсенопирит, а вся не связанная в арсенопирит сульфидная сера связана в пирит. Результаты расчета позволяют оценивать однородность или, напротив, контрастность руды выемочных блоков, отгруженных в один штабель, по преобладающей форме сульфидной минерализации и используются для управления шихтой.

— Внедрена ли на фабрике АСУТП? Если да, просим рассказать об опыте внедрения, какие параметры удалось улучшить с внедрением системы?

— Есть такая профессия — автоматизация производства. Строго говоря, аббревиатура АСУТП — автоматизированная система управления технологическим процессом — означает комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях.

Под АСУТП обычно понимается комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных технологических операций технологического процесса на производстве в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно завершенный продукт.

Термин «автоматизированный» в отличие от термина «автоматический» подчеркивает возможность участия человека в отдельных операциях как в целях сохранения человеческого контроля над процессом, так и в связи со сложностью или нецелесообразностью автоматизации отдельных операций.

Изначально Албазинский ГОК был запущен в работу в рамках АСУТП (2010 г.). Поскольку работа такого сложного производства невозможна вне АСУТП.

## СТРУКТУРА АСУТП АЛБАЗИНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА

Итак, программно-технический комплекс АСУТП Албазинского ГОКа делится на три уровня (рис. 6): верхний (рабочие станции под управлением SCADA-системы), средний (программируемые логические контроллеры с периферийными устройствами) и нижний (так называемое полевое оборудование: всевозможные датчики (расходомеры, уровнемеры, плотномеры и т. д.) и исполнительные механизмы, такие как двигатели, насосы, задвижки и прочие).

Главное назначение нижнего уровня — это выполнение функций сбора, обработки информации и локального управления. Нижний уровень АСУТП ГОКа построен на базе современных контроллеров серии SIMATIC S7-400 и S7-300 производства фирмы SIEMENS (рис. 7). Можно без преувеличения сказать, что это сердце всей фабрики. С одной стороны, собирая и обрабатывая информацию от всех датчиков и механизмов горно-обогатительной фабрики в режиме реального времени, он представляет ее управляющему персоналу. С другой стороны, собирая соответствующие управляющие сигналы от персонала, формирует

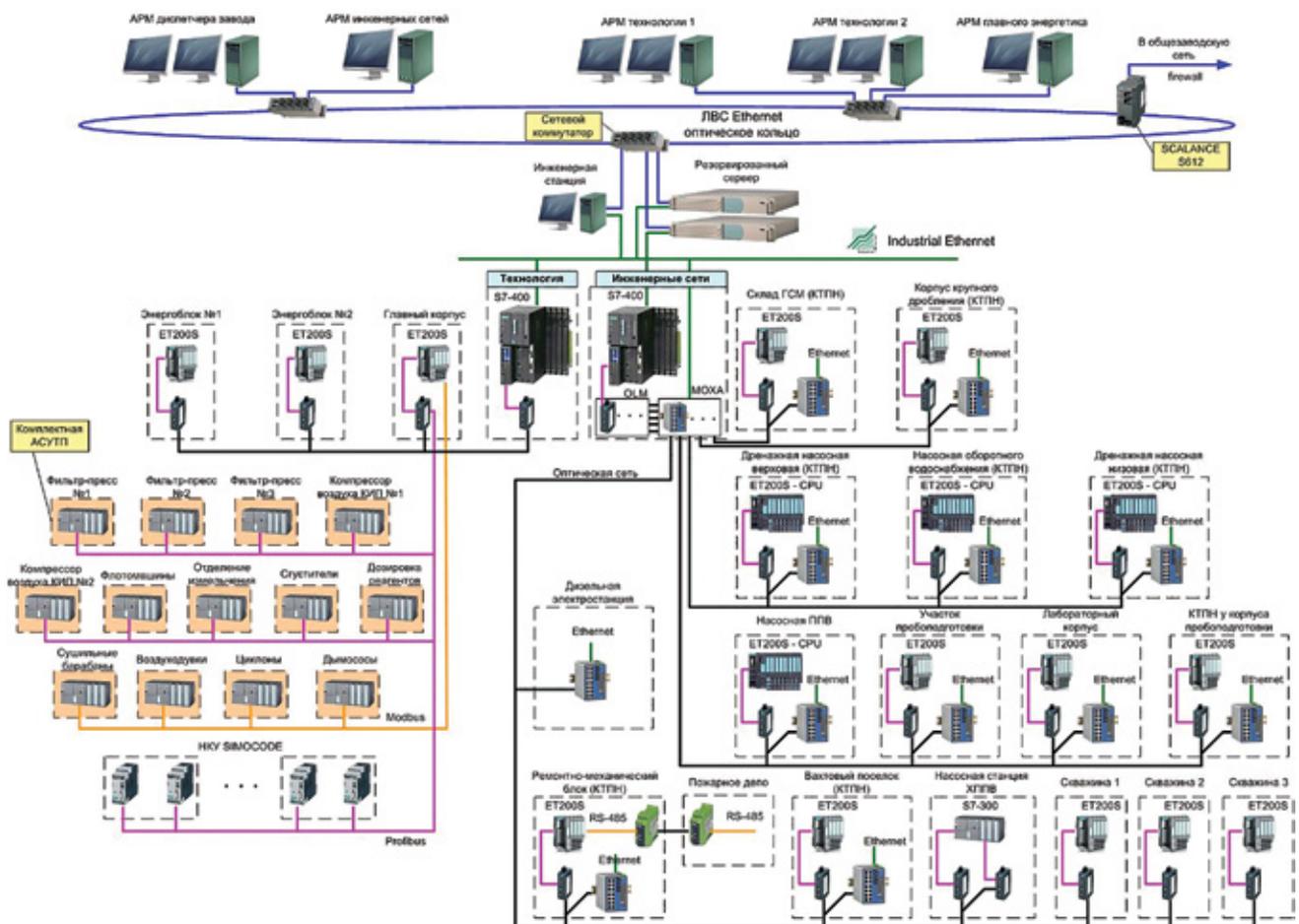


Рисунок 6. Структура АСУТП Албазинского ГОКа



Рисунок 7. Программируемые логические контроллеры серии S7-400 фирмы SIEMENS

управляющие воздействия на исполнительные механизмы, т. е. является связующим звеном между управляющим персоналом и всем оборудованием. Контроллер работает без остановки 24 часа в сутки с момента запуска фабрики. Это около семи лет. Остановка работы контроллера равносильна остановке всей фабрики.

Главное назначение верхнего уровня — выполнение задач отображения информации в доступном виде, архивирования данных, протоколирования, дистанционного управления системой по командам диспетчера и оператора. Верхний уровень АСУТП ГОКа построен на базе современной SCADA-системы WinCC v7 тоже производства фирмы SIEMENS (рис. 8).

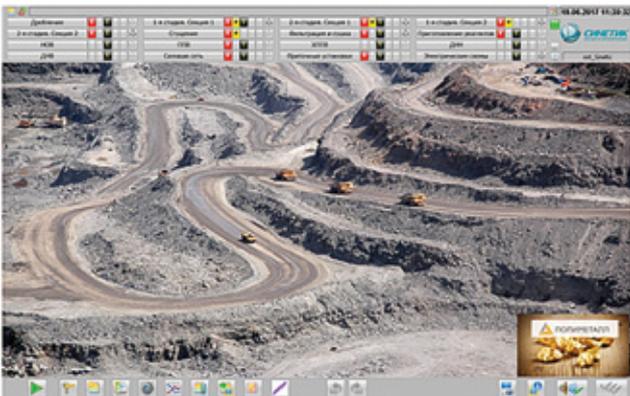


Рисунок 8. Система визуализации WinCC АГОКа

SCADA-система WinCC обеспечивает выполнение информационных и управляющих задач АСУТП, таких как:

- контроль технологических параметров;
- поиск, сигнализация и регистрация отклонений параметров от установленных границ;
- управление регуляторами и исполнительными механизмами непосредственно с АРМ;
- выполнение функций автоматического регулирования и дистанционного управления;
- блокировка и защита технологического оборудования;
- ручной ввод данных обслуживающим персоналом;

- архивирование значений технологических параметров;
- формирование и печать отчетов АСУТП;
- выполнение вычислительных задач;
- самодиагностика технических и программных средств;
- конфигурация программного обеспечения;
- передача данных в другие системы;
- прием данных из других систем.

Верхний уровень включает в себя автоматизированные рабочие места (АРМ), реализованные на базе персональных компьютеров, и имеет клиент-серверную архитектуру. Клиент-серверная состоит из резервированного сервера и пяти клиентов, расположенных по всей фабрике.

Помимо АРМ на фабрике имеются операторские панели (ОП), предназначенные для локального управления технологическим процессом, расположенные непосредственно рядом с производством. Операторские панели работают под управлением среды визуализации WinCC Flexible, несколько упрощенной среды WinCC. Обмен данными между контроллерами и рабочими станциями производится по высокоскоростному каналу передачи данных Industrial Ethernet.

Информация на экране рабочих станций представляется в виде:

- статических изображений, представляющих, например, мнемосхемы технологического процесса;
- числовых значений параметров;
- графиков изменения параметров во времени;
- текстовых сообщений о событиях в системе или состоянии технологического оборудования.

Все эти способы представления информации, как правило, комбинируются.

*Основными функциями, выполняемыми системой АСУТП ГОКа, являются:*

- 1) представление технологической информации на экранах дисплеев в виде мнемосхем с различной детализацией, на которых воспроизводится информация о текущем состоянии технологического процесса и значениях технологических параметров;
- 2) автоматическая сигнализация и регистрация достижения параметром аварийной и предупредительной границ;
- 3) прием команд диспетчера по управлению и изменению режима работы технологического оборудования;
- 4) формирование и вывод на экран монитора архива сообщений, где фиксируются все сообщения о неисправностях, срабатывании предупредительной и аварийной сигнализации, сообщения о действиях диспетчера по управлению процессом, квитированию, снятию с опроса, деблокированию и изменению состояния измерительных каналов и др.;

- 5) архивирование и отображение на мониторе архива измеренных значений технологических параметров;
- 6) формирование и печать протоколов и отчетов.

*Основными целями АСУТП ГОКа являются:*

- а) повышение эффективности технологического процесса получения готового продукта;
- б) повышение безопасности работ, выполняемых на комбинате;
- в) повышение экологичности фабрики;

г) увеличение экономического эффекта.

*Достижение этих целей осуществляется с помощью решения следующих задач:*

- а) улучшение качества регулирования;
- б) повышение коэффициента готовности/отказоустойчивости оборудования;
- в) улучшение эргономики труда операторов и диспетчеров, обслуживающих ГОК;
- г) обеспечение достоверности информации о ходе технологического процесса;
- д) хранение информации о ходе технологического процесса и аварийных ситуациях.

*В результате реализации АСУТП ГОКа:*

- улучшено качество регулирования;
- уменьшена аварийность оборудования из-за отсутствия ошибочных включений/отключений обслуживающим персоналом;
- уменьшено энергопотребление фабрики вследствие ввода современного, высокотехнологичного и энергоэффективного оборудования;
- повышена точность в определении важных показателей протекания технологического процесса вследствие ввода высокоточных контрольно-измерительных приборов;
- увеличена оперативность работы обслуживающего персонала в результате внедрения системы визуализации (WinCC);
- повышена точность подачи химических реагентов («Аэро», Orf, медный купорос);
- сокращены технологические простои фабрики вследствие своевременной диагностики и ремонта оборудования;
- вырос экономический эффект работы фабрики (увеличение переработки и сокращение подачи расхода вспомогательных материалов);
- повышена безопасность работы фабрики в целом.

*— Валерий Сергеевич, расскажите, какое оборудование используется в вашем предприятии? Есть ли в планах модернизация оборудования?*

— Дробилка Sandvik CJ 613.

Мельницы МПСИ SAG и шаровые WBMO (wetballmilloverflow) производства Outotec.

Флотомашины вместимостью 50, 20, 10 м<sup>3</sup> производства Outotec (TankCell®-50, TankCell®-20, TankCell®-10).

Сгустители производства Outotec.

Насосное оборудование WeirMinerals (Warman).

Гидроциклонные установки CAVEX500CVX (1-я стадия), CAVEX400CVX (2-я стадия).

Пресс-фильтры Andritz FSE1500CMWDL мембранного типа.

Барабанные сушилки завода «Прогресс» БН 2.8-16.

Учитывая тот факт, что золото в руде является тонковкрапленным, перспективным является направление повышения тонины помола, что позволит добиться прироста извлечения, данный факт подтверждается опытно-промышленными испытаниями.

В настоящее время в стадии реализации находится программа расширения фронта 2-й стадии классификации за счет увеличения количества гидроциклонов

и замены насосного оборудования на более производительное.

С целью повышения тонины помола ведется работа по модернизации дизайна футеровки мельничного оборудования, в настоящее время выбран комбинированный дизайн футеровки, позволяющий увеличить полезный объем мельниц и снизить потребление электроэнергии за счет уменьшения веса элементов футеровки, при этом срок службы футеровки не сокращается.

Для повышения КИО мельничного оборудования на обогатительной фабрике применяются средства механизации, что позволяет сократить время на ремонт оборудования и снизить трудозатраты.

Детальное планирование производственных показателей, а также изучение вещественного состава сырья до этапа переработки обуславливает выполнение плановых показателей по КИО и извлечению.

*— Как утилизируются хвосты обогащения?*

— Хвосты обогащения в летний период укладываются на пляж через распределительный пульповод, в зимнее время складированы через сосредоточенный сброс под лед.

С целью обеспечения условия складирования отходов производства в долгосрочной перспективе ведется строительство хвостохранилища № 2, что позволит увеличить срок эксплуатации месторождения.

*— Какие природоохранные мероприятия запланированы к внедрению?*

— 1. Строительство хвостохранилища № 2. Хвостохранилище № 2 предназначено для складирования отходов обогатительной фабрики («Хвосты гравитационно-флотационные (хвосты обогащения руды)»). Дамба проектируется с гидроизоляционным экраном и понуром из полиэтиленовой пленки, исключающим фильтрацию загрязненной воды через дамбу и просачивание в грунт ложа хвостохранилища.

2. Для отведения поверхностных вод от емкости хвостохранилища № 2 предусматривается устройство (продление) руслоотводных каналов ручья. Русло ручья Ошибочного предусматривается перенести в продлеваемый канал № 1, расположенный на правом борту хвостохранилища, а русло ручья Безымянного в продлеваемый канал № 2, который расположен на левом борту хвостохранилища.

3. Дренажная система хвостохранилища № 2 запроектирована для перехвата фильтрационных вод ниже дамбы хвостохранилища. Дренажная система состоит из трубчатого дренажа, выполненного из п/э трубы, дренажной насосной станции и водовода возврата дренажных вод.

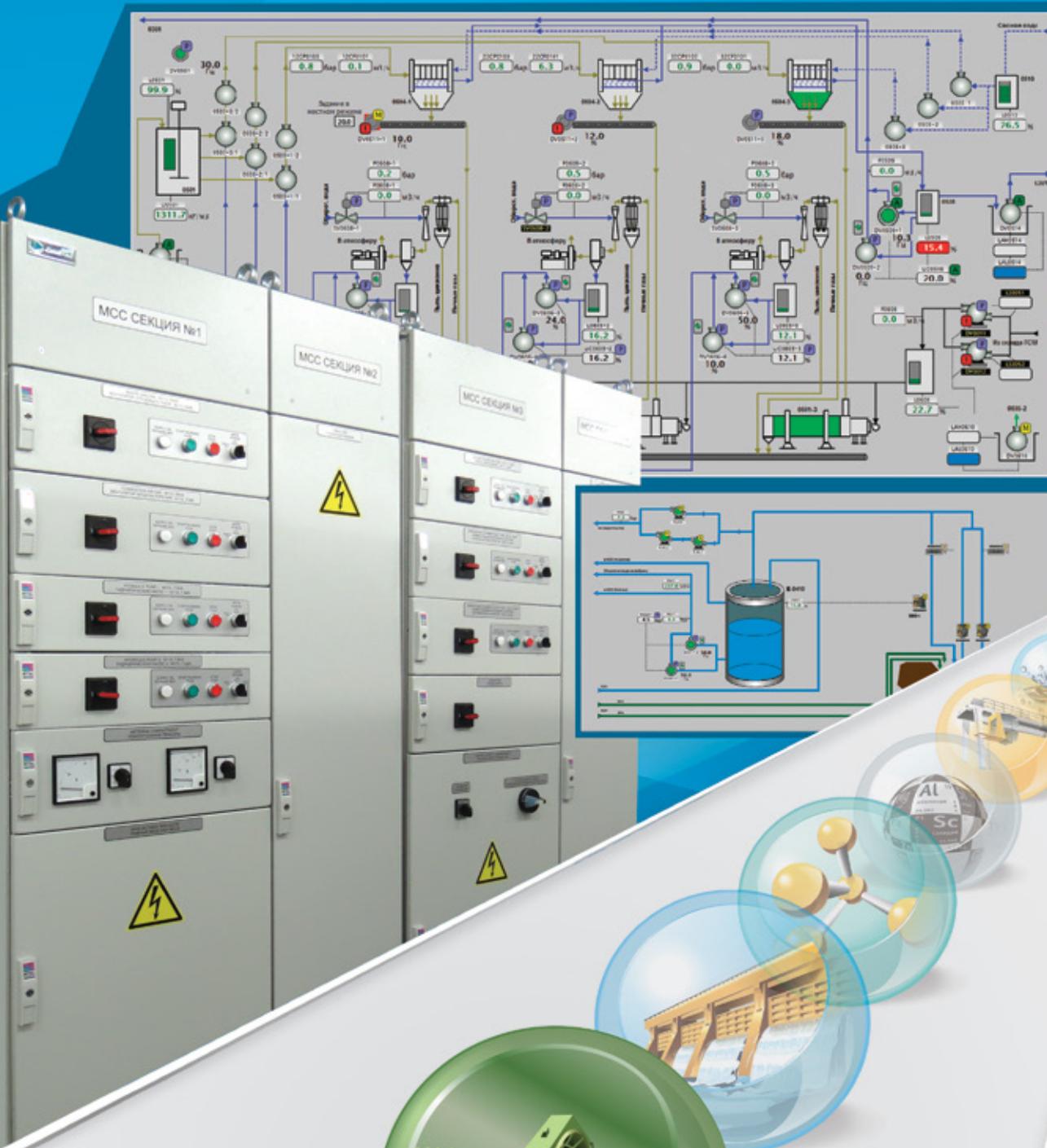
На ОФ установлены и находятся в работе пылегазоочистные установки: корпус крупного дробления, конвейер, дробилка — фильтр КФЕ-240А6; склад крупнодробленной руды, конвейеры № 2, 3, 4, 5 — фильтр КФЕ-240А6; загрузочные бункера В34, В35 — циклон ЦЗП-1300 и циклон ЦВП-3; отделение измельчения, флотации — гидроциклоны; отделение приготовления реагентов — циклон ЦЗП-3000; отделение фильтрации и сушки концентрата — системой пылеочистки, состоящей из четырех циклонов ЦН-15 и скруббера Вентури на каждой из технологических вытяжек. 🌐



**СИНЕТИК**  
эксперт в автоматизации

Комплексные АСУ ТП  
Вашего предприятия

Нам доверяют лидеры горнодобывающей промышленности



**НОВОСИБИРСК**  
(центральный офис)  
тел. +7 (383) 266-51-40  
факс +7 (383) 266-07-51  
root@sinetic.ru  
www.sinetic.ru

# РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГОРНО-ШАХТНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ДЛЯ РУДНИКОВ, КАРЬЕРОВ И ШАХТ, НЕ ОПАСНЫХ ПО ВЗРЫВУ ГАЗА И ПЫЛИ  
Исполнение РН-1 Степень защиты IP54



Комплектные распределительные устройства КРУ-РН-6 кВ

Комплектные устройства плавного пуска УППВ-6 кВ

Комплектные трансформаторные подстанции КТП-РН-6/0,4-0,69 кВ

Карьерные передвижные подстанции ПКТПК-6/0,23-0,4-0,69 кВ; ЯКНО-6 кВ; КРП-6 кВ

Тяговые подстанции, АТПУ-500/275, ВАРП-250, ВАРП-500, аппаратура управления стрелочными переводами и транспортной сигнализацией АУСП-Т

Аппаратура автоматизации и энергоснабжения дробильно-доставочными комплексами ДДК, дробильно-сортировочными установками ДСУ

Аппаратура автоматизации и энергоснабжения главными водоотливными установками и участковыми и зумпфовыми водоотливами

Рудничное пускозащитное оборудование до 1000 В:

- ПР — пускатели рудничные прямого и плавного пуска;
- ВР — выключатели рудничные фидерные на токи до 1600 А;
- шкафы АВР 2x400А; Ш-АВР-2x630А;
- АОШ — аппараты осветительные шахтные 0,25-2,5-5,0 кВА;
- электрощитовое оборудование: КТП-400, 2КТП-630, ВРУ, панели ЩО-70, ЩЭ, ЩК, ШРС, ШНН, камеры КСО.

Компания ШЭЛА приглашает и всегда готова принять у себя технических и финансовых работников предприятий, ведущих специалистов проектных институтов и других организаций для проведения семинаров, конференций, круглых столов и деловых переговоров. Выставочные залы компании ШЭЛА оснащены современными действующими образцами всей производимой продукции. Технические специалисты нашей компании проводят обучение по монтажу, наладке и эксплуатации оборудования с выдачей соответствующих сертификатов.



## ООО «ЗК «МАЙСКОЕ»

ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА ООО «ЗК «МАЙСКОЕ», ПРОИЗВОДЯЩАЯ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИЙ КОНЦЕНТРАТ И НАСЫЩЕННЫЙ АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ, БАЗИРУЕТСЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ МАЙСКОЕ В ЧАУНСКОМ РАЙОНЕ ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА. СТРОИТЕЛЬСТВО ФАБРИКИ ПРОИЗВОДИЛОСЬ ПО ПРОЕКТУ, СОСТАВЛЕННОМУ В 2011 Г. АО «ПОЛИМЕТАЛЛ ИНЖИНИРИНГ».

В СООТВЕТСТВИИ С ПРОЕКТОМ ДОБЫЧА РУДЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОТКРЫТЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПЕРЕРАБОТКОЙ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 850 000 Т РУДЫ В ГОД. РЕЖИМ РАБОТЫ ФАБРИКИ КРУГЛОСУТОЧНЫЙ, ВВЕДЕНА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ В 2013 Г. НА ВОПРОСЫ ЖУРНАЛА «ГЛОБУС» О СТРУКТУРЕ И ТЕХНИЧЕСКОМ ОСНАЩЕНИИ ФАБРИКИ ОТВЕЧАЛИ СПЕЦИАЛИСТЫ ООО «ЗК «МАЙСКОЕ».



**НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА ИОНИНА,**  
главный технолог обогатительной  
фабрики

— *Расскажите о специфике вашей обогатительной фабрики. Какое сырье используется? Как осуществляется доставка сырья? Какие марки концентратов выпускает фабрика (качество концентратов по примесям)? Какое извлечение металлов достигнуто на ОФ?*

— Сырьем для фабрики являются руды месторождения Майское. Руды месторождения относятся к особо упорной золотосодержащей

### **Ионина Наталья Ивановна, опыт работы:**

**С 2000 по 2012 г.** — ТОО «Казцинк», Зырянская обогатительная фабрика, флотатор, инженер-технолог исследовательского отдела, технолог фабрики.

Переработка полиметаллических руд, метод обогащения — флотация, гравитация с получением свинцового, медного, цинкового и гравитационного концентратов; переработка техногенного сырья.

**С 2013 г. по настоящее время** — ООО «Золоторудная компания «Майское», инженер-технолог, главный технолог фабрики.

Наталья Ивановна занимается организацией и контролем ведения технологического процесса и обеспечением выполнения установленных параметров производства с целью выпуска продукции установленного качества и в планируемых объемах. В ее обязанности входит координация деятельности технических служб в части обеспечения технологической подготовки производства, разработка и внедрение прогрессивных технологических процессов и режимов производства, выполнение работ,

обеспечивающих повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства, контроль и сокращение расхода сырья и материалов. Главный технолог отвечает за обеспечение своевременной и качественной подготовки технологической и эксплуатационной документации, а также принимает участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расходов материалов, химреагентов, снижение трудоемкости и себестоимости, повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции.



«Майское» — часть ресурсной базы и один из источников упорного концентрата для переработки на Амурском гидрометаллургическом комбинате в Хабаровском крае

разновидности, основную ценность представляет золото. По данным геологоразведочных работ на месторождении выделяется два основных сорта руд;

- 1) первичные или сульфидные руды;
- 2) окисленные, на долю которых приходится 7–12 % запасов месторождения.

Руды, добываемые подземным способом, — сульфидные (первичные), подразделяются на высокоуглеродистые золотосодержащие руды и низкоуглеродистые золотосодержащие руды.

Руды, добываемые открытым способом, — переходные и окисленные.

Метод обогащения руд — флотация с получением золотосодержащего флотоконцентрата. Готовой продукцией фабрики является концентрат с содержанием Au 50–70 г на тонну концентрата. Извлечение золота в концентрат за 5 месяцев 2017 г. достигнуто 87,65 % при плане 86,20 % при содержании Au в руде 5,80 г/т и содержании Au в концентрате 60,21 г/т.

Низкоуглеродистый концентрат с содержанием углерода менее 0,7 % отправляется для переработки по технологии РОХ на Амурский гидрометаллургический комбинат.

Высокоуглеродистый концентрат продается внешним потребителям (КНР).

Производить золотосодержащий концентрат из упорных руд на Чукотке с его последующей сезонной транспортировкой на Амурский гидрометаллургический комбинат для переработки и производства сплава Доре выгоднее, чем устраивать полный цикл переработки руды на месте. Из-за отдаленности, труд-

ности организации снабжения предприятия и транспортировки людей на объект, а также в немалой степени из-за суровых климатических и природных условий капитальные и эксплуатационные затраты оказываются в этом случае слишком высокими.

Переработка концентрата с Майского на Амурском ГМК реализует фундаментальную стратегическую идею «Полиметалла» по созданию в Амурске центра по переработке упорных золотосодержащих концентратов с различных месторождений Дальнего Востока России, которые не развиваются из-за отсутствия жизнеспособной технологии переработки. «Полиметалл» — первая компания, реализующая проект такого класса не только в Дальневосточном регионе, но и во всей России.

С 1 июня 2017 г. начата переработка окисленных золотосодержащих руд месторождения Майское. Метод извлечения золота из руды — сорбционное цианирование (процесс СІЛ — уголь в выщелачивании) с получением насыщенного активированного угля. Готовой продукцией ЗИФ является насыщенный активированный уголь с содержанием Au 2,5–5 кг на тонну угля и извлечением Au из руды 70 %.

Насыщенный активированный уголь планируется к транспортировке для дальнейшей переработки и получения готовой продукции — сплава Доре.

— *Расскажите о структуре обогатительной фабрики и технологической схеме обогащения. Какова уникальность вашей технологии по сравнению с общепринятыми схемами обогащения аналогичных руд?*



Каждые 15 минут на фабрике Майского затаривается золотосодержащим концентратом один биг-бэг вместимостью 1150 кг

## ПЕРЕРАБОТКА ПЕРВИЧНЫХ РУД

### ДРОБЛЕНИЕ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ

Исходная горная масса крупностью 400+0 мм доставляется через приемный бункер в питание щековой дробилки CJ 411. Разгрузка щековой дробилки крупностью -200+0 мм конвейером направляется на склад крупнодробленой руды. Со склада руда подается на ленточный конвейер. Производительность конвейера и, соответственно, питание главного корпуса контролируются конвейерными весами.

Руда с конвейера поступает в мельницу полусамозмельчения МПСИ 7 000 x 2 300. Надрешетный продукт грохота, на сопровождение которого подается оборотная вода, возвращается в мельницу ПСИ. В зумпф по-

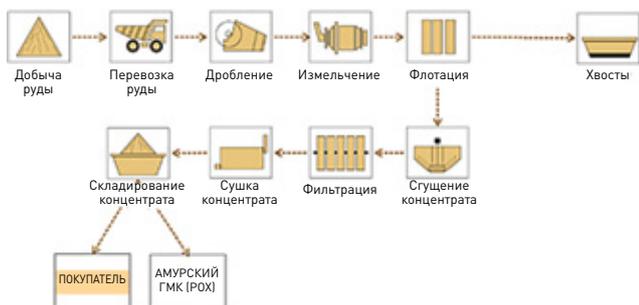
дается обратная вода для обеспечения содержания твердого в питании грохота на уровне 45 %.

Подрешетный продукт грохота направляется в зумпф и насосом подается в питание гидроциклонов 1-й стадии классификации CAVEX500CVX. Пески гидроциклонов поступают в шаровую мельницу с центральной разгрузкой 4 000 x 5 500 2-й стадии, слив крупностью 80 % класса -71+0 мкм — в зумпф. Слив мельницы направляется в зумпф, туда же поступают хвосты 1-й перечистки флотации.

Из зумпфа пульпа насосами подается в питание гидроциклонов 2-й стадии классификации CAVEX500CVX, слив которых через зумпф насосами направляется на гидроциклоны 3-й стадии классификации CAVEX250CVX. В зумпф подается обратная вода для обеспечения содержания твердого в питании 3-й стадии классификации на уровне 35 %.

Пески гидроциклонов 2-й и 3-й стадий поступают в мельницу МШЦ 3 600 x 4 000; слив 3-й стадии классификации крупностью 92 % -71+0 мкм проходит операцию очистки от посторонних включений на грохоте-щепоуловителе и насосом подается в агитационный чан флотации. В мельницу 3-й стадии измельчения подается 10 %-й раствор медного купороса.

### Блок-схема Майского (флотационная фабрика)



### ФЛОТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ

Операция флотационного обогащения измельченного материала включает три основные и одну контрольную флотации, отдельные перечистки концентратов и операцию дофлотации промпродуктов с возвратом хвостов 1-й перечистки на измельчение с получением



Во флотационном цехе фабрики работают 36 флотомашин Outotec Tank Cell, обладающих очень быстрой флотационной кинетикой

готового концентрата, направляемого на обезвоживание, и отвальных хвостов, направляемых на складирование в хвостохранилище.

Отвальные хвосты обогащения через зумпф насосами Warman 8/6F-АННС направляются в хвостохранилище наливного типа. Для контроля состава хвостовой пульпы перед зумпфом установлен автоматический пробоотборник. Отбор проб производится в автоматическом режиме с заданной частотой с накоплением часовых, сменных и суточных проб пульпы.

Откачка хвостовой пульпы осуществляется по двум трубопроводам, рабочему и резервному. Для контроля объема и плотности откачиваемой пульпы на каждом из трубопроводов устанавливаются магнитоиндукционный расходомер и плотномер.

Готовый концентрат (концентраты 1-й основной и 1-й перечистой флотации) из зумпфа насосами подается в сгуститель концентрата.

#### ОБЕЗВОЖИВАНИЕ КОНЦЕНТРАТА ФЛОТАЦИИ

Операции обезвоживания включают сгущение, фильтрование и сушку концентрата флотации с целью получения готового к транспортированию продукта.

Для улавливания пыли, образующейся при сушке концентрата, устанавливаются батарейные циклоны и скрубберы с водяным орошением. Высушенный концентрат затаривают в контейнеры биг-бэг весом до 1 150 кг, опробуют, взвешивают, загружают в автомашины и транспортируют на склад, где концентрат хранится до отправки на последующую переработку на Амурский гидрометаллургический комбинат.

## ПЕРЕРАБОТКА ОКИСЛЕННЫХ РУД

Наиболее эффективным методом переработки окисленных руд является прямое цианирование. Для переработки данной руды был выбран метод сорбционного выщелачивания по методу СІL (уголь в выщелачивании).

Технология переработки руды включает следующие основные операции:

- 1) дробление взорванной горной массы;
- 2) двухстадиальное измельчение руды;
- 3) предварительная аэрация пульпы;
- 4) сорбционное выщелачивание;
- 5) разрушение цианида натрия в хвостах цианирования метабисульфитом;
- 6) складирование хвостов в хвостохранилище.

Дробление и измельчение руды будет производиться по той же схеме, что и переработка сульфидной руды, на том же оборудовании.

Перед цианированием предусматривается операция предварительного окисления в щелочном растворе, позволяющая увеличить степень извлечения золота и снизить расход цианида натрия.

Процесс сорбционного цианирования будет проводиться в каскаде с противоточным движением пульпы и угля. Емкости каскада снабжены механическими перемешивающими устройствами, погружными грохотами, удерживающими активированный уголь, а также насосами для перемещения угля вверх по каскаду.

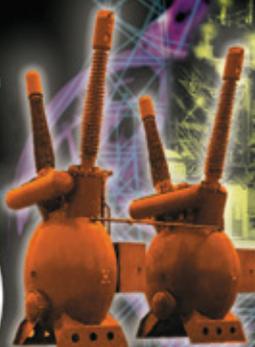
Готовым продуктом фабрики при переработке переходных и окисленных руд является насыщенный уголь с сорбированным золотом.

Компания  
**ВЕСПЕР**

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
преобразователей частоты с 1992 года

[www.vesper.ru](http://www.vesper.ru)  
+7 (495) 258 00 49

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ



**ЭФФЕКТИВНОЕ**  
**управление**  
**ЭЛЕКТРО**приводом

Опубликовано на правах рекламы



Постоянное наличие на складах  
в Москве и регионах

Бесплатная доставка по России

Широкая региональная сеть

Лучшая техническая поддержка в России

# ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ



Ваш надежный партнер!



## РЕНТГЕНО-ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗАТОРЫ THERMO NITON

**Thermo**  
SCIENTIFIC



Портативные РФ экспресс-анализаторы **Thermo NITON** для точного анализа 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).
- Анализ Mg, Al, Si, S и P для определения типа метаморфического вытеснения и типа минерала.
- Измерение одного образца от 2 секунд, без дополнительной подготовки проб.
- Работа с любыми объектами: минералы, порошки, металлы, жидкости.

- Портативные (вес 1,5 кг) и эргономичные анализаторы.
- Пыле/влагозащитный корпус, аккумуляторные батареи (до 16 часов автономной работы).
- Возможность установки GPS-датчика для интенсивной геологоразведки, съемки местности и оконтуривания рудных тел.

Анализаторы **Niton XL3t** с мощной рентгеновской трубкой дают надежные результаты по легким РЗЭ (La, Ce и Nd) с высокой чувствительностью по Y. Наличие иттрия в образцах показывает присутствие тяжелых РЗЭ и позволяет оценить направление обогащения по легким или по тяжелым элементам.

Спектрометры **ThermoNITON** используются в ведущих геологических компаниях всего мира и России, в том числе: *ГМК Норильский Никель, Рио Тинто, АрджейСи, Геохимпоиск, предприятия группы Полиметалл, Геологический факультет МГУ им. Ломоносова, и многие другие.*

## АА и ИСП СПЕКТРОМЕТРЫ В КОМПЛЕКТЕ С СИСТЕМАМИ МИКРОВОЛНОВОЙ ПРОБОПОДГОТОВКИ



**analytikjena**  
An Endress+Hauser Company  
**MILESTONE**  
HEATING  
CHEMISTS

Пробоподготовка - один из важнейших этапов современного высокоточного элементного спектрального анализа.

Микроволновые системы **Milestone Ethos UP /Ethos Easy** с ротором сверхвысокого давления **NOVA 8**:

- Минерализация самых сложных геологических образцы: оксиды, карбиды, руды и сплавы платиновых металлов.

Уникальные реакторы **Milestone UltraWAVE /UltraCLAVE**:

- До 77 проб с различной матрицей, в разных реакционных смесях.
- Рабочие условия разложения: до 200 бар и до 300 °C.
- Минерализация до 8 г минеральной пробы на 1 автоклав.



Большой выбор спектрального оборудования для решения различных задач элементного анализа геологических образцов производства **AnalytikJena. Made in Germany!**

- Классические пламенные ААС **novAA** для рутинного анализа. Быстро, надежно, бюджетно.
- Уникальные АА спектрометры высокого разрешения с источником сплошного спектра **contrAA** - оптимальное решение для анализа благородных и платиновых металлов.
- ИСП-ОЭС спектрометр **PlasmaQuant 900** высокого разрешения для высокосолевых проб сложного состава.

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

Более 25 лет мы поставляем комплексные решения для элементного химического анализа.

Собственный высококвалифицированный сервис и методические специалисты поддержат в работе любое оборудование!

РЕКЛАМА



ООО «Си Си Эс Сервис»  
121351 Москва, ул. Ивана Франко, д. 48Г стр.4  
тел. (495) 626 59 43 факс (495) 564 80 52  
info@ccsservices.ru

ТОО «Си Си Эс Сервис - Центральная Азия»  
Казахстан Алматы, ул. Шевченко 165Б / 72Г БЦ «МТС»  
тел. +7 (727) 237 77 80 факс +7 (727) 237 77 82  
info@ccsservices.kz

www.ccsservices.ru

## НА ВОПРОСЫ О ФАБРИЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ НАМ ОТВЕТИЛА НАЧАЛЬНИК ЦЕНТРАЛЬНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ АНАСТАСИЯ ДЬЯЧКОВА

— Если рассматривать нашу центральную аналитическую лабораторию как инструмент для работы фабрики, то в поле зрения остаются три участка — экспресс-лаборатория, аналитическое и технологическое отделения.

Экспресс-лаборатория — участок экспресс-анализа, работа которого гарантирует стабильность технологических процессов фабрики (пробы с фабрики поступают круглосуточно каждые два часа с разных стадий процесса).

Аналитическое отделение включает в себя участок пробирного анализа (около 7 000 определений в месяц), атомно-абсорбционного анализа и физико-химических методов (в среднем 6 000 проб анализируется методом атомно-абсорбционного анализа на золото, также определяется серебро, примесные элементы).

Технологическое отделение выполняет все виды обогащительных (флотационные и гравитационные опыты), вспомогательных (истирание, ситовой, седиментационный, минералогический анализ) работ в объеме, необходимом для проведения исследований по программе ГТК, анализу работы ЗИФ.

Геологические и технологические пробы, будь то исходная руда, хвосты, готовая продукция либо промежуточные продукты производства, в обязательном порядке анализируются на содержание золота. В аналитическом отделении такой анализ мы проводим пробирным методом с гравиметрическим или атомно-абсорбционным окончанием, а также атомно-абсорбционным методом (после экстракции изоамиловым спиртом). В пробирном методе используется разнообразное весовое оборудование различных марок и производителей, в т. ч. весы микроаналитические МХ-5 специального класса для взвешивания золотых корточек. Также для тигельной плавки и для купеляции соответственно применяем испытательное оборудование уже упомянутого производителя ООО НПЦ «Азимут» — ЭПШТ-24 и ЭПКК-24, ЭПКК-40.

Для определения золота в растворах мы приобрели два атомно-абсорбционных спектрометра: отечественный «КВАНТ-2АТ» и зарубежный Analytik Jena — оба с пламенной атомизацией. Также для определения некоторых других примесных элементов в растворах после разложения проб применяем атомно-эмиссионный спектрометр с микроволновой плазмой Agilent 4200 MP-AES.

Для получения оперативной информации о технологическом процессе в течение смены фабричные пробы с определенной периодичностью поступают в экспресс-лабораторию, где проводятся определение таких элементов, как мышьяк, железо и сурьма рентгенофлуоресцентным методом на приборе Rigaku NEX CG, а также определяют содержание серы и углерода сжиганием в токе кислорода на приборе LECO SC-144 DR.

Ежесменно в лаборатории анализируется до 200 проб пробирным и атомно-абсорбционным методами.

Параллельно и опережая фабрику работает отделение технологических исследований центральной аналитической лаборатории, воссоздавая в лабораторных условиях процессы производственные. Помимо непосредственно технологических экспериментов, в данном отделении специалисты проводят минералогический анализ исходной руды и продуктов ее переработки. Для проведения минералогического анализа шлихов специалисты используют микроскопы (стереоскопический МБС-10 и поляризационный Meiji ML9430). Для изготовления и полировки аншлифов применяют устройство для холодной заливки образцов под вакуумом Castn`Vac 1000 и шлифовально-полировальный станок Buehler. Фотофиксация изображения шлифа/аншлифа при проведении минералогического анализа возможна благодаря цифровой зеркальной фотокамере Canon EOS 700D Body с сенсорным экраном. Лазерный анализатор гранулометрического состава Analysette 22 MicroTecplus используем для исследований распределения частиц по размеру методом лазерной дифракции в сухих порошкообразных материалах



**АНАСТАСИЯ ДЬЯЧКОВА,**  
начальник центральной аналитической  
лаборатории



| Содержание золота в фабричных пробах определяется надежным пробирным методом

(продуктах ЗИФ) и для контроля качества ситового анализа, твердомер Лесо LMV-50V — для дополнительной диагностики минеральных образований методом определения твердости последних.

Отделение технологических исследований имеет в своем арсенале различное оборудование для дробления и истирания проб и получения представительных навесок для последующих экспериментов. К ним относятся различные дробилки и мельницы как для сухого, так и для мокрого дробления: лабораторная щековая дробилка Fritsch pulverisette 1, стандартная кольцевая мельница Rocklabs 2000, шаровая, консольная мельница, истиратель проб ИВ-4, сократитель (делитель) желобковый СЖ-15 для деления проб сыпучих материалов на равновеликие по массе и равноценные по содержанию части, сократитель желобчато-кольцевой 928 РМ-Б для отбора и сокращения проб суспензий перед пробирным или химическим анализом и деления их на 1/2, 1/4 и 1/8 частей, а также делители проб разных модификаций: ДП-20 и щелевой делитель ДП-5 для деления различных сыпучих веществ на две равнозначные по количеству и примерному весу порции, делитель проб ротационный конусный Laborette 27 с делительной головкой на восемь образцов для получения представительной пробы твердых материалов и суспензий.

Для сухого отсева сыпучих материалов по классам крупности в непрерывном режиме применяется грохот вибрационный Гр-50, для сухого отсева в периодическом режиме — анализатор ситовой вибрационный АСВ-300, для фракционирования, отсева и определения размера частиц порошков, сыпучих материалов и суспензий используют машину просеивающую AS 200 digit.

К вспомогательному оборудованию, участвующему в технологическом процессе, можно отнести различные шкафы для сушки материалов в воздушной среде в стационарных условиях при заданной температуре (СНОЛ 67/350, ЭШС-10.8.12), аппарат сушильный универсальный TG-100 RETSCH, ультразвуковое оборудование (УЗВ-13/150) для очистки от загрязнений деталей различной конфигурации из стали, цветных металлов и неметаллических материалов, а также для дегазации растворов, интенсификации химических процессов, приготовления суспензий и эмульсий, устройства для перемешивания жидкостей различной вязкости лопастными мешалками в колбах, стаканах, бутылках и других емкостях с заданной скоростью (ПЭ-8100). Для отделения жидкостей от твердых тел, как, например, при постановке опытов по цианированию, используют центрифугирование (Sigma 8KS). Также для упомянутых опытов применяется нестандартное оборудование — бутылочный агитатор, обеспечивающий перемешивание и насыщение кислородом пульпы в бутылках, вращающихся без пробок в наклонном состоянии.

Для лабораторных исследовательских работ по гравитационному обогащению используют концентратор лабораторный Falcon L40, а также стол концентрационный СКО-0,5.

Также в отделении технологических исследований проводится большое количество опытов по обогатимости золотосодержащих руд методом пенной флотации с использованием лабораторных флотационных машин российского производства «МЕХАНОБР-ТЕХНИКА» с камерами различного объема, в зависимости от поставленных задач.

## ОБ ОПЫТЕ ВНЕДРЕНИЯ НА ФАБРИКЕ АСУТП НАМ РАССКАЗАЛ НАЧАЛЬНИК УЧАСТКА АСУТП АНДРЕЙ КОСТЮК

Автоматизированная система управления технологическими процессами внедрялась на обогатительной фабрике Майского одновременно с ходом строительства. С самого начала «Полиметалл» предъявлял высокие требования к техническому оснащению фабрики и эффективной организации труда, поэтому для снижения трудозатрат и экономии материалов было принято решение изначально автоматизировать работу ОФ.

С момента запуска фабрики АСУТП постоянно совершенствовалась, внедряя новые решения для эффективной работы оборудования. За четыре года работы фабрики разрабатывались и вводились в эксплуатацию решения, позволяющие снизить простои, увеличить скорость реакции на изменения в технологических процессах.

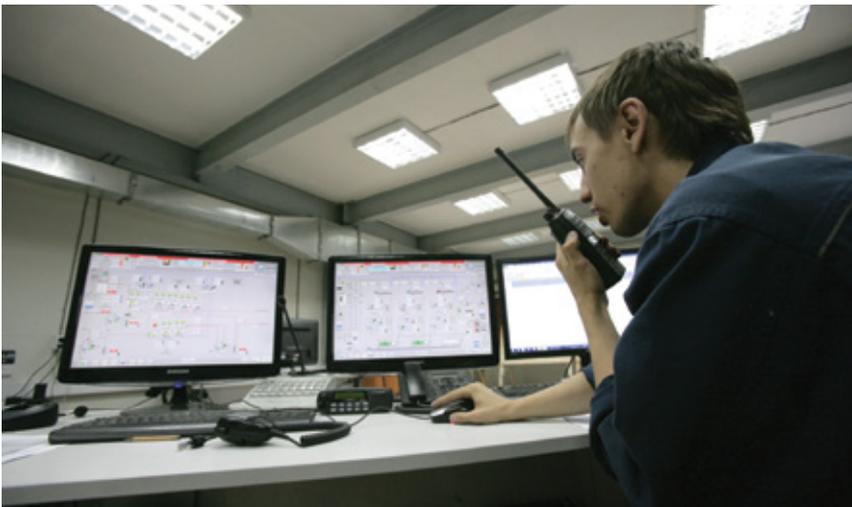
— Одним из важных проектов стала оптимизация работы оборудования сушильного отделения фабрики в 2015 г., — рассказывает начальник участка АСУТП Андрей Костюк. — Мы провели модернизацию конструкции и оптимизацию работы теплогенератора, что позволило реализовывать более сложные алгоритмы работы, диагностировать работу топливной системы и увеличить точность регулировки температуры сушки. Мероприятия по оптимизации позволили снизить расход топлива на 60 % от запланированного.

Программно-технический комплекс АСУТП ОФ построен на основе программируемых контроллеров SIEMENS. Центральный контроллер SIMATIC S7-400 обладает высокой производительностью и обрабатывает весь объем информации от десяти периферийных модульных контроллеров, каждый из которых обслуживает свой участок производства. На контроллеры поступает информация от датчиков, установленных на основных объектах фабрики, которые снимают параметры всех технологических процессов: все двигатели насосов оборудованы частотными преобразователями, камеры флотомашин комплектуются рН-метрами, зумпфы, емкости технологической воды и расходные емкости растворов реагентов оборудованы датчиками уровня, на питающих трубопроводах батарей гидроциклонов установлены манометры, флотомшины оборудованы устройствами для автоматического измерения и регулирования уровня пульпы.

Автоматизированная система работает на сети, построенной на нескольких протоколах передачи данных. Контроллеры взаимодействуют между собой на открытом протоколе Ethernet с использованием новейших коммуникационных модулей SIMATIC и MOXA. Управление оборудованием осуществляется на основе протокола Profibus FMS, который предоставляет большую гибкость при передаче больших объемов данных.



**АНДРЕЙ КОСТЮК,**  
начальник участка АСУТП



Фабрика полностью автоматизирована — всего один сотрудник контролирует работу комплекса оборудования из операторской



На месторождении активными темпами идет строительство третьей очереди дамбы хвостохранилища

Контроль за работой системы осуществляется с четырех рабочих станций, функционирующих параллельно. Две из них (основная и резервная) находятся под контролем оператора, третья находится в ведении начальника фабрики, четвертая — инженерная — контролируется инженером-программистом участка АСУТП.

— *Какое оборудование используется на вашем предприятии? Есть ли в планах модернизация оборудования? Как утилизируются хвосты обогащения?*

— На фабрике используется следующее оборудование:

- дробилка Sandvik CJ411;
- конвейеры ленточные ЛК 1 000 x 100;
- питатели пластинчатые 1-15-90Б;
- мельница МПСИ 7 000 x 2 300;
- мельница МШЦ 4 000 x 5 500;
- грохот PSS-6;
- флотомашины TankCell-50, TankCell-20;
- концентратор Falcon C1000;
- стуститель SUPAFLO ;
- пресс-фильтры Andritz SME1500MZWD;
- сушильные барабаны Holo-Flite® Q3026.

Хвосты обогащения складированы в хвостохранилище наливного типа. Для экономии воды и соблюдения норм по охране окружающей среды в технологической схеме переработки руды на фабрике используется система полного водооборота. Вода из процесса в виде пульпы сбрасывается в хвостохранилище, осветленная (оборотная) вода из хвостохранилища возвращается в технологический процесс.

— *Какие природоохранные мероприятия запланированы к внедрению?*

— Вопросы охраны окружающей среды, сохранения биологического разнообразия являются приоритетными на всех уровнях управления компании «Полиметалл». Планирование и реализация природоохранной деятельности управляемых предприятий осуществляются в рамках системы экологического менеджмента (СЭМ) компании на принципах системности, учета многофакторности аспектов экологической безопасности, анализа потенциальных рисков и возможного экологического ущерба. СЭМ предусматривает систематическую работу по предотвращению воздействия на окружающую среду и обеспечивает решение экологических

вопросов через рациональное потребление ресурсов, распределение обязанностей и непрерывное совершенствование производства.

Золоторудная компания «Майское» расположена в районе с уникальной природой, обладающей многообразием растительного и животного мира. Для сохранения природного баланса территории, расположенной в непосредственной близости от «Майского», на 2017 — 2018 гг. запланированы следующие мероприятия:

1. Устройство искусственных солонцов для копытных и зайцеобразных животных Чаунского района.

Минеральная подкормка — важный компонент питания животных. Соль нужна и самцам в период роста рогов, и самкам, когда они вынашивают детенышей, поэтому в летне-осенний период 2017 г. экологи предприятия определяют участки обитания оленей, зайцеобразных и других животных и оборудуют искусственные солонцы с минеральной солью.

2. Выпуск молоди нерки в реку Плотникова, бассейн реки Большой.

Выпуск мальков — это компенсация ущерба, который по уважительной причине предприятие причинило реке. На участке автодороги Певек — Майское велось строительство объездов мостов. Объезды потребовались в связи с ремонтом мостов: обойтись без них было нельзя, ведь грузовые автомобили должны регулярно и без задержек доставлять флотоконцентрат из поселка в порт Певека. Строителям Майского пришлось вмешаться в естественный ход течения реки, а такие действия вредят природным ресурсам и в соответствии с российским законодательством должны быть компенсированы. Ущерб рассчитали в Тихоокеанском научно-исследовательском центре, и на основании этого расчета золоторудная компания «Майское» заключила договор с организацией «Севострыбвод» на искусственное воспроизводство и выпуск в ручей молоди нерки и кеты. Мальков выпускают в июле, сейчас заключен договор с компанией «Севострыбвод» на выращивание молоди и ее транспортировку к месту выпуска. В общей сложности в свободное плавание на Камчатке отправят свыше 15 тыс. мальков рыб.

Среди других экопроектов, реализуемых на промышленной площадке Майского в 2017 г., — строительство третьей очереди хвостохранилища и использование пустых пород для строительных целей. Оба проекта направлены на снижение вредного воздействия предприятия на окружающую среду. Первый предполагает размещение хвостов флотации в объеме 800 тыс. т в год. Второй — полезное использование более 40 % отходов от образованных в 2017 г. пустых пород. Горная масса, не содержащая золотоносной руды, раньше просто ссыпалась на отвал. Теперь же она будет использоваться на закладку отработанных проходок, отсыпку дамбы хвостохранилища и строительство дорог. 🌐

**В данном материале мы представили три основных производственных объекта «Полиметалла» на Дальнем Востоке, которые используют единую технологию обогащения — флотацию. Наши авторы, специалисты предприятий, познакомили вас с технологиями обогащения и схемами предприятий, рассказали о техническом оснащении, раскрыли вопросы автоматизации производств и экологические аспекты работы.**

# ПЕРЕДОВОЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Компания «НИПИГОРМАШ» основана в 1958 году. В процессе динамичного развития и успешного сотрудничества со многими ведущими горнодобывающими компаниями, на данный момент является одним из передовых машиностроительных предприятий в России и странах СНГ на рынке горно-шахтного оборудования.

«НИПИГОРМАШ» занимается разработкой, производством и внедрением широкой линейки современного оборудования как для подземных рудников и шахт, так и для открытых горных работ:



Смесительно-зарядные машины



Мобильные заводы по приготовлению полуфабрикатов эмульсионных взрывчатых веществ



Вспомогательное оборудование



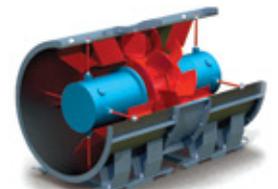
Проходческие комплексы



Вентиляторы главного проветривания



Зарядная техника для подземных работ



Вентиляторы местного проветривания

# РУССДРАГМЕТ: МНОГОВЕРШИННОЕ, БЕЛАЯ ГОРА, НОВОШИРОКИНСКОЕ



## МАРАТ ЖУНУСОВ,

ведущий специалист по обогащению и металлургии  
производственно-технического отдела ООО «Руссдрагмет»

Окончил Московский институт стали и сплавов, квалификация «инженер-технолог». Является кандидатом технических наук в области металлургии. 13 лет работал старшим научным сотрудником, затем зав. сектором неразрушающего контроля в институте «ГИПРОНИКЕЛЬ». Три года возглавлял технологический факультет Норильского индустриального института. 10 лет работал в ОАО ГМК «Норильский никель», затем 13 лет в АО «Полюс» на руководящих должностях. Марат является экспертом в области промышленного производства меди, никеля, кобальта, металлов платиновой группы и золота. В том числе в гидрометаллургии меди, никеля; переработке пирротиновых концентратов (автоматическое выщелачивание); выборе оборудования для металлургических процессов; неразрушающем контроле конструкций горного и металлургического оборудования. Обладает опытом участия в управлении проектами в металлургии, в том числе руководства предпроектными работами (НИОКТР); оценки рисков при приобретении новых производственных активов. Владеет английским языком.

## МНОГОВЕРШИННОЕ

На ЗИФ «Многовершинное» реализована технологическая схема, предусматривающая гравитационное обогащение руды с последующей гидрометаллургической переработкой концентрата и хвостов методом интенсивного и сорбционного цианирования соответственно.

Дробление руды на обогатительной фабрике предусматривает подачу материала крупностью до 700 мм из карьера/шахты автосамосвалами в приемный бункер щековой дробилки ЦДП 900 x 1 200. Для получения необходимой крупности измельчения руды (85 % класса -0,071 мм) на фабрике в первой стадии измельчения установлены две мельницы ММПС 7,0 x 2,3, во второй стадии две мельницы МШЦ 3,6 x 4,0 и одна мельница МШЦ 3,6 x 5,5. Основная стадия классификации укомплектована двумя батареями гидроциклонов диаметра 650 мм по три штуки в каждой, что наряду с системой автоматизации процесса классификации позволяет оперативно настраивать технологический процесс в зависимости от свойств поступающего сырья и нагрузки по питанию.

В качестве основного обогатительного аппарата на фабрике установлены центробежные сепараторы с периодической разгрузкой концентрата, в том числе Knelson KC-CD30 и Falcon SB-1350B. Основное назначение операций гравитационного обогащения — это выделение свободного золота для переработки его в отдельном цикле интенсивного цианирования, что позволяет минимизировать риск потери металла с хвостами сорбционного цианирования. Переработку концентрата и хвостов гравитационного обогащения рекомендуется осуществлять раздельно, двумя методами: гравитационный концентрат подвергать интенсивному цианированию в Gekko ILR 2000BA, хвосты гравитационного обогащения после предварительного сгущаются в радиальных сгустителях Ц-50, направляются на цианирование в режиме RIP («смола в пульпе»).



Десорбция золота и серебра осуществляется тиомочевинным раствором с получением товарного регенерата. Получаемые золотосодержащие катодные осадки от интенсивного цианирования гравитационного концентрата и сорбционного цианирования хвостов обогащения направляются на дальнейшую пирометаллургическую переработку, конечным продуктом которой является сплав лигатурного золота, удовлетворяющий требованиям ТУ 117-2-7-75 (90–95 % суммы благородных металлов), с последующей реализацией на аффинажные заводы.

Отходами производства являются хвосты сорбционного цианирования, которые после обезвреживания направляют в наливное хвостохранилище хвостов цианирования.



дробленая руда накапливается на рудном складе с запасом суточной производительности ЗИФ. Исходным питанием обогатительной фабрики является дробленая руда максимальной крупностью 200 – 250 мм (95 % 100 мм).

На фабрике внедрена схема двухстадиального измельчения руды в мельнице полусамои измельчения ММПС 7,0 x 2,8 м (23,0 x 9,2 фут.) и шаровой мельнице МШЦ 4,5 x 6,4 м (14,8 x 21,0 фут.) с конечной крупностью измельчения до 80 % 71 мкм. Основная классификация осуществляется в автоматической гидроциклонной установке фирмы



## БЕЛАЯ ГОРА

На ЗИФ месторождения Белая Гора реализована технологическая схема, основанная на двухстадийном гравитационном обогащении, первая стадия в цикле измельчения и вторая на сливе гидроциклонов, с последующей раздельной гидрометаллургической переработкой концентратов методами интенсивного и сорбционного цианирования соответственно.

Руда крупностью до 700 мм автомобильным транспортом подается на рудный склад для усреднения и формирования шихты, далее погрузчиком в приемный бункер шнеко-зубчатой дробилки ДШЗ 750/220,





Dobersek, в которой в качестве основного классифицирующего оборудования используются гидроциклоны фирмы Savex диаметром 400 мм.

Сливы мельниц поступают на контрольное грохочение, подрешетный продукт которого направляется на первую стадию гравитации в центробежных сепараторах Knelson KC-XD48 с периодической разгрузкой концентрата. Хвосты первой стадии гравитации



направляются на классификацию в гидроциклонной установке. Слив гидроциклонов Savex является конечным по крупности продуктом измельчения, и его направляют на вторую стадию гравитационного обогащения в концентраторах с постоянной разгрузкой Knelson KC-CVD42.

Концентрат (гравитационный концентрат I) центробежных сепараторов Knelson KC-XD48 насосами





направляется в модуль интенсивного цианирования Asacia CS8000.

Концентрат (гравитационный концентрат II) центробежных сепараторов Knelson KC-CVD42 и кек интенсивного цианирования гравитационного концентрата I перекачивается насосом на установку гидроциклонирования вертикальной шаровой мельницы VERTIMILL VTM-150 WB для доизмельчения.

Слив гидроциклонной установки направляется на ступице с последующим цианированием по технологии СІР.

Десорбция и электролиз золота осуществляются в комплектной автоматизированной установке.

В отделение плавки поступают катодные осадки после электролиза растворов интенсивного цианирования и после электролиза цикла десорбции активированного угля из процесса СІР. Конечным продуктом является сплав лигатурного золота, удовлетворяющий требованиям ТУ 117-2-3-78 (не менее 70 % суммы благородных металлов), с последующей реализацией на аффинажные заводы.

Отходами производства являются хвосты гравитационного обогащения и сорбционного цианирования, которые складываются отдельно в хвостохранилище гравитации (ХХГ) и после обезвреживания в наливное хвостохранилище хвостов цианирования (ХХЦ) соответственно.

## АСУТП

Наиболее расширенную систему автоматизации удалось сделать на ЗИФ «Белая Гора», установленные средства автоматики обеспечивают обработку измерительных параметров технологического процесса, управление оборудованием и его контроль. На ЗИФ успешно реализованы такие подсистемы АСУТП, как оперативно-диспетчерское управление технологическим процессом, оптимизация управления технологическим процессом, расчет и учет производственных показателей, автоматизированного аналитического контроля и автоматического контроля и регулирования. Помимо этого, внедрены системы автоматизации в процессы контроля концентраций и регулирования расхода реагентов на стадиях цианирования и обезвреживания, что позволяет снизить расход основных реагентов.

## НОВОШИРОКИНСКОЕ

Руды месторождения подразделяются на несколько типов: богатые, гнездово-прожилковые, гнездово-вкрапленные и вкрапленные. В зависимости от типа



меняются содержания в руде свинца, цинка, меди, золота, серебра, железа.

По вещественному составу руды различных участков сходны между собой и характеризуются тонкой вкрапленностью минералов, доходящей до эмульсионной вкрапленности.

Измельчение дробленой руды с переходом от крупности -150 мм до проектной крупности осуществляется в две стадии.

Первая стадия измельчения проводится в мельницах полусамойзмеления МПС 50 × 23, работающих в замкнутом цикле со спиральными классификаторами 1КСН-24.

Во второй стадии измельчения установлены шаровые мельницы с центральной разгрузкой МШЦ 3,2 × 3,1.

На сливе классификатора осуществляется операция межциклового флотации.

В цикле II стадии измельчения предусмотрен процесс гравитационного выделения черного свинцового золотосодержащего концентрата методом отсадки на отсадочных машинах МОД-2. Концентраты отсадочных машин перед доводкой подвергаются измельчению в шаровой мельнице с центральной разгрузкой МШЦ 2,1 × 3,0.

Доводка черного свинцового золотосодержащего концентрата отсадки осуществляется на концентрационных столах.

Флотационная схема обогащения включает в себя:

— основную коллективную флотацию свинца, золота, пирита с двумя перечистками и одной контрольной операцией флотации;

— разделительную свинцовую флотацию с одной контрольной операцией флотации;

— цинковую флотацию с тремя перечистками и одной контрольной операцией флотации.

Полученные цинковый и свинцово-золотой концентраты обезвоживаются в радиальных сгустителях.

Фильтрация сгущенных концентратов осуществляется при помощи дисковых керамических вакуум-фильтров.

Конечные (товарные) продукты, получаемые при переработке руд Новоширокинского месторождения: объединенный свинцовый концентрат, соответствующий ТУ 1725-002-24722376-2011 «Концентраты свинцовые»; цинковый концентрат, соответствующий ТУ 1725-001-24722376-2011 «Концентрат цинковый». Хвосты цинковой флотации являются отвальными и складируются в хвостохранилище.

## ЛАБОРАТОРИИ

На всех предприятиях группы созданы современные аналитические лаборатории, позволяющие успешно управлять как качеством добываемой руды, так и технологическими процессами. В состав лаборатории входят пробирная лаборатория и лаборатория экспресс-анализа. Все лаборатории аттестованы и оснащены современным аналитическим оборудованием ведущих фирм, таких как Analytik Jena и Perkin Elmer, на всех операциях внедрена система внешнего аудита, в том числе с посещением лабораторий независимых экспертов. 🌐

# KOMATSU



## Готовы к оптимизации капитальных затрат?

Дробилки-питатели и реклаймеры Komatsu Mining Corp. — достойное решение поставленной задачи

Оправданная технология для работы в специфичных условиях:

- Высокая производительность
- Индивидуальная конструкция под каждый объект
- Простота монтажа
- Конфигурирование необходимых параметров
- Работа на различных материалах
- Непревзойденный коэффициент дробления продукта в одну стадию (1:10)
- Самые низкие эксплуатационные затраты в классе

Komatsu Mining Corp. Group  
ООО «Джой Глобал»  
653212, Российская Федерация, Кемеровская область,  
Прокопьевский район, поселок Калачево, ул. Мира, 15  
Тел.: +7 (3846) 64-22-00, 51-68-10, +7 (495) 969-22-78  
E-mail: joykuzbass@mining.komatsu



<https://mining.komatsu>

# НОВЫЙ ИГРОК НА РОССИЙСКОМ МЕДНО- НИКЕЛЕВОМ РЫНКЕ



**РОБИН ЯНГ,**  
исполнительный директор компании  
«Амур Минералз Корпорейшн»

Через полтора года в Амурской области начнется строительство крупного горно-обогатительного комплекса по производству медно-никелевого концентрата. Разработку месторождения Кун-Манье и переработку его руд будет вести ЗАО «Кун-Манье» — российское дочернее предприятие публичной компании «Амур Минералз Корпорейшн», акции которой торгуются на бирже AIM в Лондоне. На вопросы журнала «Глобус» отвечает исполнительный директор компании «Амур Минералз Корпорейшн» Робин Янг.

— *Господин Янг, когда начнется строительство горно-обогатительного комбината и каковы сроки его вывода на проектную мощность?*

— Запуск строительства запланирован на конец 2018 года. На проектную мощность предприятие должно выйти в конце 2019 года: объемы добычи и переработки составят 6 млн т руды в год. В ближайшее время наши специалисты начнут готовить ТЭО постоянных кондиций для данного месторождения.

— *Руды какого типа будут добываться и какой способ добычи планируется использовать?*

— Руды месторождения Кун-Манье — сульфидные медно-никелевые. Их добыча будет проводиться как открытым способом, так и с помощью подземных выработок. Среди других полезных компонентов руд месторождения — кобальт, платина, палладий, золото и серебро.

Добытая руда будет доставляться на обогатительную фабрику карьерными самосвалами из четырех карьеров и двух рудников. На сегодняшний день месторождение включает в себя четыре крупные рудные залежи.

— *Каких показателей извлекаемости планируется достичь?*

— Извлекаемость никеля и меди для руд трех залежей оценена в 80 %, для четвертой — 70 %. Для кобальта, платины, палладия, золота и серебра извлекаемость варьируется в пределах 45–65 %. В результате обогащения будет производиться коллективный концентрат, содержащий все перечисленные металлы. Общий выход меди и никеля в концентрате составит порядка 10–15 %.



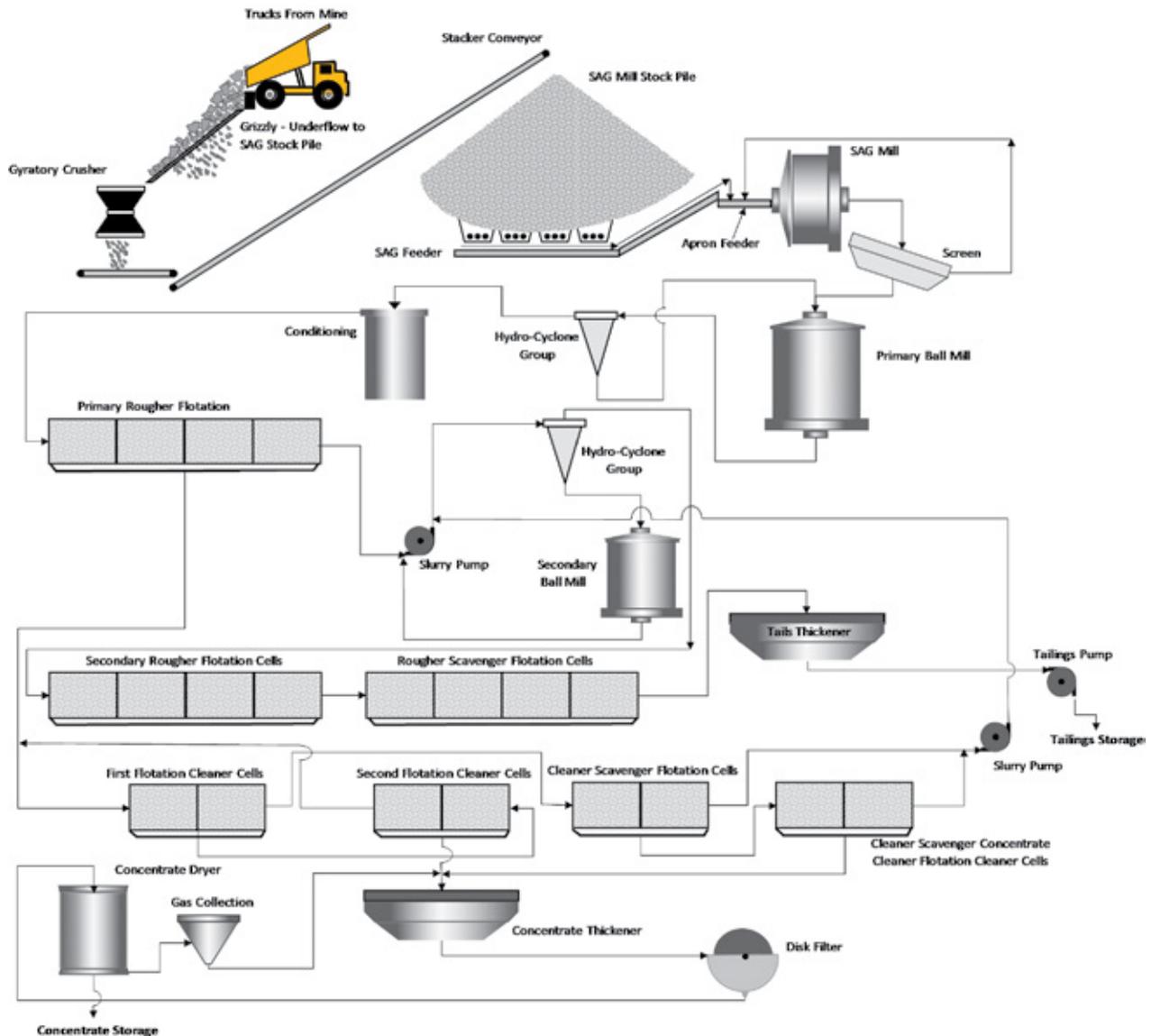


Рисунок 1. Предварительная схема ГОКа «Кун-Манье»

— Уже известно, какая схема обогащения руды будет использоваться на фабрике? Имеются ли существенные отличия от общепринятых методик?

— С помощью традиционной и хорошо себя зарекомендовавшей технологической схемы флотации будет производиться коллективный концентрат. Обогащительная фабрика будет спроектирована и построена из расчета годовой производительности 6 млн т руды. Ежегодный объем получаемого концентрата составит примерно 375 тыс. т. Средние содержания основных полезных компонентов в руде — от 0,8 до 0,9 % для никеля и около 0,25 % для меди.

— Какие методы исследования будут применяться в фабричной лаборатории? Какое оборудование планируется установить — фильтровальное, измельчительное, сушильное, весовое, минералогическое и так далее?

— Мы находимся на преддобычной стадии развития проекта, и заключительные технологические исследования нам еще предстоит. Окончательная технологическая схема дорабатывается, а на основании ее будут определены ключевые параметры для проекти-

рования обогатительной фабрики и ее лаборатории, подобрано оборудование для оптимизации извлечения металлов.

Это же относится к подбору конкретного оборудования для обогащения руды, которое будет соответствовать принятой технологии обогащения.

— Как будут утилизироваться хвосты обогащения?

— Для этого предусмотрено строительство хвостохранилища наливного типа.

— Какие меры будут предприняты в плане охраны окружающей среды?

— Сейчас мы ведем подготовку к полномасштабному изучению состояния окружающей среды и оценке воздействия проектируемого предприятия на окружающую среду, основываясь на общепринятых принципах экватора. Эти исследования включают в себя и природоохранные мероприятия, направленные на минимизацию воздействия, и полномасштабное изучение воздействия на социальную среду, т. е. влияние на социально-экономическую и экологическую составляющую жизни местного населения. 🌍



# STEEL CLAWS\*

Мы укрепили свои «Стальные когти», представив ряд новых решений для систем защиты ковшей. Новые продукты и услуги для землеройного оборудования максимально повышают производительность горнодобывающей техники даже в самых сложных условиях.

**MTG — ЛУЧШИЙ ВЫБОР СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ ОРУДИЙ  
ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.**

\*стальные когти



MTG представляет инновационную систему крепления для системы зубьев из трех частей для экскаваторов весом выше 350т.



Официальный дилер MTG  
в России и в Казахстане



**ПРОФЕССИОНАЛ**  
В Твоей команде!

[www.profdst.ru](http://www.profdst.ru)



No limits innovation

[www.mtg.es/ru](http://www.mtg.es/ru)



**ПРОФЕССИОНАЛ**

НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СПЕЦТЕХНИКА, ЗАПЧАСТИ



# ПРОИЗВОДСТВО КАРЬЕРНЫХ КОВШЕЙ И КУЗОВОВ ДЛЯ САМОСВАЛОВ

**8-800-775-80-50**

**[www.profdst.ru](http://www.profdst.ru)**

Компания "Профессионал"  
г. Иваново, ул. Коллективная, 3"Б"

# ПЕРВАЯ СО ЗНАКОМ КАЧЕСТВА

**66 %** составляет содержание железа в концентрате, выпускаемом Соколовско-Сарбайским горно-обогатительным производственным объединением (в составе Евразийской Группы (ERG) — крупнейшим предприятием по добыче и обогащению железных руд в Республике Казахстан. Первая руда была добыта на месторождениях предприятия в 1957 г. Сегодня продукция комбината поставляется на заводы Казахстана, России и Китая.

«В течение последнего десятилетия на фабрике проделана значительная работа по модернизации производственных мощностей. Запущена новая технологическая секция. Приобретается современное оборудование для добычи и переработки руды. В 2010 г. введен в строй металлопрокатный завод. Планомерно растут объемы выпуска железорудного концентрата. Предприятие развивается, а его продукция пользуется высоким спросом у металлургов», — рассказывает Евгений Владимирович Журилов, и. о. главного обогатителя АО «ССГПО».

— Евгений Владимирович, кто занимался проектированием горно-обогатительной фабрики и когда она была запущена в эксплуатацию?

— У истоков создания Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного производственного объединения стоял институт «Гипроруда». Институтом был разработан проект на строительство комбината, осуществление которого началось в 1954 г.

В августе 1957 г. была введена в эксплуатацию временная дробильная установка № 1 для дробления богатых руд производительностью 1 млн т в год. Через год к работе приступила дробильно-обогатительная фабрика № 2 доменных и мартеновских руд мощностью 4 млн т руды в год.

Далее была введена в эксплуатацию дробильно-обогатительная фабрика (ДОФ-3):

I очередь в 1962 г. — проектной мощностью по переработке сырой руды 15 млн т в год;

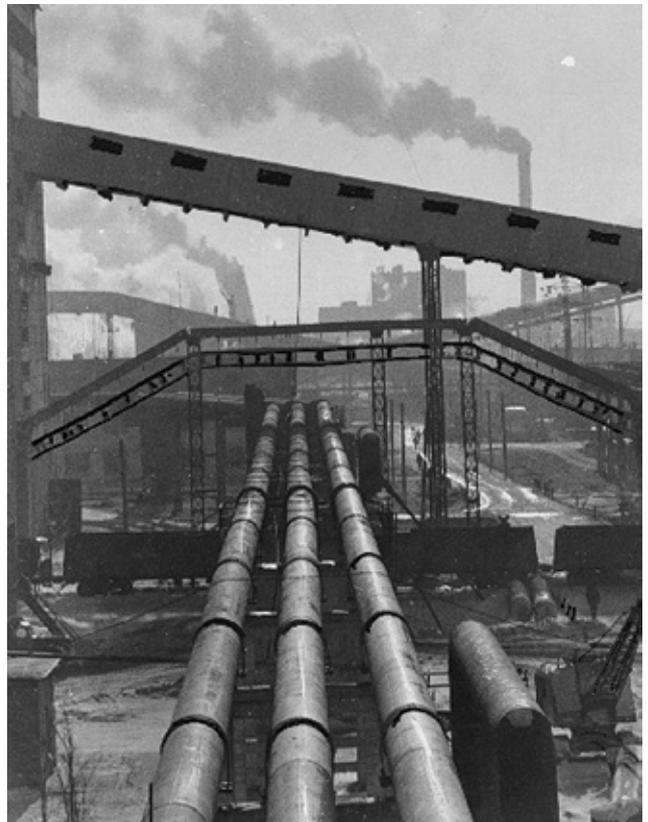
II очередь в 1963 г. — проектной мощностью по переработке сырой руды 16 млн т в год.

В 1963 г. введена в эксплуатацию I очередь фабрики мокрой магнитной сепарации. II очередь была запущена в 1965 г., а III очередь — в 1969 г.

Проектная мощность фабрики по выпуску тонкоизмельченного концентрата составляет 14,9 млн т в год.

На комбинате была построена первая в СССР фабрика по производству железорудных окатышей — ценнейшего доменного сырья.

В мае 1964 г. введены в работу две первые обжиговые машины ОК-108. Через два года их количество пополнилось еще тремя обжиговыми машинами. На фабрике постоянно проводились мероприятия по совершен-



Часть фабричного комплекса в 70-е годы

ствованию технологии и модернизации оборудования. Всего было введено 12 обжиговых машин проектной мощностью 8,4 млн т в год.

Впоследствии устойчивая работа привела к улучшению качества окатышей, и как результат — в 1978 г. железорудные окатыши были признаны соответствующими мировым стандартам и лучшими в стране, им присвоен первый в СССР Знак качества.

Камнедробильная фабрика (КДУ) построена по проекту института «Гипроруда» с использованием типового проекта 4-09-655 института «Гипронеметруда» для производства щебня четырех фракций (40–70 мм; 20–40 мм; 10–20 мм; 5–10 мм), пригодного для всех видов строительных работ.

Фабрика введена в эксплуатацию в 1967 г. на полную проектную мощность 600 тыс. куб. м щебня в год.

— Какие месторождения входят в сырьевую базу ГОКа?

— Исходным сырьем фабрики рудоподготовки и обогащения (ФРПО) являются магнетитовые руды

валовой добычи Сарбайского, Качарского, Соколовского, Куржункульского карьеров, шахты «Соколовская» и промпродукт участка крупнокусковой магнитной рудоразборки (КМР) Куржункульского рудника.

— *Какие способы доставки руды на фабрику применяются на предприятии?*

— Добыча руды на всех карьерах производится с применением транспортной системы разработки. Транспорт комбинированный, автомобильно-железнодорожный. Добытая руда автомобильным транспортом грузоподъемностью 90÷180 т вывозится на внутри-карьерные перегрузочные склады, где экскаватором с емкостью ковша 10÷15 м<sup>3</sup> перегружается в железнодорожный транспорт на электрической тяге и отправляется на фабричный комплекс. Грузоподъемность думпкаров — 105 т. Состав состоит из тягового агрегата и девяти прицепных думпкаров. Руда Куржункульского рудоуправления транспортируется на фабричный комплекс по путям НТК «Казахстан Темир Жолы» маршрутами по 40 думпкаров грузоподъемностью 60 т на расстояние около 70 км. Руда Качарского рудоуправления транспортируется в думпкарах грузоподъемностью 105 т по собственным путям на расстояние 50 км тепловозной тягой.

Исходная руда железнодорожным транспортом подается в приемные бункера корпуса крупного дробления обогатительной фабрики.

— *Что является конечным продуктом комбината? Концентраты каких марок выпускаются?*

— Основная (товарная) продукция объединения — железорудный концентрат и железорудные неофлюсованные окатыши. Это высококачественное сырье для доменного производства пользуется высоким спросом у металлургов. Объединение поставляет свою продукцию потребителям внутри Республики Казахстан, в страны ближнего зарубежья (Российская Федерация), а также в страны дальнего зарубежья (КНР).

#### Качественный состав концентрата железорудного

Наименование показателя качества	Значение
1. Массовая доля железа (общего), %	66,0
2. Массовая доля двуокиси кремния IV, % не более	4,3
3. Массовая доля влаги, %, не более	10,0
— в летний период	3,0
— в зимний период	

#### Качественный состав окатышей

Наименование показателя качества	Значение
1. Массовая доля железа (общего) в поставляемой партии (норма), %	63,0
2. Массовая доля серы в поставляемой партии (норма), %, не более	0,08
3. Выход класса крупности менее 5 мм в поставляемой партии (норма), %, не более	3,5
4. Показатель прочности на сжатие, кг/окатыш, не менее	200
5. Прочность во вращающемся барабане:	
— прочность (выход класса крупности свыше 5,0 мм), %, не менее	91,0
— сопротивление истиранию (выход класса крупности менее 0,5 мм), %, не более	7,0

— *Какие подразделения входят в структуру АО «ССГПО»? Какая технология обогащения используется?*

— Переработка сырой руды и производство товарного концентрата осуществляются на фабрике рудо-подготовки и обогащения (ФРПО). Производство неофлюсованных окатышей осуществляется на фабрике по производству окатышей (ФПО).

Фабричный комплекс включает ряд технологических процессов: дробление исходной руды, сухую магнитную сепарацию, измельчение в стержневых и шаровых мельницах, мокрую магнитную сепарацию, фильтрование, окомкование и обжиг. Производственная мощность комплекса позволяет производить до 17 млн т в год железорудного концентрата и 8,8 млн т в год железорудных окатышей.

Железорудный магнетитовый концентрат с содержанием железа 66,0 % является основным продуктом для получения агломерата или окатышей.

Железорудные неофлюсованные окатыши характеризуются высокими металлургическими свойствами.

Технологический процесс переработки руды ведется согласно Технологической инструкции по добыче и переработке железных руд АО «ССГПО».

Исходная руда с максимальной крупностью куска не более 1 200 мм железнодорожным транспортом подается в приемные бункера корпуса крупного дробления.

В технологической схеме предусмотрены пятистадиальное дробление руды до крупности 12 мм с предварительным грохочением в 3, 4 и 5-й стадиях дробления, раздельная сухая магнитная сепарация руды крупностью плюс 10 мм и минус 10 мм (после 4-й стадии дробления) с целью выведения части отвальных хвостов и промпродукта для последующего мокрого магнитного обогащения.

— *Какова техническая база компании, какое оборудование используется в процессе обогащения и переработки руды?*

— В первой стадии дробления установлены конусные дробилки КҚД-1500/180 — 2 шт., работающие под завалом; во второй — гидроконусные дробилки Н8800 (фирмы «Сандвик») — 4 шт. В третьей и четвертой стадиях дробления установлены конусные дробилки производства «Уралмаш», SANDVIK, Metso Minerals, TRIO; в пятой стадии дробления — роторные дробилки ударного действия.

Технологическая схема мокрого магнитного обогащения предусматривает собой двухстадиальную (с 1-й по 10-ю секцию) и трехстадиальную (с 11-й по 17-ю секцию) схемы измельчения.

В двухстадиальной схеме предусмотрены две стадии измельчения до конечной крупности 95 % класса -0,071 мм, мокрая магнитная сепарация на сливах стержневой и шаровых мельниц, 3-я стадия сепарации на сливах гидроциклонов и перечистка магнитного продукта.

В трехстадиальной схеме предусмотрены три стадии измельчения до крупности 95 % класса -0,071 мм, магнитная сепарация на сливах мельниц 1-й и 2-й стадий измельчения, магнитная сепарация на сливе 1-го приема классификации и 4-я стадия мокрой магнитной сепарации в два приема с предварительным обесшламливанием. Концентраты обезвоживаются на дисковых вакуум-фильтрах.



Первая стадия измельчения осуществляется в стержневых мельницах — МСЦ-36-45, вторая и третья стадия измельчения в шаровых мельницах — МШЦ-36-50 и МШЦ-37,5 — 58,5, мокрая магнитная сепарация на сепараторах — ПБМ-90/250 и ПБМ-120/300, классификация — в гидроциклонах ГЦ-50, ГЦ-71, ГЦ-35, на высокочастотных грохотах тонкого грохочения «СтекСайзер», обесшламливание в дешламаторах МД-5, обезвоживание на дисковых вакуум-фильтрах ДОО 100 x 2,5, ДТВО 100 x 2,64.

В зимний период с целью предотвращения смерзания железорудных концентратов при транспортировке предусмотрена сушка концентрата в сушильных барабанах типа БС-3,5 x 27 — 6 шт.

Хвосты сухой магнитной сепарации железнодорожным транспортом направляются на склад отвальных хвостов и используются для производства строительных материалов, включая балластировку забойных и отвальных железнодорожных тупиков при их переукладке в карьерах, отвалах и отсыпке автомобильных дорог Соколовского, Сарбайского, Куржункульского и Качарского карьеров.

Хвосты мокрой магнитной сепарации напорным гидротранспортом через пульпонасосные станции I, II и III подъемов направляются в хвостохранилище. Осветленная вода хвостохранилища полностью используется в качестве оборотного водоснабжения ФРПО.

Гидросмывы участков по производству окатышей ФПО собираются в сборный зумпф шламовой насосной и насосами № 12, 16, 20, 24 подаются на секцию по утилизации шламов участка обогащения ФРПО. Режим работы шламовых насосов — два в работе, два в резерве. Объем перекачиваемой пульпы составляет 2 400 — 2 700 м<sup>3</sup>/ч. Для равномерной подачи шламов на-

сос № 16 оснащен электроприводом с регулируемой скоростью вращения вала электродвигателя.

Пульпа с массовой долей твердого 1,2 — 2,1 % из шламовой насосной поступает в пульподелитель операции грохочения. Грохочение осуществляется на восьми дуговых грохотах со шпальтовыми ситами. Ширина щели между шпальтами — 4 мм. Подрешетный продукт грохочения с добавлением флокулянта «Магнафлок» (расход флокулянта составляет 16 г/т) поступает на сгущение, где установлены восемь полочных сгустителей СК-10. Площадь зеркала слива одного полочного сгустителя — 10 м<sup>2</sup>, эффективная площадь осаждения — 250 м<sup>2</sup>. Максимальный объем подаваемой на один сгуститель пульпы составляет 300 — 350 м<sup>3</sup>/ч. Диаметр насадки сгущенного продукта регулируется запирающими устройствами на каждом сгустителе в пределах 32 — 40 мм.

Производительность сгустителя по объему пульпы контролируется один раз в смену технологическим персоналом с помощью запорных устройств в сливных коробках сгустителей.

Слив сгустителей направляется в зумпф насосов WARMAN 350FFL (два насоса — один в работе, один в резерве) и используется в оборотном водоснабжении.

Пески сгущения плотностью 27 — 48 % поступают в концентратный зумпф, где установлены два песко-вых насоса WARMAN 6/4 EAH № 41, 42.

Пески сгущения насосом № 42 подаются на сепаратор типа СТВ-1230 (производства КНР). Концентрат сепарации подается на вакуум-фильтр ДОО-100 x 2,5 (количество дисков — 8 шт.). Хвосты сепарации сбрасываются в хвостовой лоток технологических секций № 9 — 10.

Насосом № 41 возможна подача песков сгустителей на третью стадию сепарации и на вторую стадию клас-



Essa® D02  
сушильный шкаф



Essa® JC1250  
щековая дробилка



Essa® LM2  
кольцевая мельница



Essa® RSD130  
вращающийся делитель проб



ИНЖИНИРИНГ / ПРОЕКТИРОВАНИЕ / МОНТАЖ

## ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ МАГНЕЗИТОВЫЕ КАПЕЛИ



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

ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА НАШЕМ СКЛАДЕ  
ОСУЩЕСТВЛЯЕМ ДОСТАВКУ ПО СНГ



МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И  
РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



KIPDI  
Kazakhstan Investor Development Institute



KAZNEX  
INVEST

ITE GROUP

Itessa



25-й Всемирный Горный Конгресс

ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕВОСХОДСТВО :

шаг вперед на пути к росту мировой горной промышленности

19 - 22 июня

2018

АСТАНА · КАЗАХСТАН

[wmc2018.org](http://wmc2018.org)

сификации технологической секции № 16. Насосы № 41 и № 42 могут работать как в паре, так и индивидуально.

Надрешетный продукт грохочения сбрасывается в хвостовой лоток технологических секций № 9–10.

Для подачи флокулянта «Магнофлок» предусмотрена установка приготовления растворов из сухих и жидких материалов MixLine MX7300 производства фирмы ALEBRO (Германия).

— *Каковы особенности технологии производства железорудных окатышей на предприятии?*

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

Фабрика по производству окатышей предназначена для производства железорудных неофлюсованных окатышей из магнетитового концентрата, производимого на участке мокрого магнитного обогащения. Окатыши получают путем окомкования шихты в барабанах-окомкователях с последующим обжигом сырых окатышей на конвейерных обжиговых машинах.

Шихта для получения неофлюсованных окатышей состоит из двух компонентов: влажного магнетитового концентрата и связующей (упрочняющей) добавки (пестроцветная глина или бентонит). В случае использования в технологии производства неофлюсованных окатышей магнетитового концентрата с повышенной влажностью (более 9,4 %) в шихту добавляется стабилизирующая «сухая» добавка.

Подготовка шихты (концентрат, глина) состоит из технологических операций измельчения, дозирования, смешивания компонентов и осуществляется на 37 технологических нитках. Целью этих операций является получение окатышей с постоянными свойствами (гранулометрический состав, прочность).

Для окомкования шихты применяются барабанные окомкователи размером 2,8 x 11 м, оборудованные виброгрохотами с размером ячеек сит 10 x 70 мм, ленточными конвейерами для возврата циркулирующей нагрузки.

Основная цель обжига — получение окатышей с оптимальными металлургическими свойствами: максимальное обессеривание и придание прочности (на сжатие, удар и истирание), обеспечивающей железнодорожную транспортировку, перегрузку и плавку окатышей в доменных печах без образования большого количества мелочи (класс 0–5 мм).

Обжиг окатышей осуществляется на 12 обжиговых конвейерных машинах ОК-116 (№ 1–4, 6–8), ОК-108 (№ 9–12) и ОК-124 (№ 5) с полезной площадью соответственно 116 м<sup>2</sup>, 108 м<sup>2</sup>, 124 м<sup>2</sup>. В процессе обжига окатыши проходят пять технологических зон: сушка, подогрев, обжиг, рекуперация и охлаждение. В каждой зоне поддерживается определенный температурный и газовый режим. Обжиг окатышей происходит при температуре до 1 250–1 270 °С.

Обожженные окатыши отгружаются с обжиговых машин в агловозы потребителям или транспортируются на склад думпками и конвейерным трактом.



— *Какие методы применяются на фабрике для контроля качества выпускаемой продукции? Каким оборудованием оснащены заводские лаборатории и по каким критериям оценивается соответствие готового продукта заданным характеристикам?*

— Контроль технологического процесса обогатительной фабрики, контроль качества исходного сырья и конечных продуктов обогащения и окомкования, контроль отгружаемой продукции осуществляются участком технологического и товарного контроля отдела технического контроля (ОТК).

В состав ОТК также входят две исследовательские лаборатории:

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

Таблица. Оценка развития АСУТП

Наименование АСУТП	Объект управления	Год установки	Организация-установщик	База оборудования	Составные части АСУТП	Уровень автоматизации
Автоматизированная система управления технологическим процессом термообработки железорудных окатышей	Обжиговая конвейерная машина № 5	2007	ТОО «Системотехника», г. Алматы	Контроллерное оборудование — Siemens; сервера — Dell; частотные преобразователи — Siemens; весодозаторы — Schenck	Центральный процессор SIMATIC S7-400H, CPU 417H Коммуникационный процессор SIMATIC NETCP 443-1 Карта памяти S7-400, 6ES7952-1AM00-0AA0 Блок питания SIMATIC S7-400H, PS405, 10A Субмодуль синхронизации SIMATIC S7-400H Станции ввода-вывода ET 200M (двухканальное резервирование сети PROFIBUS), модули IM153-2 Модули ввода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 321 Модули вывода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 322 Модули ввода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300, SM 331 Модули вывода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300 SM 332 Системные блоки рабочих мест операторов IEIRACK-1350 Системный блок инженерной станции IEIRACK-1350 Мониторы LCD19" Электронный коммутатор для Industrial Ethernet SIMATIC NET Программное обеспечение серверов: PCS 7 Microsoft Windows Server 2000 Программное обеспечение рабочих станций операторов: PCS 7, CLIENTV7.0 Windows XP Professional RUSSP3	Высокий
Автоматизированная система управления технологическим процессом термообработки железорудных окатышей	Обжиговая конвейерная машина № 6	2010	ТОО «Проматис», г. Челябинск	Контроллерное оборудование — Siemens; сервера — Siemens; частотные преобразователи — Siemens; весодозаторы — Schenck	Центральный процессор SIMATIC S7-400H, CPU 417H Коммуникационный процессор SIMATIC NETCP 443-1 Карта памяти S7-400, 6ES7952-1AM00-0AA0 Блок питания SIMATIC S7-400H, PS405, 10A Субмодуль синхронизации SIMATIC S7-400H Станции ввода-вывода ET 200M (двухканальное резервирование сети PROFIBUS) Модули IM153-2 Модули ввода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 321 Модули вывода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 322 Модули ввода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300, SM 331 Модули вывода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300 SM 332 Системные блоки рабочих мест операторов PCS7 OSClient 547BWXP Системный блок сервера PCS7 OS Server 547BIE Мониторы LCD19" Электронный коммутатор для Industrial Ethernet SIMATIC NET Программное обеспечение серверов: PCS 7 Microsoft Windows Server 2000 Программное обеспечение рабочих станций операторов: PCS 7, CLIENTV7.0 Windows XP Professional RUSSP3	Высокий
Автоматизированная система управления дроблением фабрики ККД	АСУ дробилки Sandvik Hydrocone 8800	2004	Sandvik, Швеция	Контроллерное оборудование — Beckhoff; панель управления — Sandvik	Beckhoff CPUBK7300 Блок питания ML.50.100 Плата цифрового ввода DIG.INKL1104 Плата цифрового вывода DIG.OUTKL2134 Монитор управления с сенсорным дисплеем ASRI-OP	Средний
Автоматизированная система управления дроблением фабрик КСМД, КСМС	АСУ дробилки Sandvik Hydrocone 6800	2006	Sandvik, Швеция	Контроллерное оборудование — Siemens, Beckhoff; панель управления; сервера AQERI, DELL	Блок питания SIMATIC S7-300H, PS305, 10A Центральный процессор SIMATIC S7-300, CPU 315 Коммуникационный процессор SIMATIC NETCP 343 Процессор маслостанции Beckhoff CPUBK7300 Блок питания ML.50.100 Плата цифрового ввода DIG.INKL1104 Плата цифрового вывода DIG.OUTKL2134 Монитор управления с сенсорным дисплеем ASRI-OP Сервер AQERI Операторская станция DELL	Средний
Автоматизированная система управления технологическим процессом мокрого обогащения руд	2-я очередь (технологические секции № 6–10)	2006	ТОО «Системотехника», г. Алматы	Контроллерное оборудование — Siemens; сервера; частотные преобразователи — Siemens	Центральный процессор SIMATIC S7-400H, CPU 417H Коммуникационный процессор SIMATIC NETCP 443-1 Карта памяти S7-400, 6ES7952-1AM00-0AA0 Блок питания SIMATIC S7-400H, PS405, 10A Субмодуль синхронизации SIMATIC S7-400H Станции ввода-вывода ET 200M (двухканальное резервирование сети PROFIBUS) Модули IM153-2 Модули ввода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 321 Модули вывода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 322 Модули ввода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300, SM 331 Модули вывода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300, SM 332 Электронный коммутатор для Industrial Ethernet SIMATIC NET Программное обеспечение серверов: Scada — пакет WinCC V6.0 SP2, входит OPC — Server Data Access (OPC Server. WinCC) Программное обеспечение рабочих станций операторов: PCS 7, CLIENT V7.0 Windows XP Professional RUS SP3	Высокий
Автоматизированная система управления технологическим процессом сушки железорудного концентрата	Сушильные барабаны № 1–6	2005	АО «ССГПО»	Контроллерное оборудование — Siemens; сервера — Siemens; частотные преобразователи — Siemens	Центральный процессор SIMATIC S7-300H, CPU 315 Коммуникационный процессор SIMATIC NETCP 343 Блок питания SIMATIC S7-300, PS305 Субмодуль синхронизации SIMATIC S7-400H Станции ввода-вывода ET 200M (двухканальное резервирование сети PROFIBUS) Модули IM153-2 Модули ввода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 321 Модули вывода дискретных сигналов SIMATIC S7-300, SM 322 Модули ввода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300, SM 331 Модули вывода аналоговых сигналов SIMATIC S7-300, SM 332 Электронный коммутатор для Industrial Ethernet SIMATIC NET Программное обеспечение сервера — step7, WinCC Microsoft Windows Server 2000;	Средний

Основными направлениями деятельности исследовательских лабораторий являются:

- исследование на обогатимость и измельчаемость каждой разновидности руды Соколовского, Сарбайского, Качарского, Куржункульского карьеров и шахты «Соколовская»;
- контроль работы технологического оборудования;
- контроль качества отсева обожженных окатышей с определением насыпной плотности;
- входной контроль качества компонентов шихты;
- лабораторные исследования, промышленные исследования на участках дробления (ДО) и мокрого магнитного обогащения (ММО) ФРПО, фабрики производства окатышей (ФПО) по внедрению новой техники и технологии.

Все участки и лаборатории ОТК оснащены современным технологическим оборудованием.

Отбор проб производится автоматически специальными пробоотборниками и вручную.

При подготовке проб для выполнения анализов применяют дробилки щековые ДЛЩ 80/150, ВВ 200; дробилки валковые лабораторные, производства России, Retsch — Германия; сократители проб РК1000; подготовка проб к химическому анализу производится на измельчителях вибрационных 75 ДМ, истирателях дисковых ИД-175; истирателях вибрационных чашевых ИВЧ-3.

В лабораториях исследования процессов обогащения и окомкования при выполнении исследовательских работ применяется следующее оборудование:

- для определения измельчаемости руд методом мокрого помола проб используется мельница шаровая лабораторная 40МЛ-000ПС;
- рассев сухого зернистого материала выполняется на просеивающей машине AS 200Tap фирмы Retsch;
- сухую магнитную сепарацию руд крупностью 25–0 мм производят на лабораторном сепараторе 206 БСЭ;
- определение качественных и количественных показателей мокрого магнитного обогащения руд выполняют на магнитном анализаторе АМ-2, трубчатом электромагнитном анализаторе 25Т-СЭМ;
- качественные характеристики фильтровальной ткани проверяются на лабораторной фильтровальной установке;
- гранулометрический состав руды и продуктов обогащения определяется на грохоте инерционном ГИА 053.000; анализаторе ситовом АСВ-200;
- ситовый анализ выполняется мокрым и сухим способом на вибрационном ситовом анализаторе АСВ-200; АС-200 У;
- для определения удельной поверхности компонентов шихты при производстве окатышей используется прибор ПСХ-11, динамической вязкости — прибор ВСН-3;
- для окомкования шихты при производстве окатышей применяется лабораторный барабанный гранулятор диаметром 600 мм, длиной 200 мм, со скоростью вращения 27 об/мин;
- прочность окатышей в сыром и сухом состоянии определяется на измерителе прочности гранул типа «ИПГ-1»;

- опыты по обжигу сырых окатышей проводятся в лабораторной трубчатой электропечи;
- прочность обожженных окатышей на сжатие определяется на разрывной машине типа Р-0.5;
- для взвешивания продуктов применяются современные электронные весы;
- сушильный электрический шкаф для просушки пульпы и других неагрессивных материалов.

— *Какие типы АСУТП действуют на предприятии? Привело ли внедрение таких систем к повышению производительности и качества работы комбината?*

— На фабричном комплексе внедрено порядка 15 АСУПР.

Основные внедренные системы приведены в таблице. Работа в данном направлении продолжается.

— *Как в компании решается вопрос охраны окружающей среды? Планируется ли в ближайшее время внедрять новые природоохранные мероприятия?*

— Основными экологическими аспектами и воздействиями, оказывающими влияние на окружающую среду, являются:

а) при производстве горных работ: использование земель, выделение пыли и образование вскрышных пород и рудничных вод;

б) при обогащении железных руд и производстве железорудного концентрата: выделение пыли, образование хвостов обогащения, потребление воды и электрической энергии, природного газа (зимой);

в) при производстве окатышей: выделение пыли и газов, потребление природного газа и электрической энергии.

Природоохранные мероприятия, направленные на уменьшение влияния на окружающую среду экологических аспектов и воздействий, связанных с технологическими процессами добычи и переработки железных руд, включают следующее:

а) орошение водой при погрузке, перегрузке и разгрузке горной массы, промпродукта, готовой товарной продукции и других сыпучих материалов, а также дорог при интенсивной работе автомобильного транспорта;

б) бурение скважин с применением пылеподавления воздушно-водяной смесью;

в) сбор отработавших смазочных материалов с целью недопущения их попадания в технологию, канализацию, водоемы и на землю;

г) сбор, захоронение, утилизацию и переработку отходов производства и потребления;

д) снятие и сохранение почвенно-плодородного слоя при нарушении земель с последующим его использованием на рекультивацию;

е) максимальное использование на технические и технологические нужды оборотной воды;

ж) озеленение промышленных площадок и санитарно-защитной зоны;

з) контроль параметров окружающей среды и работы пылегазоочистного оборудования;

и) контроль качества сбрасываемых в накопители рудничных и технологических вод;

к) производственный мониторинг воздействия на окружающую среду. 🌍



**MiningWorld**  
Central Asia

# MiningWorld

Новые рынки для  
Вашего бизнеса

23-я Центрально-Азиатская Международная Выставка  
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА  
И ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ

20-22 сентября 2017

Алматы, Казахстан

Больше информации на  
[www.miningworld.kz](http://www.miningworld.kz)

ПРОМОКОД: MWK2017GLB

\*для бесплатного посещения выставки





При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)

# САХАПРОМЭКСПО-2017



# НЕДРА ЯКУТИИ

## 24-26 октября 2017 г.

## г.ЯКУТСК

Нефть и Газ. Горное дело.  
Уголь майнинг. Золотодобыча.  
Газификация. Экология.  
Спецтехника.

Организаторы:

 СибЭкспоСервис

**Выставочная компания**  
**Сибэкспосервис**  
г. Новосибирск

 СахаЭкспоСервис

**Выставочная компания**  
**СахаЭкспоСервис**  
г. Якутск

**Тел:(383) 3356350**

**[E-mail:vk ses@yandex.ru](mailto:vk ses@yandex.ru)**

**[www.ses.net.ru](http://www.ses.net.ru)**

# НУРКАЗГАНСКИЕ ОБОГАТИТЕЛИ НАРАЩИВАЮТ МОЩНОСТИ

НУРКАЗГАНСКАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА ОБОГАТИТЕЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ТОО «КОРПОРАЦИЯ КАЗАХМЫС» — ПРЕДПРИЯТИЕ МОЛОДОЕ, ТАМ ПОКА ЕЩЕ МНОГО СПЕЦИАЛИСТОВ, СТОЯВШИХ, КАК ГОВОРИТСЯ, У ИСТОКОВ. ДЛЯ МНОГИХ ИЗ НИХ КАРЬЕРА ОБОГАТИТЕЛЯ НАЧАЛАСЬ ТОЛЬКО С ПУСКОМ ФАБРИКИ — В 2009 ГОДУ, НО ОСНОВНОЙ КОСТЯК ПРИБЫЛ СЮДА, УЖЕ ИМЕЯ СОЛИДНЫЙ ОПЫТ РАБОТЫ. ЭТО БЫЛИ ЖЕЗКАЗГАНСКИЕ И САТПАЕВСКИЕ ОБОГАТИТЕЛИ.

**Автор:** Владимир ОДИНЦОВ, Караганда  
Фото автора



**МЕДЕТ АТЕН,**  
директор Нурказганской обогатительной фабрики

**З**десь многое пробовалось впервые. Тот же роллер-пресс впервые в Казахстане появился именно на Нурказганской фабрике. Что-то сразу не получалось, где-то приходилось на ходу переделывать технологическую цепочку, чтобы дать жизнь технологии.

Коллектив фабрики составляет около пятисот человек. Причем многие из них работали здесь даже не с первого дня, а гораздо раньше. Люди участвовали еще в строительных и отделочных работах, а затем проходили обучение и осваивали новые профессии. Сейчас их можно назвать основным костяком коллектива фабрики. Вместе с ней они преодолевали болезни роста и разнообразные трудности, холили новое оборудование, добываясь от него максимальной эффективности, познавали секреты обогащения и старались выйти на проектную мощность переработки нурказганской руды.

С марта этого года Нурказганскую обогатительную фабрику возглавляет новый директор — Медет Атен. До прихода сюда он трудился на Жезказганской обогатительной фабрике, на которую пришел после окончания университета машинистом мельницы. Был он мастером смены, начальником участка, возглавлял цех, производственный отдел, а последние два года работал уже директором ЖОФ № 1, 2, 3.

— Здесь замечательный коллектив, — рассказывает Медет Атен, — работают молодые перспективные специалисты. Например, такие как



главный инженер Наурызбай Абсаттаров и главный технолог Максим Ли. План фабрика дает. Нурказганская фабрика, конечно, сильно отличается по техническому вооружению от других наших фабрик. Такого оборудования просто нет на других предприятиях. Но здесь же заметен большой вклад всего персонала в благоустройство своего предприятия. Это все нарабатывалось годами.

— *Медет Абутахирович, каковы объемы переработки фабрики сегодня?*

— Плановый суточный объем переработки — 9 600 т руды, но сейчас на предприятии идет реконструкция, в рамках которой будет установлено дополнительное оборудование, и этот показатель существенно увеличится. Вот, например, нынешний годовой план переработки составляет 3,5 млн т руды, а по завершении всех работ планируем перерабатывать 4 млн т. На реконструкцию в общей сложности будет потрачено 9 млрд тенге.

— *В чем заключается реконструкция?*

— В установке дополнительного оборудования. Ведется строительство пристраиваемого корпуса с установкой шаровой мельницы во второй стадии измельчения и установкой флотационного оборудования, частичная замена флотационного и насосного оборудования в существующем главном корпусе.

#### УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

Мельница шаровая 4,6\*8,2 (2 700 кВт)  
ThyssenKrupp (2 700 кВт)

Флотомашина 3-камерная РИФ-8,5-3

Флотомашина 4-камерная РИФ-45-2-2

Фильтр-пресс Diefenbach DE FC 1500  
55pp KMZ-КА-С1/MIX





## 92 % ТАКОЕ СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ В КОНЦЕНТРАТЕ ПЛАНИРУЕТСЯ ПОЛУЧАТЬ В БУДУЩЕМ ГОДУ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ФАБРИКИ

Также будет возведен пристраиваемый корпус с установкой первого комплекса фильтр-пресса Diefenbach (Дифенбах). Запланировано внедрение системы подготовки оборотной воды по ионному составу Control ION и автоматической системы управления технологическими процессами с программно-техническим комплексом «Клевер».



За счет того что технологическая цепочка удлинится, должна вырасти не только переработка, планируется увеличить также извлечение металла из руды. Таким образом, содержание меди в концентрате повысится на 2 % и достигнет в будущем году отметки 92 %. А это означает и большее количество медного концентрата, который поступит для дальнейшей переработки на медеплавильные заводы, и дополнительные тонны чистой меди, которые удастся из него выплавить. Список нового оборудования дополнят фильтр-прессы, задача которых — максимально обезвоживать концентрат.

В октябре-ноябре нынешнего года все работы по реконструкции планируется завершить, и фабрика попытается выйти на свою новую проектную мощность.

Совсем недавно на предприятии действовал особый режим безопасности по ТБ, что подразумевает большое внимание всего персонала, уделяемое вопросам охраны труда на каждом рабочем месте. Запланированные мероприятия реализуются неукоснительно, хотя по этому показателю фабрика в прошлом году заняла первое место среди подразделений ТОО «Корпорация Казахмыс», а в нынешнем — первое место среди предприятий ТОО Kazakhmys Holding.

Мне хочется поблагодарить за отличную работу персонал дробильного комплекса, который трудится под руководством Нурзады Мурсалова, и пылевентиляционной службы, которой руководит Шынболат Кулманов. На очень хорошем счету у нас начальник хвостового хозяйства Кайрат Жубанов и его подчиненные, старший мастер главного корпуса Жандос Сембин, мастер-механик Серик Кулмагамбетов и многие другие. Желаю всему нашему коллективу успехов в работе, благополучия в семье и, самое главное, безопасного труда! 🌐

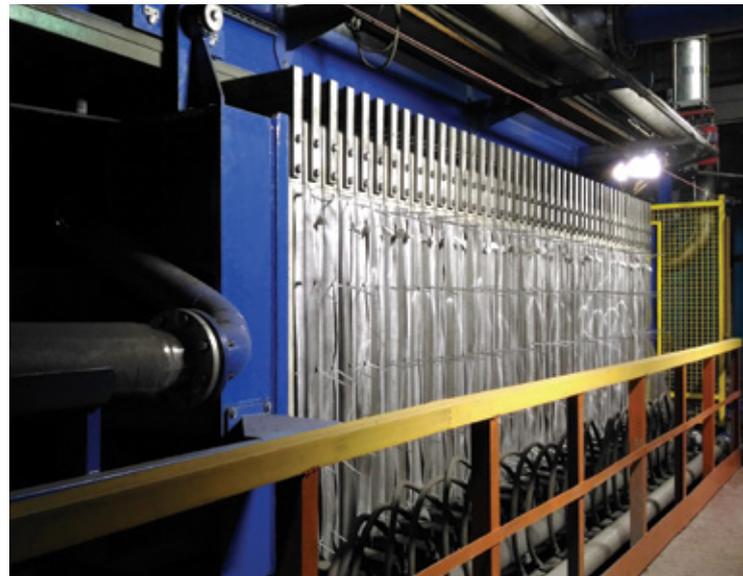
*На снимках: Нурказганская обогатительная фабрика и команда ИТР НОФ под руководством директора Мегета Атена*

# ФИЛЬТР-ПРЕССЫ «ДИФЕНБАХ»

НОВЫЕ ФИЛЬТР-ПРЕССЫ «ДИФЕНБАХ», КОТОРЫЕ В ЭТОМ ГОДУ БУДУТ ЗАПУЩЕНЫ НА НУРКАЗГАНСКОЙ И КАРАГАЙЛИНСКОЙ ФАБРИКАХ, УЖЕ ДАВНО ЗАРЕКОМЕНДОВАЛИ СЕБЯ СРЕДИ ОБОГАТИТЕЛЕЙ. ЕЩЕ В СЕРЕДИНЕ 90-Х ГОДОВ ИТАЛЬЯНСКИЕ ФИЛЬТРЫ ЗАНЯЛИ МЕСТО В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХАХ КАЗЦИНКА В УСТЬ-КАМЕНОГОРСКЕ И В РИДДЕРЕ. КАКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛИЛИ ВЫБОР В ПОЛЬЗУ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, МЫ СПРОСИЛИ У СПЕЦИАЛИСТОВ.

**Д**ля нас, как для производственного предприятия, прежде всего важна производительность при высокой надежности оборудования. Для того чтобы оценить и сравнить эти показатели с прочими производителями, специальная комиссия по выбору фильтровального оборудования посетила несколько обогатительных фабрик на Урале, где, в том числе, установлены фильтр-прессы «Дифенбах».

Комиссия установила, что фильтры Дифенбах за счет своих конструктивных особенностей достигают наиболее низкой влажности, ниже 8 %, что для нас было очень важно, и при этом прекрасно справляются с большим объемом, потому что имеют специальный высокоскоростной механизм разгрузки. На такой скорости они могут делать до 4 циклов в час. Для рудных концентратов с высоким удельным весом используется особенная конструкция фильтровальных плит и салфетки с усиленной горловиной, что предотвращает частые разрывы и простои оборудования. Также комиссия отдала предпочтение конструкции рамы фильтр-прессов Diefenbach, где используется верхний подвес плит и только один гидроцилиндр, это значительно надежнее и проще в эксплуатации, чем четыре гидроцилиндра.



Фильтр-пресс Diefenbach DE 1500 KMZ-KA-C1 работает на медном концентрате

Фильтр-прессы Diefenbach, которые изготовлены для НОФ и КОФ, оборудованы расходомером, плотномером и механизмом взвешивания. В зависимости от параметров, поступающих с этих датчиков, система выбирает режим работы питающего насоса и автоматики для получения гарантированной производительности и низкой влажности продукта. Для контроля чистоты фильтрата устанавливается специальный прибор — турбидиметр. Он считывает количество взвешенных твердых частиц в очищенной жидкой фазе. Информация со всех датчиков будет поступать в главный центр управления работой обогатительной фабрики.

Один фильтр-пресс уже монтируется на площадке, а второй будет запущен к концу года. Для нашего предприятия это важный этап, который позволит существенно увеличить производительность обоих фабрик. 🌐



Приемка фильтр-пресса на заводе в Италии

Добыча окисленной руды на золотом месторождении Северный Райгородок



# RG GOLD ПРИСТУПИЛО К РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ ПРОГРАММЫ ГЕОЛОГОРАЗ- ВЕДКИ НА НОВОДНЕПРОВ- СКОЙ ПЛОЩАДИ

**22** июня 2017 г. ТОО «RG Gold» получило разрешение от Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан на разработку новой программы геологоразведочных работ. Программа нацелена на продолжение изучения Новоднепровской площади в Бурабайском районе Акмолинской области. Подготовительная работа должна быть завершена за восемь месяцев. Предполагается, что новый срок геологоразведки будет продлен до 2021 г.

Тимур Токтабаев, вице-министр по инвестициям и развитию Республики Казахстан, прокомментировал данное решение (о разрешении на разработку проекта продления периода разведки. — *Прим. ред.*):

«RG Gold выполнило контрактные условия по разведке запасов месторождений на выделенном участке. Более того, данные RG Gold подтвердили значимый потенциал для дальнейшего изучения. В этой связи мы дали разрешение на подготовку новой программы геологоразведки».

«По нашим оценкам, инвестиции в проектируемые геологоразведочные работы составят не менее 1 млрд тенге. В результате мы ожидаем дополнительный прирост запасов золота», — отметил генеральный директор ТОО «RG Gold» Серик Сыздыков.

Предыдущая программа геологоразведочных работ завершилась в срок — 23 мая 2017 г. Контрактные условия по разведке были выполнены в полном объеме,

инвестиции за три года составили более 3 млрд тенге. В результате ТОО «RG Gold» добилось значительного увеличения ресурсов и запасов золота на месторождениях Северный и Южный Райгородок. Важным открытием стали новые перспективные участки, что послужило основанием для подачи запроса на продление сроков геологоразведки.

С 2014-го по май 2017 г. на Новоднепровской площади выполнены значительные объемы поисковых и разведочных работ. Проведены аэрогеофизические, наземные площадные и профильные геофизические работы, пробурено в общей сложности 448 колонковых скважин, 1 852 поисковых скважины КГК с гидротранспортом керна и 13 специализированных скважин для изучения геотехнических условий месторождений. Кроме того, изучены технологические свойства первичных руд и составлен регламент их переработки. 🌐

#### СПРАВКА

##### **ТОО «RG Gold» входит в группу компаний «Верный Капитал».**

Новоднепровская площадь включает в себя участки золоторудных месторождений Северный и Южный Райгородок. По международным стандартам JORC (2012) ресурсы месторождений Северный и Южный Райгородок составляют 145 т золота, промышленные запасы — 85 т (отчет составлен компанией Wardell Armstrong International). По стандартам ГКЗ РК в 2017 г. утверждены запасы золота по месторождению Южный Райгородок в количестве 68,6 т. По месторождению Северный Райгородок завершается составление отчета с подсчетом запасов золота. По казахстанским стандартам суммарные запасы золота по обоим месторождениям по категориям С1 и С2 составят не менее 100 т, что в три раза превысит запасы, имевшиеся на балансе месторождений при вхождении группы в проект.



Изучение керна разведочных скважин

# РЕКОНСТРУКЦИЯ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ВЫПУСКАЕМОГО ОАО «МАШЗАВОД «ТРУД»

Автор: Жоленц Г. А., главный конструктор ЗАО «ТИГОМ»

Работа института происходит в особый период, когда в стране наблюдается падение производственных показателей, сворачивание производства в машиностроительной, металлургической и добывающей отраслях.

Нынешние экономические условия и положение дел в промышленности, и особенно в тяжелом машиностроении, являются крайне неблагоприятными. Поэтому, чтобы не оказаться в числе многих отраслевых институтов, которые за последнее время прекратили свою деятельность, нами производится работа по наращиванию инновационного потенциала и повышению экономической эффективности своих проектов. Каждый год мы обновляем линейку выпускаемого заводом обогатительного оборудования как за счет модернизации, так и за счет разработки и постановки на производство новых машин.

Сегодня обогатительные предприятия имеют потребность не только в современном, совершенном оборудовании, но и в новых технологиях обогащения. Кроме того, потребители интересуют даже не столько отдельные единицы оборудования, сколько приобретение комплектов оборудования, в том числе и мобильных обогатительных комплексов, а также получение комплексных услуг. Начиная от исследования исходного сырья, обработки технологии обогащения, выбора компоновки оборудования, проектирования производства и заканчивая монтажом, пусконаладкой, обучением персонала приемам и методам работы на обогатительном оборудовании.

**Основные направления деятельности института:**

- проектирование обогатительных производств;
- разработка технологии обогащения материалов;
- проектирование горно-обогатительного оборудования;
- проектирование вспомогательного оборудования для обогатительных фабрик;

— проектирование оборудования по запросам различного рода потребителей;

— шеф-монтаж и пусконаладочные работы.

За истекший год институт спроектировал и передал на изготовление ОАО «Машзавод «Труд» ряд новых машин.

## ПИТАТЕЛИ ЛЕНТОЧНЫЕ, ПЛАСТИНЧАТЫЕ, КАЧАЮЩИЕСЯ

В настоящее время завод изготавливает питатели: ленточный, пластинчатый, качающийся. Нами спроектирован питатель скребковый ПС-8 (рис. 1), технические характеристики которого приведены в таблице 1, и питатель ПС-8С производительностью соответственно 25 м<sup>3</sup>/ч и 81 м<sup>3</sup>/ч и длиной 8 м.



Рис. 1. Питатель скребковый ПС-8





Рис. 3. Пастовый сгуститель СЦ-5П

### ПАСТОВЫЙ СГУСТИТЕЛЬ

Спроектирован и изготовлен по заказу Красноярского химзавода пастовый сгуститель СЦ-5П (рис. 3).

Производительность пастового сгустителя по питанию — 35 м<sup>3</sup>/ч, технические характеристики представлены в таблице 4.

Поставляется пастовый сгуститель в комплекте с винтовым насосом.

Таблица 4

Параметры	СЦ-5П
1. Производительность, т/ч	3...5
2. Мощность привода, кВт	3
3. Частота вращения гребкового устройства, об/мин	0,22...0,44
4. Диаметр чана, м	5
5. Высота чана, м	4,265
6. Габаритные размеры, мм	длина 7 835 ширина 5 745 высота 8 195
7. Масса сгустителя, кг	13 225

Пастовое сгущение — это новое направление, осваиваемое институтом.

Предполагается разработка пастовых сгустителей с более высокой производительностью.

### ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС «СИБИРЬ-50»

Обогатительный комплекс «Сибирь-50» состоит из двух передвижных на полозьях модулей: дезинтеграционного и обогатительного. Комплекс предназначен для извлечения золота, платины и других редкоземельных металлов из песков россыпных месторождений и техногенных отвалов обогатительных фабрик (рис. 4 и рис. 5).

Таблица 5

Параметры	Сибирь-50
1. Производительность, м <sup>3</sup> /ч (т/ч) на легкопромывистом материале на среднепромывистом материале на труднопромывистом материале	50 (85) 40 (65) 30 (50)
2. Крупность исходного материала, мм, не более	200
3. Установленная мощность электрооборудования, кВт	125,6
4. Габаритные размеры (в рабочем положении), мм, не более: длина ширина высота с учетом уступов	24 190 20 630 7 670
5. Масса (с учетом водопровода), кг, не более	65 000



Рис. 4. Обогатительный комплекс «Сибирь-50»

На платформе дезинтеграционного модуля установлены скруббер-бутара СБ-15, самородкоуловитель в виде шлюза глубокого исполнения, отвалообразователь в виде ленточного транспортера, а также шлюз мелкого наполнения.

На платформе обогатительного модуля установлены отсадочная машина с подвижным решетом «Труд-3,5ПР», два центробежных песковых насоса, отсадочная машина МОД-1М1Д, стол концентрационный СКО-1-7,5 и центробежный концентратор ИТОМАК КН-1,0.

Производительность комплекса на легкопромывистом материале — 120 т/ч.



Рис. 5. Обогащительный комплекс «Сибирь-50»

Суммарная установленная мощность — 125 кВт. Технические характеристики представлены в таблице 5.

### МОТОР-РЕДУКТОРЫ

По программе импортозамещения институт разработал три разных по мощности мотор-редуктора (рис. 6), которые заменили за-



Рис. 6. Мотор-редуктор

рубежные на наиболее продаваемых спиральных классификаторах КСН-10, КСН-12, КСН-15. Технические характеристики разработанных мотор-редукторов приведены в таблице 6.

Проводимая институтом совместно с заводом модернизация не изменяет сущность машин по производительности, но повышает потребительские свойства машины и дает новую жизнь старой, проверенной годами технике. Модернизация в основном опирается на требования и предложения заказчика.

### Основные направления модернизации выпускаемого оборудования:

- уменьшение массы за счет применения новых высокопрочных материалов;
- упрощение технологии изготовления с переходом на операцию гибки, тем самым сокращая коли-

Таблица 6

Параметры	МРЦ-210	МРЦ-200М	МРЦ-300	МРЦ-400	МРЦ-500	МРЦ-600	МРЦ-700
1. Номинальный крутящий момент на выходном валу, Н × м	6 600	9 000	12 600	16 600	9 827	9 900	28 500
2. Частота вращения выходного вала, об/мин	7,24	7,24	7,2	6,3	16,4	7,2	6
3. Двигатель	5A112M4	5A132S4	5A132M4	5A160S4	5A160M4	5A132S4	5A160M4
4. Частота вращения, мин	1 500	1 500	1 500	1 450	1 450	1 440	1 450
5. Габариты, мм: длина ширина высота	1 215 535 650	1 180 695 650	1 206 820 830	1 394 964 997	1 307 860 847	1 154 840 800	1 487 990 1 009
6. Масса, кг (без масла)	510	490	660	940	662	610	1 100

чество сварочных швов, перевод сварных сборочных единиц на литье. Все эти мероприятия делают внешний вид изделия более привлекательным;

— оснащение некоторых машин набором опций, предлагаемых на выбор заказчику. Примером может служить отсадочная машина МОД-3, в которой несколько разных по конструкции узлов, механизм разгрузки надрешетного концентрата, а также несколько разных по исполнению механизмов разгрузки подрешетного материала (концентрата);

— автоматизация отдельных операций обогащения. В частности, автоматизирована разгрузка надрешетного и подрешетного концентрата в отсадочных машинах МОД-3, ТРУД-6ПР. Также предусмотрена автоматика на флотомашинах и сгустителях. Необходимо отметить, что автоматизация процесса разрабатывается только по запросу заказчика;

— поиск и подбор более совершенного, стойкого лакокрасочного покрытия машин. 🌐

# СПЕЦИФИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СЕПАРАТОРОВ KNELSON С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ РАЗГРУЗКОЙ В СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В настоящей статье приводится общая информация по использованию и специфике работы концентраторов Knelson в современной отечественной промышленности. Приведены зарекомендовавшие себя схемы внедрения концентраторов на предприятиях горнорудной промышленности, предприятиях, перерабатывающих россыпные месторождения благородных металлов и техногенные отвалы. Описаны основные преимущества и применения концентраторов в специфике конкретного применения, предоставлены рекомендации по технологическим режимам и рудоподготовительным процессам.

**Автор:** Пелих Владислав Вадимович, инженер по наладке систем управления и монтажу технологического оборудования, «ФЛС Нелсон Рус»

Центробежные сепараторы, концентраторы Knelson уже более 20 лет используются в отечественной обогащательной промышленности и, будучи широко распространенными в золотодобывающей отрасли, имеют хорошую теоретическую базу в российской горной науке и неплохой практический опыт применения на предприятиях. Однако горная промышленность не стоит на месте, и в эксплуатацию вводятся все

более сложные месторождения, обрабатываются новые участки действующих рудников, требования к рентабельности возрастают. Такой ход дел задает особые требования к технологии и в целом к переработке сырья, поэтому разные ЗИФ и ОФ совместно с исследовательскими институтами имеют свой уникальный опыт применения концентраторов Knelson в технологических схемах. Информация о некоторых схемах применения концентраторов Knelson будет изложена в этой статье.

Прежде всего, следует кратко прояснить принцип работы концентраторов с периодической разгрузкой. Принципиально концентраторы Knelson относятся к гравитационному типу оборудования, основной рабочий орган машины — это ротор с рифленым обогатительным конусом, в который через равномерно расположенные отверстия в стенках конуса подается флюидизационная вода (рис. 1). Ротор вращается со скоростью, позволяющей

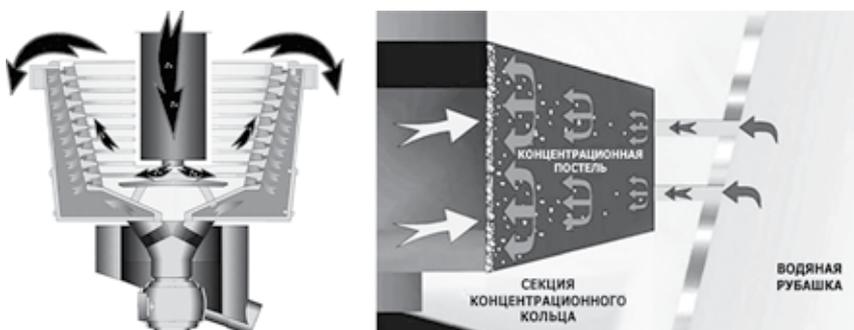


Рис. 1. Принципиальная схема массообмена во флюидизируемой постели



достичь центробежной силы тяжести в 60–200 G, в то время как флюидизационная вода имеет противоположный, центростремительный вектор воздействия. Пульпа питания, подаваемая в конус концентратора, расплываясь по стенкам, попадает в поле действия этих сил и формирует флюидизационную постель в рифлях конуса, внутри которой возникает постоянный массообмен между вновь поступающей пульпой, из которой поступают тяжелые минералы, и содержимым постели, из которой «выдавливаются» менее плотные частицы. Таким образом, происходит накопление ценного компонента в течение всего времени цикла продолжительностью, в зависимости от схемы и перерабатываемого материала, от 15 до 120 минут.

В целом процесс накопления концентрата в рифлях схож с принципом работы отсадочной машины, однако концентратор при своих небольших размерах имеет колоссальную эффективную интенсивность переработки руд, а соответственно, высокую удельную производительность машины. Кроме того, достигается высокая эффективность извлечения даже тонких частиц металла за счет того, что разделение происходит в центробежном поле, в котором удельная масса минерала увеличивается в десятки раз, соответственно, и раз-

ница между массами менее плотных и более плотных частиц существенно увеличивается, что и позволяет металлу более эффективно конкурировать с пустой породой (см. рис. 2).

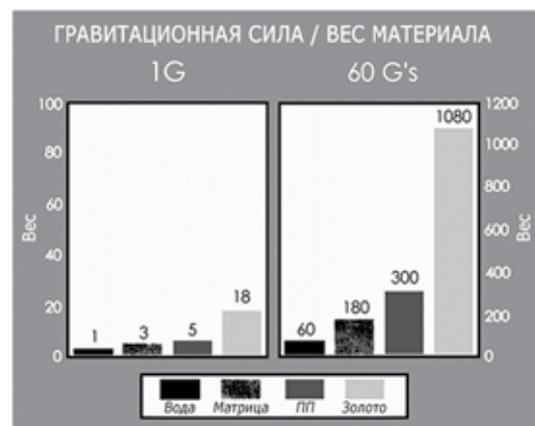


Рис. 2. Масса веществ в центробежном поле

Концентраторы Knelson широко вовлечены как в переработку рудных благородных металлов, так и в переработку россыпей, а также техногенных отвалов. Ниже будут представлены зарекомендовавшие себя схемы внедрения концентраторов.

#### ЗАКРЫТЫЙ ЦИКЛ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Наиболее широкое распространение концентраторы получили в рудных схемах на ЗИФ в закрытом цикле измельчения, принципиальная схема установки представлена на рисунке 3:

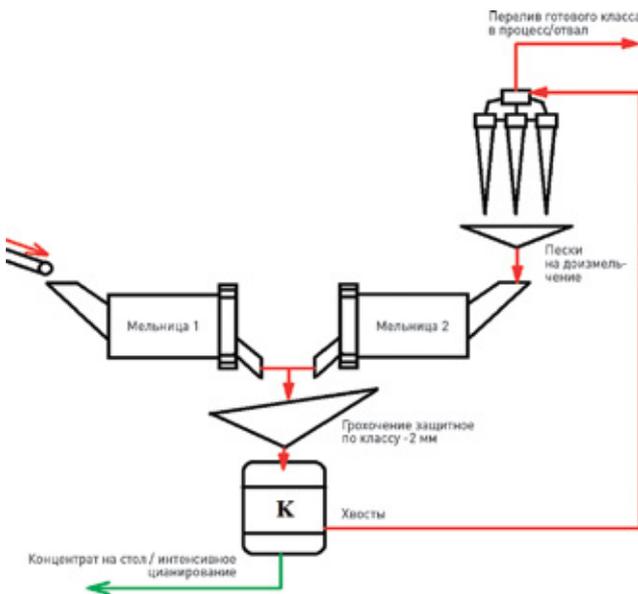


Рис. 3. Принципиальная схема установки концентратора в цикле измельчения ЗИФ

В данной схеме концентратор стоит на сливе мельниц и работает в длинном цикле обогащения, от 60 до 120 минут, под циркуляционной нагрузкой. При таком расположении концентратор хорошо работает под 100 % номинальной нагрузкой, и даже возможно



некоторое превышение номинала — на 10–20 %. Руда, проходя первичное измельчение в первой мельнице, вскрывает наиболее крупные частицы металла, которые сразу после мельницы, проходя через концентратор, оседают в рифлях и не подвергаются риску переизмельчения. Хвосты концентратора через гидроциклон попадают на вторую мельницу, где доизмельчаются, вскрывая более мелкий металл, который снова остается в концентраторе. Таким образом, к концу цикла обогащения концентрат имеет довольно высокое содержание металла, от 300 до 1 500 г/т, при этом извлечение по операции в зависимости от типа руды может достигать 60–70 %.

#### Особенности технологических настроек в схеме:

- Высокоэффективно при переработке несulfидных, кварцевых, убого sulfидных и окисленных руд, где металл может быть вскрыт в цикле измельчения и не ассоциирован с sulfидами.
- Как предварительная операция при переработке sulfидных руд с 10 и более процентами свободного золота, вскрывающегося при помоле 30–50 % класса -0,074 мм, перед флотацией для последующего извлечения в золотую головку.
- Работа концентратора проходит при относительно невысоком гравитационном ускорении в 60 G и длинным циклом обогащения — 60–120 минут.
- Схема позволяет эффективно извлекать металл крупного, среднего и мелкого классов до 100 микрон.
- В подобных схемах используются концентраторы с конусами G5 и G6.

#### ВТОРАЯ СТАДИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ, ОТКРЫТЫЙ ЦИКЛ

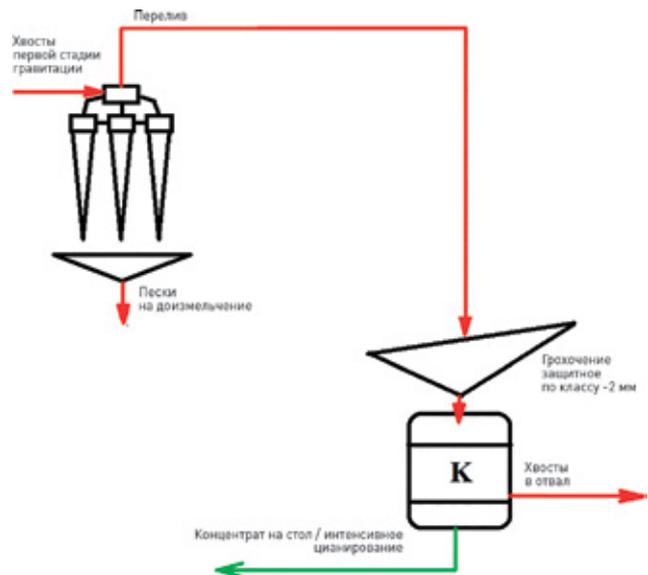


Рис. 4. Принципиальная схема установки концентратора на второй стадии обогащения

Показательным является применение концентраторов с периодической разгрузкой на второй стадии обогащения. Чаще всего они перечисляют хвосты

концентраторов, которые стоят в цикле измельчения, по схеме, указанной выше (рис. 3), но также могут перерабатывать хвосты/промпродукт других гравитационных приборов (отсадочных машин, винтовых сепараторов, столов и т. п.). Чаще всего на фабриках схема реализации перечистой гравитации на концентрате Knelson выглядит таким образом, как это изображено на рисунке 4. Хвосты первичной операции обогащения поступают на гидроциклон, и перелив тонкого класса через защитный грохот поступает на концентрат. Для такой схемы установки концентрат характерен открытый цикл, высокое гравитационное ускорение, низкая плотность пульпы и короткие циклы обогащения (5–30 минут в зависимости от дальнейшей схемы). В таком формате концентрат позволяет доизвлечь из потока тонкого материала свободный металл, «проскочивший» первичную стадию, и частицы металла с «летучей» гидравлической формой. Извлечение по операции может находиться на уровне 20–30 %, при этом прирост к сквозному извлечению может достигать 7 %.

Концентрат будет характеризоваться относительно низким содержанием (степень концентрации — 20–50 раз), но высоким выходом концентрата из-за частых разгрузок. При данном применении баланс концентрации ценного металла и извлечения варьируется в зависимости от дальнейшей схемы переработки.

**Особенности технологических настроек в схеме:**

- Высокоэффективно при переработке несulfидных, кварцевых, убого sulfидных и окисленных руд, где металл может быть вскрыт в цикле измельчения, может быть использован как дополнительный процесс для извлечения металлов, ассоциированных с sulfидами в убого sulfидных рудах.
- Работа концентратора проходит при высоком гравитационном ускорении в 120–150 G и коротком циклом обогащения — 5–30 минут.
- Работа по схеме характеризуется низкой плотностью питания (20–30 % твердого) и низкой нагрузкой по твердому, на уровне 30–50 % от номинальной производительности машины.
- Схема позволяет эффективно извлекать тонкий металл и металл, ассоциированный с sulfидами в убого sulfидных рудах.
- В подобных схемах используются концентраторы с конусами G7.

**КОНТРОЛЬНАЯ ПЕРЕЧИСТКА  
ХВОСТОВ ФЛОТАЦИИ,  
ОТКРЫТЫЙ ЦИКЛ**

Применение концентраторов на хвостах флотационного отделения является дополнительной, вспомогательной операцией и может применяться как на ЗИФ, так и на полиметаллических ОФ, где золото является побочным продуктом переработки. Специфика применения схожа с применением концентраторов на второй стадии обогащения (рис. 4), концентратор также работает на высоких оборо-

тах и с короткими циклами обогащения. Однако в данном случае концентратор несет скорее функцию контрольной операции (рис. 5). В случае с sulfидными рудами концентратор добирает из потока свободное тонкое золото, которое не было извлечено в первичном гравитационном извлечении из-за высокой конкуренции sulfидных минералов и не попало в sulfидный концентрат из-за плохой флотуемости не ассоциированных с минералами золотин. В текущем своем составе (после флотации) материал, подаваемый на концентратор, не содержит большого количества sulfидов, что не создает конкуренции тонкому, свободному золоту. По такой же схеме работает концентратор на хвостах флотации полиметаллических руд. После извлечения целевого минерала флотационными методами концентратор извлекает в товарный концентрат «побочное золото».

В схемах ЗИФ концентрат концентратора по текущей схеме может быть использован по-разному: может быть отдельно доведен на модуле интенсивного цианирования до катодного золота, либо же вместе с флотоконцентратом направлен в процесс С11/С1Р, или же подмешан в товарный концентрат. Доводка данного концентрата гравитационными способами обычно малоэффективна и характеризуется большими потерями.

**Особенности технологических настроек в схеме:**

- Применимо при переработке широкого спектра руд, где золото (или платиновая группа металлов) может являться как основным промышленным минералом, так и побочным продуктом переработки.
- Работа концентратора проходит при высоком гравитационном ускорении в 120–150 G и коротком циклом обогащения — 5–30 минут.
- Работа по схеме характеризуется низкой плотностью питания (20–30 % твердого) и низкой нагрузкой по твердому, на уровне 30–50 % от номинальной производительности машины.
- Схема позволяет в качестве контрольной операции доизвлекать тонкий металл и металл, ассоциированный с sulfидами.
- В подобных схемах используются концентраторы с конусами G7.

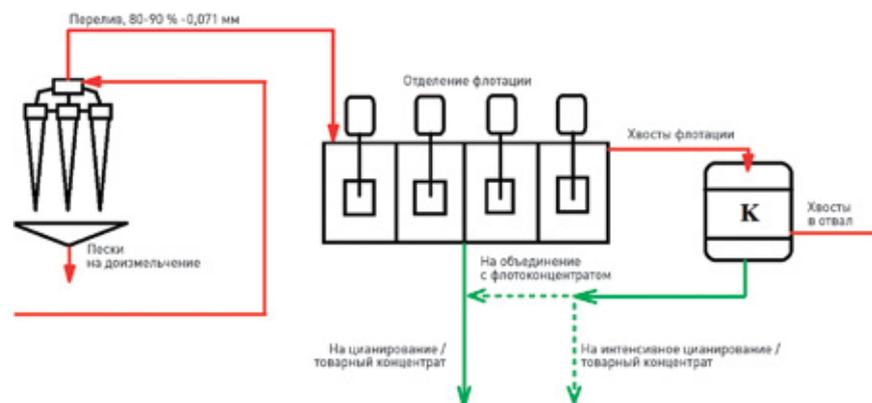


Рис. 5. Принципиальная схема установки концентратора на хвостах флотации

**РОССЫПНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ТЕХНОГЕННЫЕ ОТВАЛЫ**

Благодаря своим высоким технологическим характеристикам концентратор Knelson неплохо зарекомендовал себя и в переработке россыпных месторождений благородных металлов. При этом концентратор может выступать как в роли первичного прибора, так и в качестве вторичного аппарата после промывочного прибора, шлюза. Однако и в том и в другом случае специфика его работы будет примерно одинаковой. Рассмотрим оба варианта применения (рис. 6).

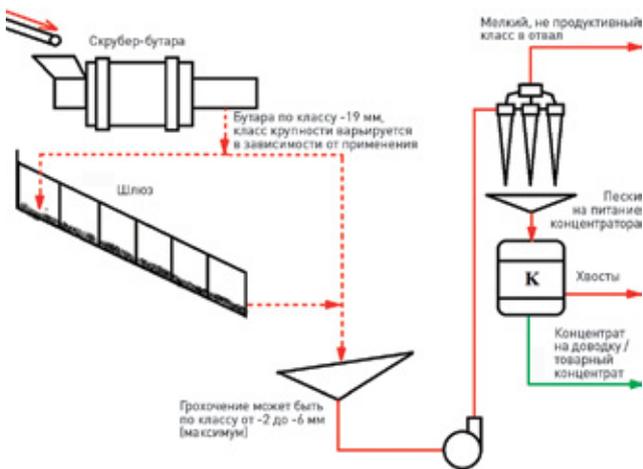


Рис. 6. Принципиальная схема установки концентратора при отработке россыпных месторождений благородных металлов

В первом случае материал, проходя дезинтеграцию на скруббере, просеивается по первичному классу (обычно -19 мм) и поступает на грохот. Ячей грохота подбирается с учетом максимальной крупности металла в песках и с учетом максимального допустимого класса, который может быть подан на концентратор, в случае с аллювиальными месторождениями максимальная крупность может достигать -6 мм. Далее подрешетный продукт поступает на гидроциклон для удаления непродуктивного тонкого класса и излишка воды, при этом класс, удаляемый из процесса, определяется исходя из минимального размера частиц металла в песках.

Далее классифицированный материал поступает на концентратор. Режим работы концентратора на россыпных схемах может сильно различаться в зависимости от первичного материала и от конечного продукта, который необходимо получить. Если в качестве примера брать аллювиальное месторождение золота или самородной платины с промывкой речных песков, то наиболее эффективно применять длинные циклы со стандартным центробежным ускорением. Т. к. в переработке аллювиальных месторождений металл свободный и относительно крупный и качество концентрата носит более экономически важное значение, чем извлечение, цикл концентрации может достигать 240 минут, при этом содержание в концентрате может достигать нескольких килограммов на тонну.

Также есть примеры применения концентратора на техногенных отвалах металлов платиновой группы,

при этом целевым продуктом обогащения является товарный концентрат. В этом случае металлы залегают в тонких классах, и режим работы концентраторов отстраивается с учетом двух факторов: выход концентрата и заданное значение в концентрате.

Из опыта конкретного применения параметры работы концентратора выстраивались следующим образом:

- Низкая нагрузка по твердому, порядка 30 – 40 % от номинала.
- Низкая плотность питания, 20 – 30 % твердого.
- Высокая гравитация, 120 – 150 G.
- Время цикла отстраивается от данных усредненного содержания в отработываемом участке залегающих песков, чтобы поддерживать заданное содержание металлов в товарном концентрате, цикл варьируется в пределах 30 – 60 минут, необходимое содержание в товарном концентрате — 250 г/т.

**Особенности технологических настроек в схеме:**

- Применимо при переработке аллювиальных месторождений самородных благородных металлов, техногенных отвалов с низким содержанием сульфидных минералов и металлов, находящихся в песках в свободном виде.
- Работа концентратора чаще всего проходит при стандартном гравитационном ускорении в 60 G и длинным циклом — 60 – 180 минут, исключения составляют сложные техногенные отвалы.
- Работа происходит под полной номинальной нагрузкой по твердому.
- Характеризуется выходом концентрата с высоким содержанием ценного компонента, вплоть до 10 кг/т.
- В подобных схемах используются концентраторы с конусами G5 и G6.

Гравитационные сепараторы центробежного типа, и в частности концентраторы FLS Knelson, зарекомендовали себя как крайне эффективный элемент схемы в технологических цепочках современных предприятий, перерабатывающих руды и пески благородных металлов, а также попутно добывающих золото из полиметаллических руд.

Несмотря на постоянное вовлечение в переработку месторождений с все более упорными рудами и низкими содержаниями, где классические гравитационные методы оказываются неэффективными или служат лишь для грубого разделения по веткам обогащения, концентраторы остаются единственным гравитационным методом, способным эффективно, с минимальными операционными затратами обеспечивать извлечение металлов на различных этапах обогатительной схемы. 🌐



**ФЛС Нелсон Рус**  
+7 914 870-94-25, +7 983 241-29-47  
Vladislav.Pelikh@flsmidth.com  
**ФЛСмидт Рус, ООО**  
г. Москва  
+7 (495) 660-88-80  
Info.flsm.moscow@flsmidth.com

**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 Cavex давно зарекомендовали себя на российском рынке. Шламовые, вертикальные, пенные, песковые, полупогружные насосы из КНР и запчасти к ним полностью оправдывают себя в работе.

Драга, с помощью которой осуществляют добычу золота — это плавучее горно-обогатительное сооружение с комплексом оборудования, предназначенного для разработки обводненных месторождений полезных ископаемых и извлечения ценных компонентов (золото, платина, олово, алмазы и др.).

Из добывающего оборудования драги наиболее приемлемы для российских месторождений. Дражным способом обеспечивается самая низкая себестоимость россыпной добычи. Современные драги — это комплексы с высокой степенью механизации и поточности технологических процессов (добыча, обогащение, отвалообразование). Модельный ряд драг начинается от малолитражных до установок с большой глубиной черпания с объемами черпаков от 0,05 до 0,4 м<sup>3</sup>. Поэтому запчасти проектируются и производятся в различных вариантах исполнения каждого типоразмера по индивидуальным условиям заказчиков.

Доставим из Китая запчасти для горно-шахтного оборудования по Вашим чертежам.

Осуществляем поставки фильтр-ткани производства КНР на вертикальные пресс-фильтры (горизонтальные ленточные, рамные, дисковые) типа LAROX (Финляндия) и других.

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**



656056, Алтайский край, г. Барнаул,  
пр. Комсомольский, 45а, пом. Н6  
телефоны: (3852) 201-044,  
+7-906-940-1142  
e-mail: ca999@mail.ru  
сайт: www.osnovagarant.ru

**ЧЕСТНО РАБОТАТЬ,  
ИСКРЕННЕ ОТНОСИТЬСЯ К ЛЮДЯМ**

656056, Алтайский край, г. Барнаул,  
пр. Комсомольский, 45а, помещение Н6  
тел. 8 800 700-83-80, +7 (3852) 201-044  
сот. +7 906 940-11-42, e-mail: c.a999@mail.ru  
e-mail: osnova-garant.info@mail.ru

**www.osnovagarant.ru**

- ООО «ПО «Основа-Гарант» осуществляет поставку горно-обогатительного и насосного оборудования
- Официальное прямое партнерство с компаниями КНР
- Качество продукции контролируется правительством (ISO 9001)



**НОВИНКА!**

Драги и дражное оборудование плавучее — горно-обогатительное сооружение с комплексом оборудования.



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.



ООО «ПО «ОСНОВА-ГАРАНТ» имеет прямое партнерство с китайскими производителями электродвигателей на мельницы 3-фазных синхронных и асинхронных серий ТМ (TDMK), YRKK, YTM, YKK, ТК. Предлагаем решения для энергии и производительности.



Насосы и ЗИП для абразивных гидросмесей типа WARMAN серии AH, AHR, HH, M, L, SP, SPR и т. д.



Насосы химических процессов серии D ANSI, G ANSI, M (R), HH, L, S и SR и др.



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**

10-12 октября 2017  
Москва, Россия

## 13-й РОССИЙСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

форум для тех кто знает толк в российских недрах

[www.minexrussia.com/2017](http://www.minexrussia.com/2017)



- Презентации горных проектов и компаний
- Новые технологии и отраслевые решения
- Регулирование и инвестиции в горной отрасли
- Мастер классы для недропользователей и геологов
- Конкурс технических вызовов и решений "МайнТэк"
- 11-я Российская горная награда
- 6-й конкурс любительской фотографии "Россия Горная"

Секретариат форума  
МАЙНЕКС в Москве

Тел.: + 7 (495) 249 49 03  
Факс: + 7 (495) 249 49 03  
Email: [russia@minexforum.com](mailto:russia@minexforum.com)



# ФУТЕРОВКИ ДЛЯ МЕЛЬНИЦ ММС ПРИ РАБОТЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШАРОВ $\varnothing 100$ ММ И ВЫШЕ И ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ ПЕРВОЙ СТАДИИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

**Авторы:** Наилов Н. Н., главный инженер ООО «МГМ-Групп», [nailov\\_n\\_n@mail.ru](mailto:nailov_n_n@mail.ru);  
Кузнецов М. Ю., директор ООО «МГМ-Групп», [kuzmax@mailmgm-group.ru](mailto:kuzmax@mailmgm-group.ru)

Если посмотреть на линию износа футеровки мельниц при работе с шарами или в режиме МПСИ (рис. 1), то явно видна линия износа бронеплит в виде кривой, стремящейся к линии циклоиды, которая образуется в результате движения шаров и породы между выступами футеровки. При этом материал стремится сгладить выступы, тем самым занять траекторию движения с минимальными затратами энергии. И при проектировании дизайна футеровки необходимо учитывать, каков диаметр шара и в какой по размерам мельнице он будет работать. И что линии циклоид, к образованию которых будут стремиться шары, будут разными (рис. 2). Уместно говорить об образовании шага таких линий в развертке барабана мельницы. Идеально, когда рассверловка отверстий крепления футеров-

ки по барабану мельницы соответствует количеству линий таких циклоид в виде «волны». Чаще для увеличения ходимости приходится подбирать оптимальную геометрию поверхности футеровки. Конечно, рассматривать необходимо и траекторию движения всего потока породы и шаров в мельнице. Но без детализации хотя бы отдельных элементов, участвующих в процессах смятия, дробления и истирания, нельзя с уверенностью говорить о поиске оптимального решения.

Предлагаемая разработка относится к технике измельчения материалов, в частности к футеровкам мельниц самоизмельчения, работающих с добавлением шаров в режиме мокрого полусамоизмельчения, а также первой стадии шарового измельчения, и может быть использована в горнодобывающей, химической и строительной промышленности. Главной задачей, на решение которой направлено данное предложение, является повышение износостойкости футеровки мельниц ММС с добавлением шаров  $\varnothing 100$  мм и выше и шаровых мельниц первой стадии измельчения.

Технический результат предлагаемого достигается за счет того, что высота плит футеровки как по барабану, так и торцевых стенок (рис. 3а, рис. 3б и рис. 3в)



Рис. 1. Линия износа футеровки

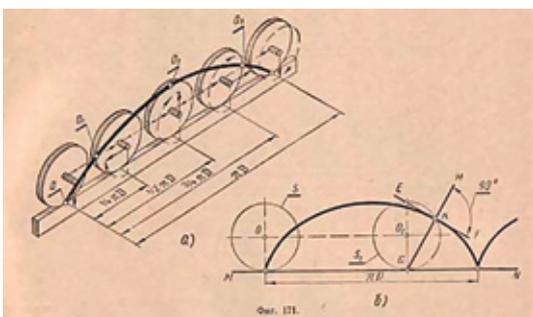


Рис. 2. Циклоида

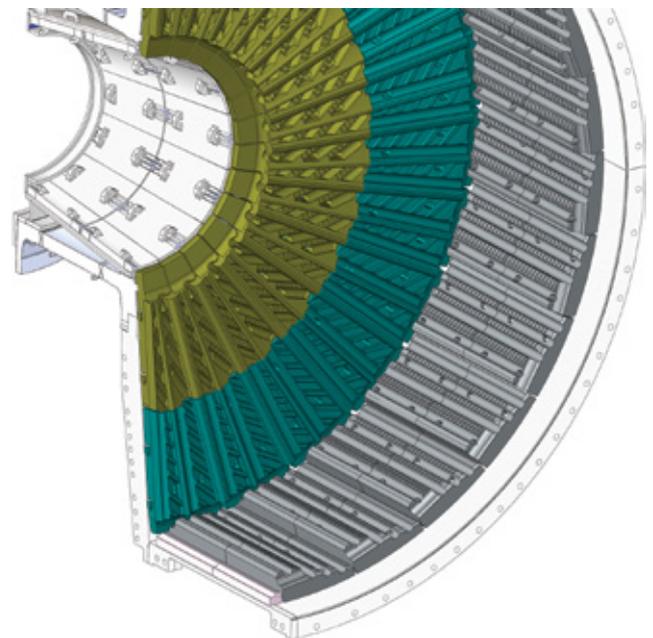


Рис. 3а. Футеровка торца по загрузке

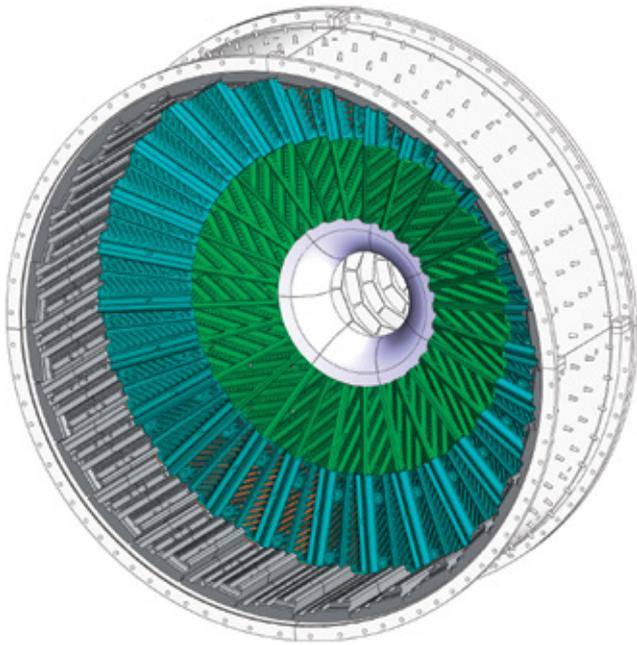


Рис. 36. Футеровка торца по разгрузке

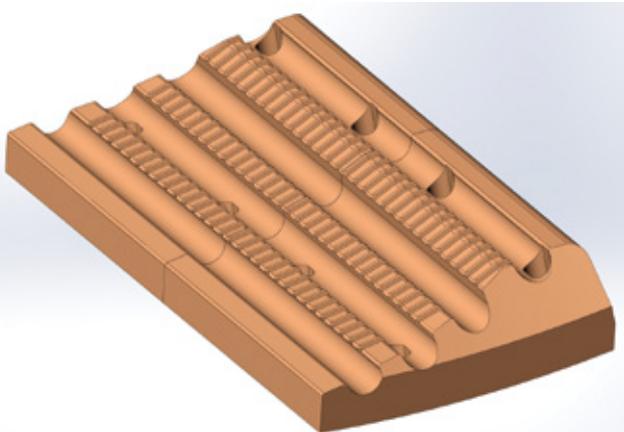


Рис. 3в. Футеровка по барабану

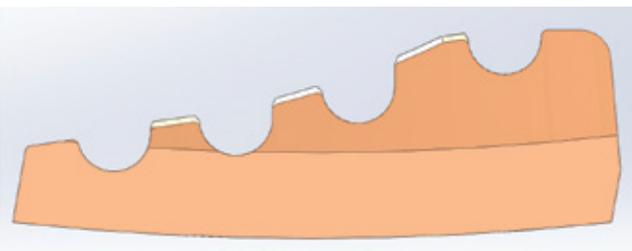


Рис. 4. Профиль циклоиды с углублениями

плавно увеличивается против направления вращения мельницы в виде участка кривой циклоиды вращения шара. Таким образом, снижается лобовое сопротивление движению потока измельчаемого материала и руды.

Чтобы максимально защитить такую криволинейную поверхность от износа и обеспечить режим измельчения, она изготовлена с продольными углублениями

вдоль либо под углом к оси мельницы на каждой плите по барабану. И радиально либо под углом на каждой плите по торцам мельницы. Профиль в сечении и ширина всех углублений равны максимальному диаметру шара, а глубина составляет на входе 0,4–0,5, а на выходе 0,6 и выше диаметра наибольшего шара. Углубления изготовлены с небольшим уклоном по краям таким образом, чтобы шары наибольшего диаметра легко входили в углубления через заниженную переднюю часть углубления по ходу вращения барабана (рис. 4), фиксировались там задней стенкой углубления от выпадения до момента начала выгрузки материала из углубления и легко выгружались, освобождая место другим шарам. Процесс повторяется циклично, и каждый раз новый шар или кусок руды становится в продольные углубления, создавая тем самым эффект «самофутеровки» плиты шарами и рудой от интенсивного износа. При этом путь движения шара по футеровке до фиксации в углублении и при выгрузке минимален, а значит, и износ поверхности футеровки меньше.

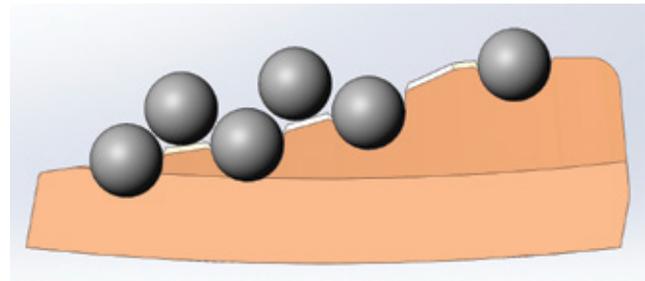


Рис. 5. Схема «самофутеровки»

Количество продольных углублений на одной плите должно быть таким, чтобы расстояние между выступающими из углублений рядами шаров было менее  $2/3$  диаметра наибольшего шара. Это принято для того, чтобы снизить износ плиты футеровки между углублениями от ударов большими шарами (рис. 5).

Разгрузочная решетка мельницы при данном техническом решении выполнена аналогично с применением продольных углублений — ловушек. При этом



Рис. 6. Решетка с криволинейной поверхностью

для увеличения ходимости и защиты от интенсивного износа поле решетки может иметь одну или две криволинейные просеивающие поверхности в виде части кривой циклоиды вращения (рис. 6).

Дизайн футеровки загрузочной и разгрузочных стенок выполнен практически как зеркальное отражение. Периферийный ряд футеровки имеет радиально направленные углубления под максимальный размер шара, а во втором ряду углубления расположены под углом 60° (Рис.7). Это связано с направлением движения шаров: внизу потока руды они движутся по ходу вращения мельницы, а сверху скатываются против движения. Углубления — ловушки для шаров должны располагаться по возможности перпендикулярно траектории движения шара в каждом сегменте торцевой стенки барабана мельницы.

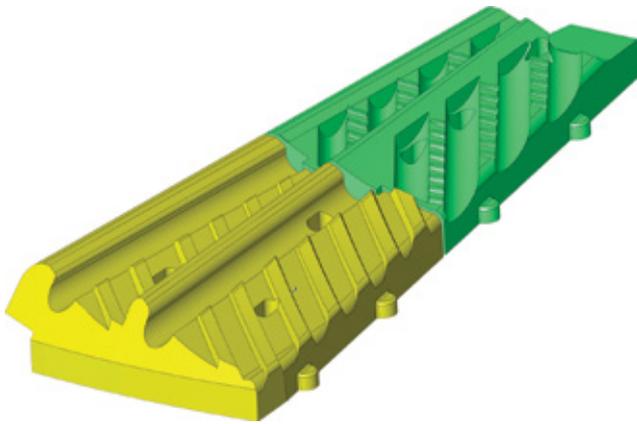


Рис. 7. Футеровка загрузки

Необходимо отметить, что при таком техническом решении исключено зависание шаров и руды в углублениях, что гарантирует безопасную эксплуатацию футеровки как при техническом обслуживании, так и при ремонтах внутри барабана мельниц. Вместе с тем надежное сцепление шаров с футеровкой обеспечивает подъем кусков руды и мелющих тел на максимальную высоту, что благоприятно сказывается на эффективности измельчения.

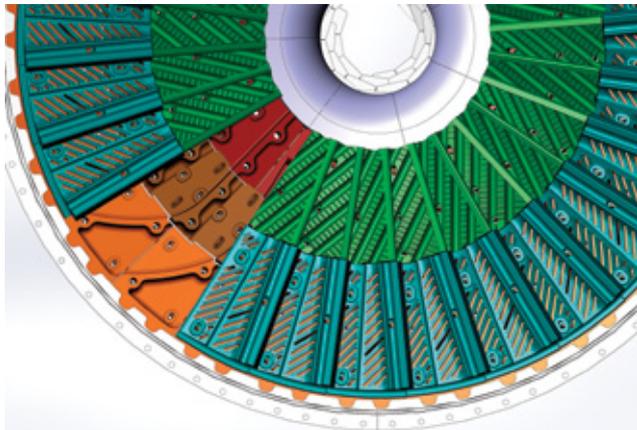


Рис. 8. Сборка зарешетной футеровки

Зарешетное пространство мельницы выполнено с криволинейными выгрузателями (рис. 8), которые способствуют более быстрому опорожнению продукта и предотвращают образование водного «зеркала» внутри барабана. Тем самым энергия падения куска не гасится о водную гладь. Материал падает на породу или шары. Эффективность измельчения возрастает.

Футеровку зарешетного пространства целесообразно изготавливать из износостойкой резины или рибмета. Футеровка, непосредственно контактирующая с шарами и породой, должна быть изготовлена из износостойкой стали. Такой подход оправдан не только увеличением наработки выгрузателей, но и снижением общей массы футеровки.

Монтаж и демонтаж рассмотренной конструкции футеровки производится аналогично существующей. Крепление производится через штатные отверстия штатными болтовыми соединениями. В процессе конструирования мы сократили количество элементов брони исходя из габаритов монтажного люка мельницы: по барабану со 112 до 56 элементов, по торцам вместо трех рядов оставили по два ряда футеровки. Крепление брони усилено количеством болтов. Рассверловка не изменилась. Часть отверстий высверливалась. Общая масса стальной футеровки осталась прежней.

#### Выводы

Предложенная конструкция футеровки для мельниц ММС при работе с добавлением шаров Ø100 мм и выше и для шаровых мельниц первой стадии измельчения может привести к увеличению наработки футеровки в сравнении со всеми существующими дизайнами за счет изготовления рабочей поверхности брони и решеток в виде кривых циклоиды рабочего шара и углублений — ловушек для создания эффекта «самофутеровки».

Применение криволинейных выгрузателей, изготовленных из эластомеров, позволит не только увеличить наработку брони зарешетного пространства, но и снизить общую массу футеровки. 🌐

#### Список использованной литературы

1. Андреев Е. Е., Тихонов О. Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. Учебник. СПбГГТУ, 2007.
2. Е. Ф. Чижик. Барабанные рудоизмельчительные мельницы с резиновой футеровкой. Днепропетровск, 2005.
3. С. Е. Андреев, В. А. Петров, В. В. Зверевич. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. — М.: Недра, 1980.
4. Klas-Goran Eriksson, Gunder Marklund, А. Л. Гребенешников, В. Ю. Фицев. Развитие систем мельничных футеровок. Горная промышленность. № 1, 2003.
5. П. В. Маляров. Основы интенсификации процессов рудоподготовки. Ростов-на-Дону, 2004.





**23-24 мая 2018**  
КРАСНОЯРСК • МДВЦ • «СИБИРЬ»



# **XI** МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

Форум, Конференции, Семинары, Круглые столы,  
Мастер-классы, Выставка МИНГЕО ЭКСПО 2018,  
Инвестиционная ярмарка горных проектов

**Приглашаем принять участие в работе Форума МИНГЕО СИБИРЬ 2018**

## В ПРОГРАММЕ ФОРУМА 2018

- Мировой горно-геологический бизнес
- Инновации в горном деле
- Разработка месторождений, Промышленная безопасность
- Люди и сообщество
- Геология, поиски и разведка, ресурсы и запасы, новые технологии и инновационные решения
- Экономика ГМК, Биржи и Инвестиционные предложения
- Экология
- Автоматизация и Машиностроение в ГМК
- Лаборатории и Оборудование
- Золото и Драгоценные металлы
- Уран и Редкие земли
- Алмазы и Драгоценные камни
- Уголь и Металлы
- Геотуризм и Геопамятники СИБИРИ

СПОНСОРЫ ФОРУМА «МИНГЕО СИБИРЬ»



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА



ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ ФОРУМА «МИНГЕО СИБИРЬ» МОСКВА - КРАСНОЯРСК

тел.: +7 (926) 800 00 68  
тел.: +7 (926) 800 00 80

org@mingeoforum.ru  
www.mingeoforum.ru

# ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ЭЛАСТОМЕРОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Автор: Георгий Анатольевич Грызан, управляющий ООО «УЗПМ»



В процессе переработки руды можно выделить четыре основных процесса:

1. Добыча полезных ископаемых.
2. Дробление и сортировка.
3. Обогащение.
4. Трансформация в конечный продукт.

Полиуретаны находят свое применение преимущественно для защиты от абразивного износа на стадиях дробления, сортировки, транспортировки и обогащения руды.

Механическое воздействие на конструктивные элементы оборудования можно разделить на четыре вида, которые зависят от фракции материала и технологического процесса:

1. Воздействие крупной фракции размером свыше 100 мм характеризуется тяжелым ударом; как правило, таким нагрузкам подвергаются кузова самосвалов и приемные бункера дробилок, преимущество при таких нагрузках имеет резина, но также возможно использование полиуретана.

2. Удар со скольжением для фракции размером от 120 до 20 мм, данные нагрузки возникают при клас-

сификации породы методом грохочения, при воздействии такой фракции хорошо себя показывают полиуретан и резина.

3. Скольжение с ударом возникает при переработке руды размером от 20 до 4 мм, такие нагрузки характерны для просеивающих и обезвоживающих поверхностей, при перемалывании руды в мельницах, в данном применении хорошо себя показывают полиуретан, резина и керамика.

4. Скольжение возникает преимущественно на обработке фракции размером от 2 мм и ниже, при этом оптимальным материалом для защиты поверхности является полиуретан и СВМП.

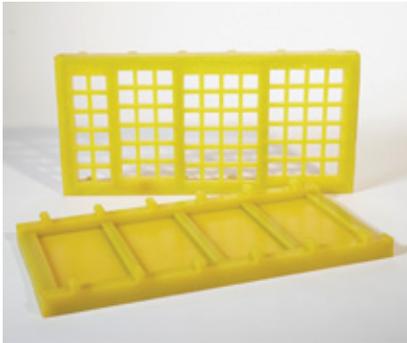
Ниже приведены цифры, характеризующие абразивную устойчивость материалов при защите пульпопровода:

Материал	Стойкость к абразивному износу, мм <sup>3</sup>
Полиуретан	0,024
Резина	0,033
ПЭ	0,353
Нержавеющая сталь	0,056

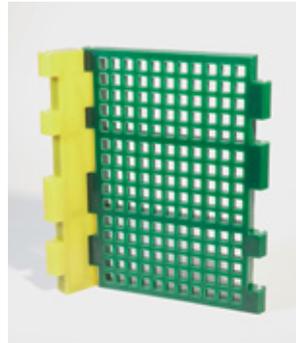
На стадии добычи полиуретан используется для защиты кузовов самосвалов, ковшей погрузочной техники, полиуретановыми и резиновыми блоками производится защита стен бункеров питателей. В процессе транспортировки руды полиуретан используется для изготовления скребков (очистителей конвейерной ленты), футеровки приводных барабанов и роликов, защиты разгрузочных балок.

Широкое применение полиуретан находит при классификации руды, он используется для защиты от абразивного износа элементов грохота и элементов транспортной системы (желобов, приемных бункеров и течек), для изготовления оросительных форсунок и распылителей. Изготовление просеивающих поверхностей из полиуретана позволяет увеличить срок эксплуатации сит в 8–10 раз по сравнению с металлическими ситами (на примере применения при классификации металлургического шлака). Также применение полиуретановых сит целесообразно в процессах подготовки руды, где недопустимо попадание металлических включений, в процессах с использованием промывки, на обезвоживающих панелях, при подготовке золотосодержащих песков.

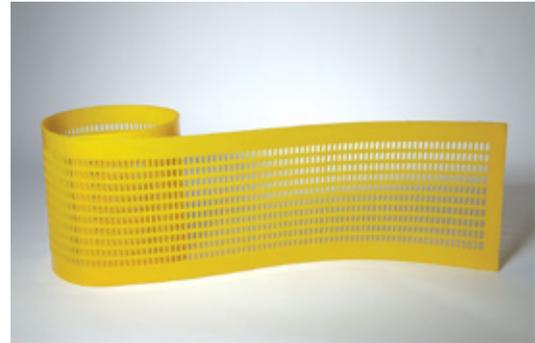
Существуют разнообразные конструкции сит, используемых в различных механизмах, предназначенных для классификации породы:



Модульное сито



Сито бутары



Натяжное сито

1. Жесткие карты, как правило, имеющие внутри тела силовой каркас: обычно такие сита устанавливаются на подситник, который, в свою очередь, крепится на балки грохота. Панели изготавливаются небольших размеров и при соединении образуют сплошную просеивающую поверхность с размерами ячейки от 1 до 120 мм различной конфигурации. Данные сита могут применяться на грохотах производства Lehmann, Sandvik, Multotec, Linatex, Metso Minerals, Knelson, Sizetec, Deister, SMT STICHWEN и других зарубежных производителей, а также применяются для установки на российские грохота типа ГИЛ, ГИС, ГИТ, ГИСА, ГИСТ. Использование данных сит обеспечивает увеличение срока службы сит, появляется возможность замены поврежденных сегментов на сильно нагруженных участках.

Возможны варианты крепления сит:

- а) штырь-пробка;
- б) защелкивание на подситник с использованием замка «ласточкин хвост»;
- в) с помощью частичного перекрытия сит;
- г) болтовым соединением;
- д) с использованием фигурного замка.

2. Натяжные сита могут изготавливаться из полиуретана как с армировкой, так и без нее, они оборудованы крюками для поперечного или продольного натяжения и устанавливаются на грохота, оснащенные натяжной системой. Применяются данные сита на грохотах Nordberg, Metso Minerals, Sandvik, VibroKing, Terex, Powerscreen, Derrick, Liwell, Pozzato.

3. Сита бутар монтируются сегментами на цилиндрическую поверхность, полиуретановые сита долговечнее резиновых и металлических сит и в сравнении с металлическими обеспечивают меньшее забивание ячеек породой.

Использование полиуретановых сит обеспечивает:

- 1) точную сортировку и обеспечение размера фракции;
- 2) высокую износостойкость и продолжительную работоспособность;
- 3) снижение шумовой нагрузки;
- 4) повышение скорости прохождения материала;
- 5) универсальность монтажа на любой грохот;
- 6) возможность замены отдельных сегментов;
- 7) отсутствие коррозии и металлических включений в породе.

Для дальнейшего измельчения породы используются шаровые мельницы, защитная футеровка которых

изготавливается из полиуретана, резины, керамики, высокопрочных сталей.

Футеровка спирали классификатора производится с помощью сменных полиуретановых пластин, что обеспечивает снижение веса и легкость установки, взаимозаменяемость для левосторонних и правосторонних спиралей, стойкость к коррозии в химических средах.

На последующих этапах полиуретан используется для изготовления защитных вкладышей и рабочих колес шламных насосов. Из полиуретана изготавливаются гидроциклоны и песковые насадки, также он используется для изготовления защитных покрытий пульпопроводов, изготовления отводов, тройников, шланговых затворов и прочих элементов системы транспортировки пульпы. Полиуретан используется при изготовлении импеллеров и статоров, вспенивателей и распылителей флотационных машин, что обеспечивает защиту от воздействия агрессивных сред и абразивного износа и снижает время простоя оборудования и стоимость ремонта.

На всех этапах процесса переработки руды используется оборудование, оснащенное гидравлическими и пневматическими системами, в которых используются уплотнительные элементы и грязесъемники из полиуретана, резины, фторопласта и других полимерных материалов, без которых эксплуатация данного оборудования была бы просто невозможна.

Исходя из приведенных данных, можно отметить, что полиуретан и прочие полимерные материалы широко используются в горнодобывающей промышленности при переработке минерального сырья. На текущий момент мы наблюдаем рост интереса к современным материалам со стороны прогрессивных руководителей, механиков, обогатителей, которые смогли оценить выгоды от использования надежных и долговечных материалов, таких как полиуретан и прочие полимерные материалы. 🌐



620085, Свердловская область,  
г. Екатеринбург, ул. Титова, 31а  
+7 (343) 220-90-27 (Екатеринбург)  
+7 (495) 411-30-02 (Москва)  
E-mail: info@polymerural.ru  
www.polymerural.ru



**УРАЛЬСКИЙ  
ЗАВОД  
ПОЛИМЕРНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

620085, Свердловская область,  
г. Екатеринбург, ул. Титова, 31а  
+7 (343) 220-90-27 [Екатеринбург]  
+7 (495) 411-30-02 [Москва]  
E-mail: info@polymerural.ru

[www.polymerural.ru](http://www.polymerural.ru)

**ООО «Уральский Завод Полимерных Материалов» специализируется на производстве изделий из полиуретана, в том числе для предприятий горной промышленности, а также уплотнений для гидроцилиндров спецтехники:**

- футеровка приемных бункеров, бункеров продуктов грохочения, течек и рудоспусков;
- натяжные и жесткие сита для барабанных и виброгрохотов, отбойники, защита несущих элементов грохота, распылители для мокрого грохочения;
- облицовка роликов устройств транспортировки грузов и людей, колес тележек, вагонеток, массивных шин;
- футеровка спиралей и других деталей классификаторов, подшипник опорный;
- детали конвейерных систем, опоры, отбойники, амортизаторы, защита загрузочных зон, футеровка роликов, барабанов, скребки транспортной ленты;
- циклоны и гидроциклоны, насадки песковые, секторы вакуумных фильтров;



- футеровка внутренней поверхности шаровых и стержневых мельниц (плиты, лифтеры, решетки, отражатели, бутара);
- футеровка грязевого, шламового, водоотливного и других насосов;
- шланговый затвор, клапана и седла шаровых и других затворов;
- переходники, отводы, тройники и другие элементы трубопроводов;
- цельнополиуретановые и футерованные секции флотационных машин, статоры, роторы, диффузоры, импеллеры, отводящие трубы, вспениватели, распылители;
- манжеты, прокладки и различные уплотнения для гидро- и пневмоцилиндров, насосов различных типов диаметром до 2 500 мм.



# Эффективные решения для горнодобывающей промышленности

Широкий спектр оборудования Trio® предлагает стандартные и индивидуальные решения для предприятий горнодобывающей промышленности – от дробилок и грохотов, передвижных дробильно-сортировочных установок, до рудоподготовительных комплексов горно-обогатительных фабрик. По всем проектам компания Weir Minerals предлагает полный спектр услуг – от разработки технологического процесса и расчета оборудования, до квалифицированного сервисного обслуживания и поставки запасных и быстроизнашиваемых деталей и узлов.

Получите консультацию наших инженеров, позвонив по телефону +7 495 775 08 52

Защищено авторским правом (с) 2015 г., Weir Minerals Australia Ltd. Все права защищены. TRIO и логотип TRIO являются торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками компаний Trio Engineering Products, Inc. и Trio China Ltd.; WEIR и логотип WEIR являются торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками компании Weir Engineering Services Ltd.  
WMD0117/201510

**WEIR**

**TRIO**

**Minerals**

ООО «Веир Минералз РФЗ»  
Россия, 127083, г. Москва  
Ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12  
[sales.ru@weirminerals.com](mailto:sales.ru@weirminerals.com)  
[www.global.weir](http://www.global.weir)

# ПРЕИМУЩЕСТВА ИСТИРАЮЩИХ МЕЛЬНИЦ Essa® LM5

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

**М**ельница Essa® LM5 со встроенным подъемным механизмом Millmate® производства компании FLSmidth представляет собой большую истирающую мельницу, спроектированную для обработки проб массой до 3,5 кг для получения фракции менее 75 микрон.

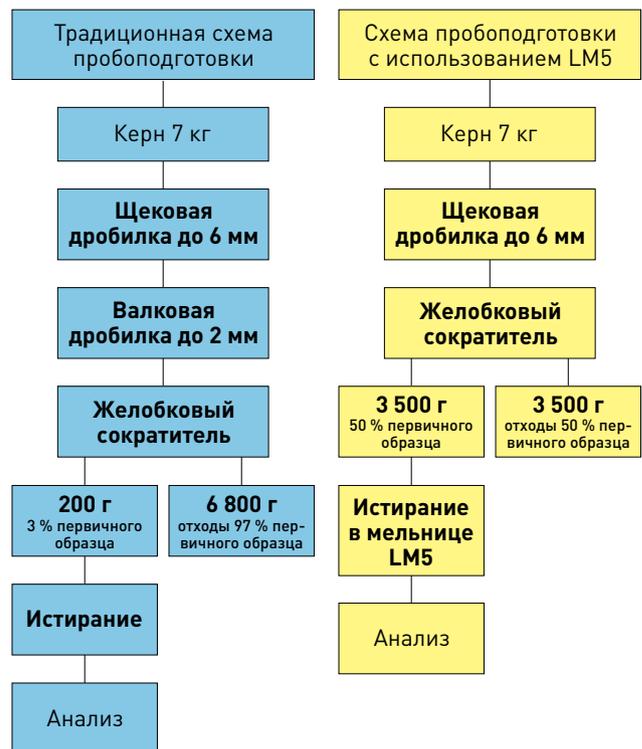
Использование истирающих мельниц Essa® LM5 позволяет добиться значительного улучшения качества подготовки проб по сравнению с традиционной схемой, особенно для проб, содержащих крупнозернистое золото.



Мельница Essa® LM5 со встроенным подъемным механизмом Millmate® производства компании FLSmidth

## УПРОЩЕННАЯ СХЕМА ПОДГОТОВКИ ПРОБ

Использование истирающей мельницы LM5 позволяет упростить пробоподготовку, как показано на нижеприведенных схемах



## ОЧЕВИДНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА МЕЛЬНИЦЫ Essa® LM5 ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАДИЦИОННЫМИ ДИСКОВЫМИ ИЛИ КОЛЬЦЕВЫМИ МЕЛЬНИЦАМИ

### ОБРАБОТКА БОЛЬШОГО ОБЪЕМА ПРОБЫ

Проба весом до 3,5 кг измельчается в один прием.

### ТОНКОЕ ИСТИРАНИЕ

Мельница в состоянии измельчить весь объем пробы весом 3,5 кг до размера частиц менее 75 микрон.

### ГЕРМЕТИЗАЦИЯ

Мельница полностью герметизирована и, следовательно, минимизирует контаминацию образца пылью, присутствующей в воздухе.

### ОДНОРОДНОСТЬ ПРОБЫ

В связи с измельчением пробы в закрытой гарнитуре большого размера весь образец и измельчается, и гомогенизируется в один прием. Таким образом, удастся избежать проблем подготовки проб, присущих дисковым

и конусным мельницам, где образцы необходимо отдельно смешивать или делить на вращающемся сократителе для получения представительной навески для анализа.

#### ОДНОСТАДИЙНАЯ ПРОБОПОДГОТОВКА

Для минеральных проб, а также керн бурения с обратной промывкой, ударного бурения и бурения с продувкой сжатым воздухом крупнообъемные пробы теперь могут быть подготовлены в герметичной одностадийной мельнице.

#### ОТСУТСТВИЕ «СЛИПАНИЯ» ИЛИ «РАЗМАЗЫВАНИЯ» ЧАСТИЦ ЗОЛОТА

В связи с тем, что процесс измельчения в мельнице Essa® LM5 имеет импульсную основу, частицы золота не размазываются и не слипаются в мельнице, как это происходит в традиционных дисковых и кольцевых мельницах.

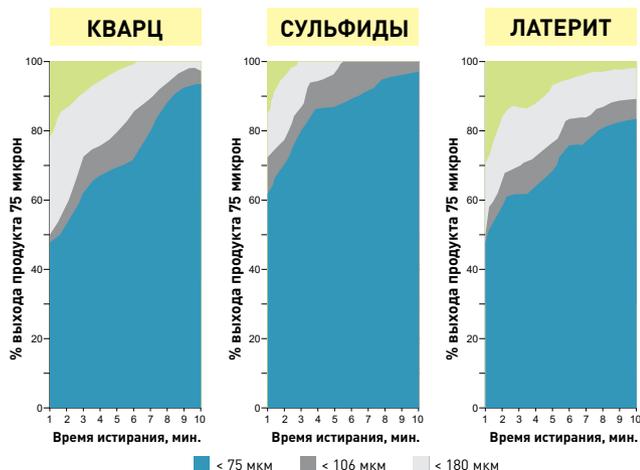
#### ЛЕГКОСТЬ ОЧИСТКИ

Сняв крышку с мельницы Essa® LM5, можно получить доступ ко всей поверхности пробы, что облегчает ее осмотр и очистку гарнитуры. Таким образом, не происходит задержки частиц и контаминации последующих проб.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Мельница Essa® LM5 измельчает пробы практически всех типов горных пород весом до 3,5 кг до 90 % частиц размером 75 мкм за шесть минут. Графики, приведенные ниже, демонстрируют результаты измельчения для 3,5 кг образцов кварца, сульфидных руд и латеритов соответственно.

Навеска весом 50 г извлекалась после 2, 3, 5, 6, 8 и 10 минут истирания. Несмотря на то, что абсолютная эффективность измельчения в некоторой степени зависит от веса и твердости исходного материала, данные показывают, что получение 90 % частиц размером 75 мкм было достигнуто для большинства типов руд.



#### ПОВЕДЕНИЕ КРУПНЫХ ЧАСТИЦ ЗОЛОТА ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ В МЕЛЬНИЦЕ Essa® LM5

Свободное золото не размазывается и не слипается при размоле в мельнице Essa® LM5. Этот факт был подтвержден в рамках эксперимента, проведенного в одной из мировых коммерческих лабораторий.

Суть эксперимента: в мельницу Essa® LM5 поочередно помещались пробы кварца, сульфидной руды и глинистого материала весом 3 кг, предварительно измельчен-



Размольная гарнитура Essa® B5000 для мельницы Essa® LM5 производства компании FLSmidth

ные до размера частиц минус 2 мм. В каждую из данных проб была добавлена одна частица золота (30 мг). Пробы истирались в течение 10 минут. Было получено десять 50-граммовых навесок, которые затем были проанализированы пробирным анализом на содержание золота.

Результаты анализов приведены в таблице 1. Очевидно, что единственная частица золота была размолота и равномерно распределена по пробам. Следовательно, не происходило «размазывания» золота. Данный эксперимент имитирует самый крайний случай присутствия крупнозернистого золота и графически демонстрирует отличные гомогенизирующие характеристики мельницы Essa® LM5.

Вещество пробы	Кварц	Сульфиды	Глина
Вес добавленного золота	22.7 мг	31.5 мг	29.2 мг
Навеска	Au (ppm)	Au (ppm)	Au (ppm)
1	6.26	10.01	11.18
2	4.29	4.29	5.78
3	4.62	5.56	13.90
4	5.13	5.36	5.98
5	7.60	3.90	4.96
6	5.54	6.61	18.66
7	9.56	5.08	4.82
8	7.34	4.62	5.16
9	6.60	5.84	10.32
10	9.11	10.07	1.59
СРЕДНЕЕ	6.61	6.14	8.23
СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ	1.8	2.19	5.17
ОЖИДАЕМОЕ СРЕДНЕЕ	7.57	10.5	9.73

Мельница Essa® LM5 широко используется для рутинной подготовки проб золотосодержащих продуктов в ведущих коммерческих лабораториях по всему миру и позволяет сократить время и трудозатраты на этапе подготовки проб. Благодаря большому объему размольной гарнитуры — уникальной в своем классе — возможно загружать измельченную пробу после стадии дробления (фракцией -3 мм) сразу в чашу мельницы и истирать до аналитической тонкости, минуя дополнительные этапы измельчения, сокращения и подготовки (которые вносят свою погрешность и критично зависят от человеческого фактора).

**Дополнительная информация у официального дистрибьютора ООО «Импэкс индастри»:**  
8 (812) 405-06-70, 8 (800) 302-06-70, info@essa.su

# ИННОВАЦИОННЫЕ ДРОБИЛКИ JOY

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ОБОРУДОВАНИЯ, ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОД БРЕНДОМ **JOY**, ВКЛЮЧАЕТ ДРОБИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДРОБИЛКИ-ПИТАТЕЛИ, ПИТАТЕЛИ-РЕКЛАЙМЕРЫ И МНОГОЕ ДРУГОЕ. БРЕНД **JOY** ТЕПЕРЬ ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТЬЮ ПАКЕТА КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ КОМПАНИИ **KOMATSU**. В ЭТОМ ГОДУ СОСТОЯЛАСЬ СДЕЛКА ПО ПРИОБРЕТЕНИЮ КОМПАНИИ **JOY GLOBAL INC.** КОМПАНИЕЙ **KOMATSU** И ПЕРЕИМЕНОВАНИИ ЕЕ В ДОЧЕРНЮЮ КОМПАНИЮ **KOMATSU MINING CORP.** ВНОВЬ ОБРАЗОВАННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ОХВАТЫВАЕТ ПРОДУКЦИЮ, ВЫПУСКАЕМУЮ И ПОСТАВЛЯЕМУЮ РАНЕЕ ПОД МАРКАМИ **JOY**, **P&H** И **MONTABERT**, И СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ. КОМПАНИЯ **KOMATSU** НАМЕРЕНА ПРОДОЛЖИТЬ ИНВЕСТИРОВАНИЕ В ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ ЭТИХ МАРОК И СОХРАНИТЬ ИХ ТОРГОВЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ, А ТАКЖЕ СОДЕЙСТВОВАТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОМУ УВЕЛИЧЕНИЮ ВЫПУСКА ИННОВАЦИОННЫХ ДРОБИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЦЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ.

**Д**робильное оборудование Joy, теперь предлагаемое компанией Komatsu Mining Corp., применяется промышленными предприятиями как подземных, так и открытых горных разработок. На сегодняшний день уже изготовлено свыше 3 600 скрепковых питателей-реклаймеров, а также дробилок-питателей. Многие из них запущены и эксплуатируются на предприятиях в России, где получают сервисную техническую поддержку, организованную силами сервисного центра, созданного в Кузбассе. Питатели-реклаймеры могут загружаться различными способами, а именно: ленточными конвейерами, бульдозерами, посредством разгрузки самосвалов. Они являются экономичным способом погрузки складированного минерального сырья на ленточный конвейер. Дробилки-питатели аналогичны погрузочным питателям, но имеют дробильный вал и обычно используются для дробления несортированной горной массы до размера комка, пригодного для конвейерной транспортировки.

Дробилки-питатели имеют производительность от 300 до 6 000 тонн/час. Основным преимуществом

Небольшая высота дробилки-питателя упрощает ее погрузку мобильным оборудованием и увеличивает производительность



дробилки-питателя является то, что материал поступает горизонтально под дробильный вал. Бункерная установка ниже по высоте, чем другие виды дробилок, а это снижает общий объем капиталовложений, включая стоимость с учетом монтажа. Поскольку материал подается горизонтально цепным механизмом подачи, существует возможность включить питатель в обратном направлении, чтобы удалить любые оставшиеся недробленными куски, что является еще одним уникальным преимуществом.

Большинство дробилок-питателей является частью станций разгрузки самосвалов, однако среди постав-



Основным преимуществом дробилки-питателя является то, что материал поступает горизонтально под дробильный вал. Бункерная установка ниже по высоте, чем другие виды дробилок, а это снижает общий объем капиталовложений, включая стоимость с учетом монтажа

ленных установок также встречаются полностью мобильные питатели, погрузку которых осуществляют непосредственно колесные погрузчики либо экскаваторы. Небольшая высота дробилки-питателя упрощает ее погрузку мобильным оборудованием и увеличивает производительность. Такой тип системы погрузки дает возможность сократить либо совсем исключить перевозку материала грузовым транспортом. Предприятия, где ведется отработка на нескольких рабочих площадках, образующих добычные уступы, требуют установки сложной конвейерной системы после мобильной дробилки-питателя, что может оказаться не всегда практичным. Частично мобильные дробилки-питатели можно подтянуть бульдозером до необходимого положения и тем самым упростить процесс их передислокации. Такие установки могут быть оснащены метал-

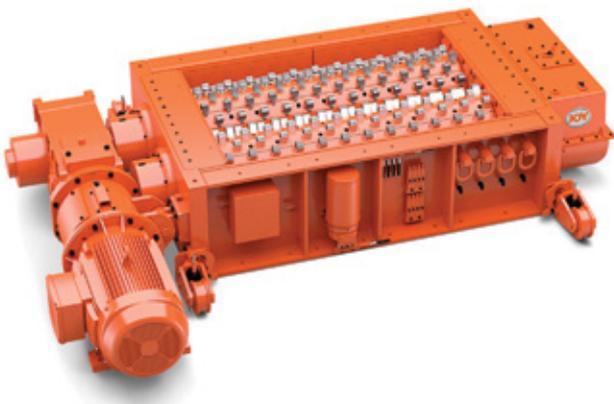
лическим бункером либо углублены так, чтобы угол откоса сыпучего материала образовывал земляную воронку по мере загрузки бункера. Металлическая подпорная стенка многоразового использования или откосные «крылья» подпорной стенки предусмотрены, чтобы сократить объем инвестиций на дорогостоящие земляные работы, которые осуществляются при каждом переезде на другое место. Полуперемещаемые бункеры-перегрузчики сокращают стоимость грузовых перевозок, поскольку с точки зрения экономии более выгодным считается проводить частую смену местоположения бункера, чтобы сократить путь грузового самосвала до минимума.

Кроме этого, компания Komatsu Mining Corp. предлагает своим заказчикам двухвалковые дробилки первичного и вторичного дробления для переработки угля и других минеральных ресурсов. Недавно было начато производство усовершенствованной дробилки модели MVT-II вторичной обработки сырья. Аббревиатура MVT, в частности, означает «Технология согласованной скорости». Испытания доказали, что согласование скорости обработки сырья по мере прохождения его через грохот со скоростью движения валков сокращает объем образования мелких фракций.

Компания Komatsu Mining Corp. выпускает также дробилки для вторичного измельчения материала, которые производят продукт размером конечной фракции от -50 мм с производительностью 3 000 тонн/час, а эксплуатационные расходы на запасные части при этом составляют менее 0,015 \$ для одной тонны производимого материала. Расходы на эксплуатацию сведены до минимума благодаря применению биметаллических износостойких сегментов, изготовленных в форме зубцов, которые подлежат замене либо восстановительному ремонту по желанию заказчика. Износостойкие компоненты других конкурирующих производителей, испытывающие на себе интенсивное трение, не подлежат ремонту и должны списываться после короткого времени эксплуатации, поскольку вся установка становится неспособной производить продукт необходимой фракции.

Подробную информацию о дробильном оборудовании марки Joy, производимом компанией Komatsu Mining Corp., можно получить у менеджера по развитию бизнеса сегмента «Открытые горные работы и оборудование для ДДС» Александра Рукавишникова по электронной почте:

[alexander.rukavishnikov@mining.komatsu](mailto:alexander.rukavishnikov@mining.komatsu) 



# БУДУЩЕЕ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ — ЗА АККУМУЛЯТОРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

| Беседовала Наталья Демшина

Четыре единицы современной горной техники представила компания Sandvik Mining and Rock Technology на выставке «Уголь России и Майнинг — 2017» в Новокузнецке в июне этого года.

«Это оборудование сочетает в себе самые передовые технические характеристики для работы в сложных условиях, улучшенную эргономику рабочего места оператора и встроенные устройства обеспечения безопасности. Таким образом, эффективность и безопасность добычи полезных ископаемых повышается», — подчеркивает директор по развитию бизнеса в России и СНГ Sandvik Mining and Rock Technology Дмитрий Жуков. С ним и его коллегами, директором по маркетингу Екатериной Моисеевой и директором региона Дальний Восток Алексеем Желязко, представитель журнала «Глобус» встретился на выставке в Новокузнецке.

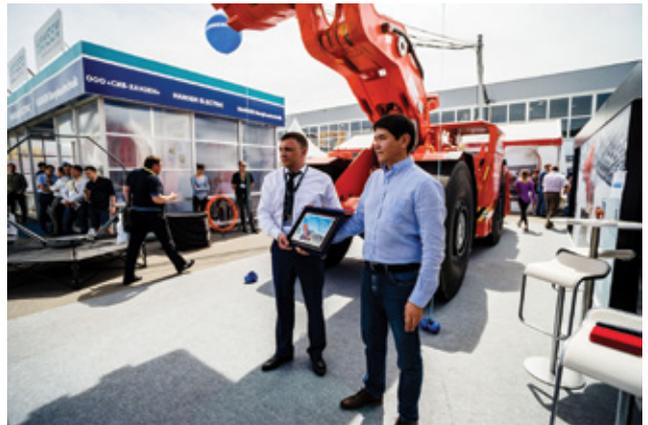
— Дмитрий, в каких странах СНГ сегодня представлена продукция Sandvik Mining and Rock Technology? С какими компаниями вы сотрудничаете в Кузбассе?

— Оборудование Sandvik Mining and Rock Technology продается и работает в России, Казахстане, Армении, на Украине, где действуют наши представительства. На территории других стран СНГ, в том числе Кыргызстана, Узбекистана, Азербайджана, Грузии, мы работаем через дилерскую сеть.

В Кузбассе мы сотрудничаем со всеми крупными предприятиями по добыче угля и железной руды.

— Как идет развитие сети сервисных центров компании на территории стран СНГ?

— Очень активно. Мы сделали ставку на расширение сервисной структуры и за последние полтора года



открыли на Дальнем Востоке модульные центры на месторождениях компании «Полиметалл».

Самое главное наше достижение в этой сфере в 2017 году — полномасштабный сервисный центр в городе Кемерово в Кузбассе. На очереди открытие сервисных центров в Норильске и Апатитах. Рассматривается вопрос об организации таких подразделений на Урале.

— Насколько востребована сегодня услуга по капитальному ремонту техники Sandvik в России?

— Такая услуга пользуется спросом у наших заказчиков, а ее востребованность определяется тем, как в целом устроен технологический процесс у клиента. Одни предприятия предпочитают использовать машины, что называется, на полную катушку, например, в течение пяти лет, а потом обновляют парк.

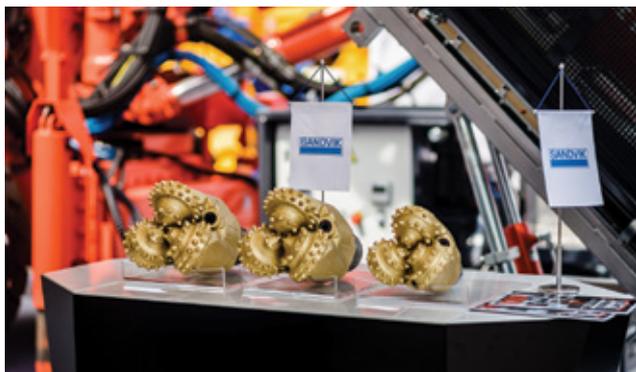
Другие выбирают путь достижения определенной степени износа оборудования, а затем его капитального ремонта, чтобы продлить ему жизнь.

Второй подход экономически целесообразнее, поскольку совокупная стоимость эксплуатации машины, растянутая в этом случае лет на десять, а то и больше, снижается.

По нашим прогнозам, все больше клиентов будет стремиться оптимизировать свои затраты и уменьшать совокупную стоимость владения. Это значит, что спрос на услуги по капитальному ремонту горного оборудования будет расти.

— Как организована поставка запасных частей в СНГ? От каких факторов зависит скорость удовлетворения потребностей клиентов в комплектующих?

— На территории СНГ создана сеть складов запасных частей, главный из которых располагается в Москве. От него «ручейками» комплектующие регулярно направляются на склады сервисных центров в регионах.



Однако своевременная поставка запчастей зависит не только от хорошо продуманной логистики, но и от того, насколько правильно планируются ремонтные работы и обслуживание горной техники на предприятиях заказчиков.

При правильном планировании можно избежать простоев оборудования и повысить его рентабельность. Ведь на поставку некоторых деталей требуется около года: с некоторыми регионами транспортная связь существует только в период навигации, куда-то приходится доставлять комплектующие вертолетом или буквально на санях. Поэтому только сочетание грамотной логистики и планирования обслуживания и ремонта оборудования дает хороший результат.

— Екатерина, какое оборудование компания представила здесь, на выставке в Кузбассе, в 2017 году?

— В этом году мы представляем несколько видов техники. Это DL331 — полностью механизированная, в высшей степени универсальная и компактная электрогидравлическая буровая установка, предназначенная для чистного бурения с выносным перфоратором в подземных выработках сечением 3 x 3 м и больше. Проходческая машина на четырехколесном полноприводном шасси способна бурить вертикальные и наклонные веерные взрывные скважины, а также отдельные или параллельные скважины диаметром от 51 до 76 мм на глубину до 23 м. На выставке также представлен DE140 — компактный и мощный буровой станок для использования в сложных условиях подземных выработок.

Кроме того, мы привезли в Новокузнецк погрузчик LH410, обладающий небольшим весом и отличными техническими возможностями для применения в сложных условиях; и гидромолот крупногабаритной серии BR2577 весом 1 700 кг, с частотой от 450 до 750 ударов в минуту, совместимый с машинами массой 23 — 28 т. Ключи от этой техники были торжественно переданы на выставке ее новому владельцу, одному из наших ключевых заказчиков — компании «Евразруда».

В нашей экспозиции также представлена широкая номенклатура бурового инструмента.

— Sandvik ежегодно участвует в выставке «Уголь России и Майнинг» на протяжении десятка лет. Чем объясняется такое постоянство, что дает это мероприятие вашей компании?

— Эта выставка — одно из ключевых событий не только для Кузбасса, но и для России в целом. Здесь представлено очень много компаний, работающих в сфере добычи полезных ископаемых. Это прекрасно организованная профессиональная площадка для установления партнерских отношений, организации встреч с заказчиками, для ведения деловых переговоров, а также продвижения новой продукции на рынке горнодобывающей промышленности.

Мы участвуем в выставке около 10 лет. Начинали с небольших стендов внутри павильонов. Но, на наш взгляд, когда выставляется техника, а это возможно только в уличной экспозиции, эффект всегда выше. Заказчикам всегда интересно воочию увидеть машины и протестировать работу систем вживую.

— На ваш взгляд, как меняется выставка с течением времени?

— Количество участников и посетителей выставки возросло по сравнению с прошлым годом, так же как и выставочная площадь самой выставки, что может говорить о начале оживления в отрасли.



— Дмитрий, что нового Sandvik планирует предложить горнодобытчикам в ближайшее время?

— Наши инженеры разработали подземную буровую установку DD422iE, работающую на аккумуляторной батарее. Никакого дополнительного топлива для работы ей не требуется. Это первая проходческая машина в мире, питающаяся от батареи.

Сейчас собрана одна такая машина, и ее разработка — прямое следствие интереса наших заказчиков к аккумуляторному оборудованию.

— Алексей, чем, по вашему мнению, объясняется растущий интерес горнодобывающих предприятий к машинам, которые работают на аккумуляторных батареях?

— Основные причины такого внимания — стремление снизить затраты на систему вентиляции горных выработок и ужесточение законодательных требований к наличию отработанных газов в шахтах. Повышенные концентрации выбросов негативно сказываются на здоровье людей, а применение батарей вместо использования дизельного топлива помогает существенно снизить объемы вредных веществ в подземных выработках.

— Какими особенностями обладает буровая установка DD422iE?

— При работе в горной выработке буровая установка питается от электросети шахты, но, чтобы переехать из одной выработки в другую, используется не дизельный двигатель, а работающий на аккумуляторе. Специально тратить время на зарядку батареи не нужно: она заряжается, пока ведется бурение. При движении под гору электроэнергия не расходуется.

По сравнению с обычным силовым агрегатом теплообразование при работе двигателя снижено. Что касается выбросов, то они практически сведены к нулю.

Важное преимущество универсальной электрической системы DD422iE — возможность работы с различными напряжениями от 380 до 1 000 В с частотой 50 и 60 Гц. Это оборудование может использоваться в странах, стандарты электрической сети в которых различны.

— Кроме буровой установки планируется ли оборудовать аккумуляторами другое горно-шахтное оборудование?

— В настоящее время ведется разработка 7-тонной погрузочно-доставочной машины на батарейном приводе. 🌐



# НОВАТОРСКАЯ СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ

| Беседовала Наталья Демшина

«**Г**лавные плюсы нашей новой системы зубьев MTG Systems TwinMet для ковшей — минимальный риск поломок и высокая скорость замены оборудования. Провести полную смену всех элементов передней части ковша (коронки, промежуточных адаптеров и межзубьевых сегментов) можно за очень короткий промежуток времени», — подчеркивает директор по маркетингу компании MTG Хосе Луис Гарсия Авилес. Дилер испанского производителя на российском и казахстанском рынках — компания «Профессионал», самый крупный производитель навесного оборудования для дорожно-строительной и горнодобывающей техники в России.

Одна из последних разработок MTG SYSTEMS, система MTG Systems TwinMet для ковшей горнодобывающих машин весом свыше 350 т, была представлена в июне 2017 г. на выставке «Уголь и Майнинг России» в Новокузнецке. Он стал вторым после Лас-Вегаса городом на планете, где в рамках выставочных мероприятий производитель презентовал широкой аудитории свою новую разработку. Незадолго до этого система впервые была установлена на ковши экскаваторов одного угольного месторождения в Кузбассе в России. Предварительно компания вела длительные испытания в других странах.



MTG Systems TwinMet — система защиты ковшей гидравлических экскаваторов весом свыше 350 т, драглайнов и некоторых конфигураций электрических канатных экскаваторов с ковшами, оснащенными литой кромкой

— *Хосе Луис Гарсия, за счет чего удается достичь простоты замены оборудования линии MTG Systems TwinMet?*

— Это происходит с помощью реализации новаторской системы безударного крепления «коронка — адаптер», которая применяется в коронках, промежуточных адаптерах и носках. Нос — это часть кромки, штатная или приваренная к губе ковша.

— *Какова суть новой системы крепления?*

— Коронка и промежуточный адаптер крепятся с двух сторон при помощи двух фиксаторов конической формы, что облегчает процесс монтажа и снятия фиксатора.

Именно использование двух одинаковых элементов крепления отражается в названии системы в слове «Twin», что переводится с английского языка как «близнец».

Второе название этой системы можно перевести как «щелк»: при закреплении элементов слышится сильный щелчок, что сообщает о правильной установке.

Главный плюс системы — простота. В отличие от оборудования некоторых наших конкурентов, использующих разные детали для крепления, мы применяем всего два одинаковых фиксатора.

Система крепления полностью разработана специалистами нашей компании и запатентована. Главная задача, которую мы решили при ее создании, — предложить конструкцию, детали которой заменять очень легко. Кроме того, наличие трех частей в системе спо-



способствует снижению частоты поломок. За счет разделения на две части — коронку и промежуточный адаптер — повышается устойчивость всей системы. Способ фиксации деталей между собой обеспечивает снижение напряжений при нагрузках.

Дополнительный плюс — коронку можно переворачивать, поскольку ее форма одинакова и сверху, и снизу. Отсутствие острых углов также снижает нагрузку на зуб.

Специальная конструкция коронки для гидравлических экскаваторов весом свыше 350 т и драглайнов обеспечивает повышенную проникающую способность и самозатачиваемость.

— *Какие факторы способствуют достижению высоких показателей прочности и долговечности коронок, других элементов системы?*

— Наш главный козырь в этом вопросе — качество сплава, из которого изготавливаются детали системы зубьев. Для этого берется самое чистое MTG Systems TwinMet сырье, которое сегодня можно найти на рынке. Мы применяем специальную технологию очистки — аргоно-кислородное рафинирование: металл полностью освобождается от ненужных элементов. В результате прочность и крепость сплава повышаются, а вероятность случайных поломок коронок сводится к минимуму. Готовая продукция имеет отличные показатели по крепости истирания, ударостойкости и долговечности.

Оборудование производится на новом заводе, запущенном в 2013 г. (старый завод был закрыт). Новый завод работает по новейшим технологиям, особенно эффективным именно в изготовлении продукции для майнинга. Однако может выпускать и системы для машин меньшего веса.

Компания основана в 1950-х гг. и специализируется только на производстве систем ковшевых расходников, предназначенных для защиты ковша.

— *Каковы главные конкурентные преимущества продукции MTG SYSTEMS?*

— Мы выделяем несколько составляющих. Первая — безопасность и высокая производительность работы конечных потребителей нашей продукции. Вторая — надежность крепления деталей.

— *Насколько экономически выгодно использовать системы компании на горных машинах?*

— Что касается ценообразования, то вместе с нашим российским партнером мы всегда стремимся делать хорошие предложения клиентам.

При использовании ковша с элементами систем MTG SYSTEMS машина будет работать дольше без простоев, возникающих из-за случайных поломок режущего инструмента.

— *Как строится сервисное и гарантийное обслуживание вашего оборудования?*

— MTG полностью покрывает свои гарантийные обязательства и оказывает поддержку конечным клиентам через местных партнеров в разных странах мира. Для этого мы выбираем сильных дилеров, располагающих множеством офисов на рынке своей страны. Проводим обучение специалистов партнера и конечных клиентов.



**ХОСЕ ЛУИС ГАРСИЯ АВИЛЕС,**  
директор по маркетингу компании MTG

В Испании работает большая команда, обеспечивающая эффективную инженерную и логистическую поддержку пользователей нашей продукции.

Чтобы заказчики могли получить нужные детали максимально быстро, обязательным условием для выбора местного партнера является наличие у него складов в регионах страны.

MTG имеет большой склад в Испании, где всегда есть в наличии все модели. Мы постоянно анализируем, как расходуются комплектующие у наших конечных клиентов, и в соответствии с этим утверждаем планы по выпуску оборудования.

— *Где можно приобрести MTG Systems TwinMet в России?*

— Купить систему можно у нашего дилера, компании «Профессионал». Это один из лучших производителей ковшей для экскаваторов в России, продукция которого уже хорошо известна в мире.

— *В добыче каких типов полезных ископаемых применяются системы вашей марки?*

— Мы поставляем оборудование как для угледобывающих предприятий, так и для тех, кто добывает руду — медную, золотосодержащую и другую. При этом крепления коронок всегда используются одинаковые, меняется только форма коронки и ее вес, а также размер промежуточного адаптера.

Наши системы широко применяются на машинах для майнинга. В Австралии они работают на крупных гидравлических экскаваторах, в Южной Африке — на драглайнах, в Чили — на канатных экскаваторах.

Мы верим, что наша новая система MTG Systems TwinMet поможет изменить подход к креплению элементов передней части ковша, сделав этот процесс максимально простым. 🌐

# НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПАНИИ «ПРОФЕССИОНАЛ» — ИЗГОТОВЛЕНИЕ КУЗОВОВ ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ — АКТИВНО НАБИРАЕТ ОБОРОТЫ

**К**омпания «Профессионал» — крупнейшее предприятие в России по производству навесного оборудования для дорожно-строительной и горнодобывающей техники.

Основная специализация компании — проектирование и изготовление навесного рабочего оборудования: ковшей емкостью от 0,1 до 40 куб. м, рыхлителей для экскаваторов и стоек рыхлителя, отвалов

для бульдозеров. Кроме того, компания «Профессионал» поставляет гидравлическое навесное оборудование известных итальянских и корейских марок. Продукция «Профессионал» заслуженно получила лучшие рекомендации не только от российских, но и от зарубежных потребителей и создана с целью обеспечить отлаженную, бесперебойную работу с наименьшими затратами.

Стратегическая цель компании «Профессионал» — наиболее полное удовлетворение потребностей покупателя в своей отрасли, что невозможно достичь без расширения ассортимента, учитывая при этом все особенности меняющегося рынка.

**Производство кузовов для карьерных самосвалов** — принципиально новое направление, которое компания «Профессионал» уже активно развивает. Большая доля клиентов — добывающие компании, в парке техники которых имеются карьерные экскаваторы и самосвалы.

Производство карьерных ковшей компания «Профессионал» освоила уже давно, однако в тяжелых условиях работы быстро изнашивается не только навесное оборудование, но и **кузова самосвалов**. Их применение связано с транспортировкой вскрышных пород и полезных ископаемых на открытых и подземных горных работах, где трение абразивных материалов со временем изнашивает кузов. В связи с высоким спросом на качественное оборудование по опти-



Сварка кузова для самосвала Caterpillar



Покраска кузова

мальным ценам было принято решение о выпуске нового вида продукции компании «Профессионал» — кузовов, которые стали отличным вариантом импортозамещения.

Около года назад на основе опыта мировых производителей карьерных автосамосвалов и оценки собственных производственных возможностей было закуплено необходимое **листогибочное и газорезательное оборудование для серийного выпуска кузовов**. На начало 2017 года компания «Профессионал» уже изготовила:

- кузова самосвалов для Caterpillar 777G 60 куб. м,
- кузова самосвалов для Komatsu HD785 60 куб. м,
- кузова с откидными бортами на шахтный самосвал Atlas Copco MT2010 6,7 куб. м.



Кузов готов к эксплуатации

При изготовлении кузова используется высокопрочная износостойкая легированная сталь европейского производства.

По заказу клиента кузов самосвала может выпускаться для работы в разных условиях климата и для перевозки пород с различной плотностью.

- Имеется несколько видов исполнения кузовов:
- облегченные для транспортировки угля;
  - двухскатные для тяжелых рудных пород;
  - кузова с откидными бортами и др.

Кузов поставляется в комплекте: с камнетражателями, козырьками кабины и колес, системой обогрева кузова, стоп-сигналами и габаритными огнями, инжекторами для выбивания камней между колес.

Схема производства кузовов выглядит следующим образом: металл поступает на раскройный участок, где проходит резку, далее заготовка идет на листогибочный пресс. Полученные элементы будущего кузова собираются, свариваются и переходят в окончательную стадию производства, в том числе и контрольную сборку. Затем кузов вновь разбирается и поставляется в таком виде заказчику. Этот этап обусловлен тем, что огромный кузов, как крупногабаритный груз, невозможно транспортировать ни по железной, ни по автомобильной дороге общего пользования.

Завершающий этап сборки нового кузова всегда происходит уже на месте — на предприятии заказчика. Именно здесь кузов вновь собирается, проваривается и красится. Все эти работы проводятся выездной бригадой специалистов компании «Профессионал».

**РБ ПРОФЕССИОНАЛ**

ООО «Профессионал»

153043, Россия, г. Иваново, ул. Коллективная, 3Б

тел. +7 (4932) 35-35-00

бесплатная горячая линия 8 800 775-80-50

info@profdst.ru

[www.profdst.ru](http://www.profdst.ru)



Подготовка кузова к отправке



Сборка кузова у клиента

# АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ В ГГИС С ПРИМЕНЕНИЕМ МАКРОСОВ

Автор: Микулич Денис Александрович, технический специалист ГГИС Micromine, ООО «Майкромайн»

Современные ГГИС включают в себя множество специализированных инструментов и функций. Пользователи же в своей повседневной работе зачастую выполняют определенный набор действий. При этом объединение двух и более функций в один процесс позволит достичь желаемого результата и сократить время на проведение рутинных действий. Более того, запуск любого процесса вручную увеличивает риск возникновения субъективной ошибки, следовательно, лучшим решением для этого будет автоматизация работы программы.

В ГГИС Micromine пользователь может использовать для метода автоматизации процессов **макросы** и **язык программирования Python**. Основное различие между двумя этими методами заключается в том, что макросы больше подходят для простых процессов, а программирование с помощью Python лучше применять для более сложных схем работы.

Тем не менее макросы могут выполнять практически все функции Micromine, не требующие интерактивных действий в самой 3D-среде (под интерактивными действиями можно подразумевать отрисовку линий, обводку контура, перемещение точки и т. д.).

Работа макроса основана на двух основных принципах. Первый — это последовательное выполнение задач без вмешательства самого пользователя.

То есть обычные функции Micromine выстраиваются в список процессов и выполняются последовательно, один за другим. Основным плюсом является простота указания процессов. Пользователь просто выбирает нужную команду из выпадающего списка (отсортированного аналогично главному меню), а соответствующая команда заполняется автоматически. Таким образом, написание макросов в Micromine не требует дополнительных навыков программирования или долгого процесса обучения. Любой новичок справится с этой задачей с легкостью.

Второй принцип — это переменные. Огромный плюс использования макроса заключается в том, что он позволяет прогонять одни и те же функции, но с разными параметрами.

На рисунке 2 показан пример использования макроса для расчета тоннажа и содержаний с использованием двух вариантов блочных моделей для разных этапов карьера. Это означает, что пользователь, запустив данный макрос, получит восемь отчетов,

где каждый из четырех этапов считается поочередно одним, затем вторым вариантом блочной модели. Значения %1 и %2 в диалоговом окне функции расчета тоннажа и содержаний представляют собой подстановочные значения, которые указываются в столбцах переменных с соответствующим заголовком в файле макроса. Данные переменные можно использовать неоднократно для других полей ввода. Например, если назвать Файл отчета, как показано на рисунке 3, то имена отчетов будут формироваться на основании применяемых данных, так как %1 — это название этапа, а %2 — имя применяемой блочной модели.

Важной частью макроса является отчет по его работе. Обработка

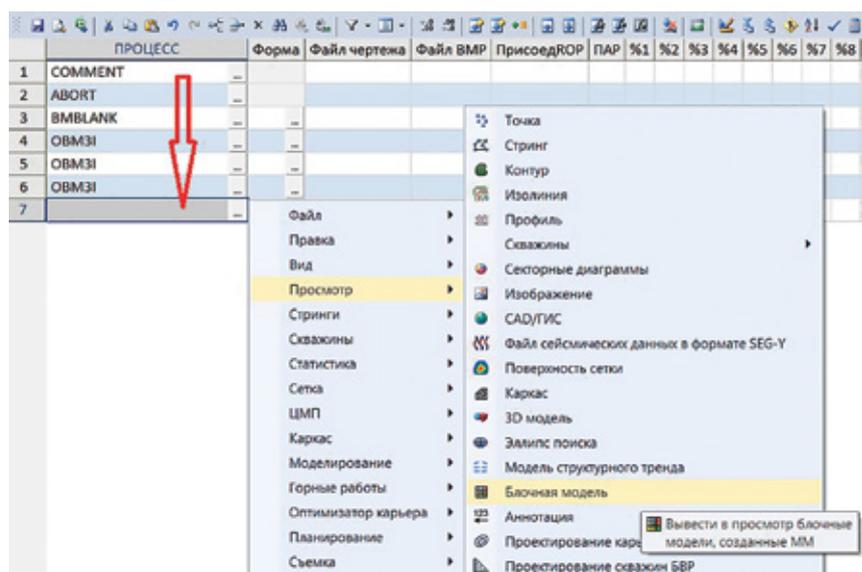


Рис. 1. Формирование списка процессов макроса

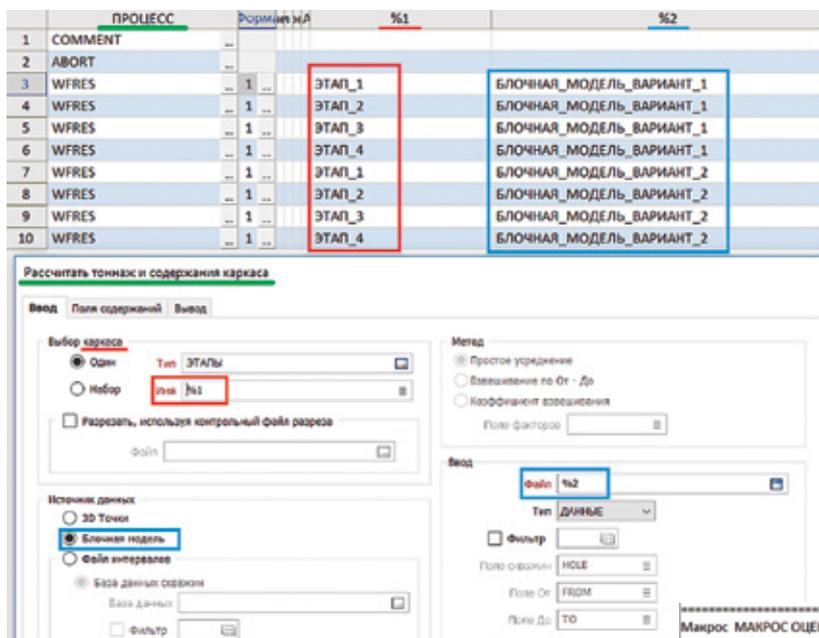


Рис. 2. Заполнение диалоговых окон переменными

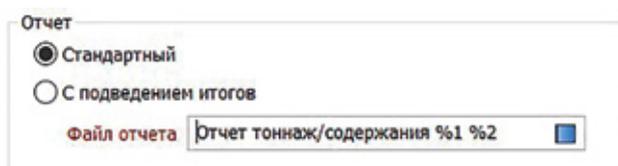


Рис. 3. Повторное использование переменных

по нескольким сценариям больших объемов данных с помощью макроса занимает массу времени, а отслеживать корректность или засекают время работы макроса затруднительно. В Microsoft в этом нет никакой необходимости, так как при каждом запуске макроса создается файл отчета, в котором указывается время работы каждого из процессов, суммарное время ра-

боты всего макроса, а также момент и причина сбоя или ошибки макроса.

Например, из отчета (рисунок 4) можно узнать количество процессов, отработанных в макросе, и их названия. Также можно увидеть общее время работы макроса и отдельное время по каждому процессу. Если же в настройке макроса пользователь совершит ошибку, как в процессе № 5 нашего примера, то в отчете будет отображена причина ошибки, номер процесса и время возникновения ошибки.

Макрос: МАКРОС ОЦЕНКА IDW		
Последовательность процесса: 1	Название процесса: ABORT	Начало: 11:41:55
Набор параметров: NONE      Заголовок набора: Остановка в случае ошибки процесса: Да		
Продолжительность: 0.004s		
Последовательность процесса: 2	Название процесса: COMMENT	Начало: 11:41:55
Набор параметров: NONE      Заголовок набора: COMMENT 1. СОЗДАНИЕ БМ ВВЕДИТЕ ИМЯ ПУСТОЙ БМ		
Продолжительность: 0.003s		
Последовательность процесса: 3	Название процесса: BMBLANK	Начало: 11:41:55
Набор параметров: 1      Заголовок набора: СОЗДАНИЕ БМ МАКРОС		
Файл вывода уже существует. Перезаписать? [Да]		
Продолжительность: 9.013s		
Последовательность процесса: 4	Название процесса: OVM3I	Начало: 11:42:04
Набор параметров: 3      Заголовок набора: ПРОГОН 3 МАКРОС		
Файл ОЦЕНКАЯ МОДЕЛЬ МАКРОС.DAT существует. Заменить? [Да]		
Продолжительность: 3.798s		
Последовательность процесса: 5	Название процесса: VXBLOCKS	Начало: 11:42:08
Набор параметров: 4      Заголовок набора: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ БМ МАКРОС		
Поле : ALL 47 не существует.		
ВНИИ ОШИБКА В ЗАГРУЗКА БЛОЧНОЙ МОДЕЛИ В VIZEX ВНИИ		
Продолжительность: 1.031s		
Общая продолжительность: 13.849s		

Рис. 4. Отчет по макросу

а)

4	IMPTXT	1	БМ_ВРП/В_15_03_17	БМ_ВРП/В_15_03_17	
5	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/020_021_022	линия_отрыва_блок_020_021_022	020_021_022
6	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/025	линия_отрыва_блок_025	025
7	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/018_023	линия_отрыва_блок_018_023	018_023
8	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/019_024	линия_отрыва_блок_019	019
9	SAVEASINGLE	1	линия_отрыва_15_03_17	линия_отрыва_15_03_17	
10	DECOMATRE	1			
11	DTM_ASGN	1	БМ на 06:02	линия_отрыва_15_03_17	БМ на 15:03
12	MODIFY	1	БМ_ВРП/В_15_03_17		
13	APPEND	2	БМ на 15:03		
14	VXBLOCKS	1	БМ на 15:03		

б)

7	COMMENT		Здесь введите название файла каркаса и блока	Здесь введите название исходного файла	Здесь введите название поверхности отрыва
8	COMMENT		в формате "ВРП/В_ДД_ММ_ГГ/ИМЯ_БЛК"	в формате "линия_отрыва_блок_ИМЯ_БЛК"	в формате NNN_NNN
9	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/020_021_022	линия_отрыва_блок_020_021_022	020_021_022
10	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/025	линия_отрыва_блок_025	025
11	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/018_023	линия_отрыва_блок_018_023	018_023
12	DPF2WP	1	ВРП/В_15_03_17/019_024	линия_отрыва_блок_019	019
13	SAVEASINGLE	1	линия_отрыва_15_03_17	линия_отрыва_15_03_17	
14	DECOMATRE	1			
15	COMMENT		Здесь введите название БМ	Имя поверхности отрыва:	Имя БМ на выходе с вырезанным
16	COMMENT		БМ на 06:02	линия_отрыва_15_03_17	отрывом исходного блока
17	DTM_ASGN	1	БМ на 06:02		БМ на 15:03
18					
19	COMMENT		Укажите БМ развала		
20	MODIFY	1	БМ_ВРП/В_15_03_17		
21					
22	COMMENT		Здесь указывается файл БМ в который будет		
23	COMMENT		экспортирован развал, то есть БМ с вырезанным		
24	COMMENT		развалом исходного блока		
25	APPEND	2	БМ на 15:03	развалом в исходный БМ	
26					
27	COMMENT		Здесь введите название модели для		
28	COMMENT		загрузки в Visualize в формате строки 21.		
29	VXBLOCKS	1	БМ на 15:03		
30					
31	COMMENT		Здесь приводится отчет по 2 БМ до и после уб. элементов. Отчеты будут объединены в один, для возможности выгрузки		

## ОФОРМЛЕНИЕ МАКРОСОВ

Все макросы можно условно разбить на две группы. В первую группу относятся макросы, которые пользователи делают «для себя». То есть пользователь прекрасно осведомлен о том, какие значения куда подставляет, какой процесс что означает и т. д.

Ко второй группе относятся макросы для общего использования или те, что были написаны для использования другими пользователями. Соответственно, в этом случае возникает необходимость создавать макрос максимально простым и понятным для использования.

Рис. 5. Примеры оформления макросов (а — макрос без оформления, б — макрос с цветовыми подсказками и примечаниями)

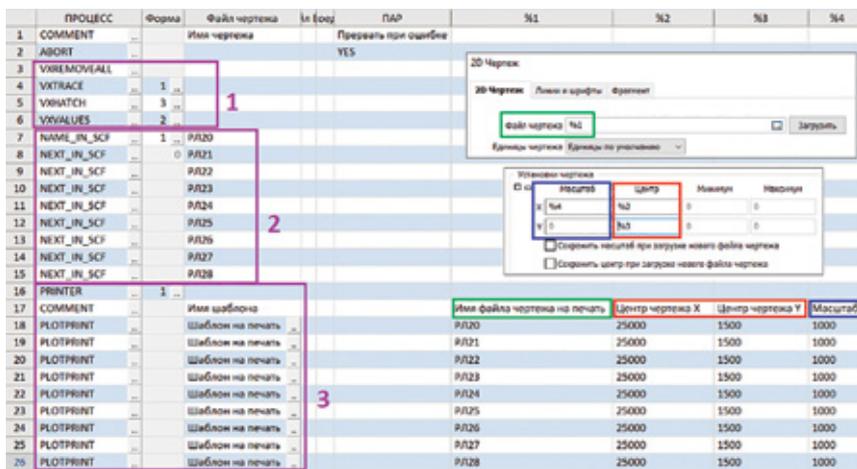


Рис. 6. Макрос «Создание и печать разрезов по профилям»

С помощью примечаний и различных цветовых наборов, созданных Micromine, это не является сложной задачей.

В качестве примера на рисунке 5 показан один и тот же фрагмент макроса, но оформленный двумя способами.

Кстати, макрос, приведенный на рисунке 5, решает следующий ряд задач. Из сетевых папок он импортирует каркасы линий отрыва сторонних форматов, блочную модель развала после взрыва из формата \*.CSV, вычитает из основной блочной модели взорванные блоки и присоединяет к ней блочную модель полученного развала. Создает отчеты по блочной модели до и после объединения.

А вот еще пример полезного макроса (рисунок 6). Данный макрос способен загружать разрез поочередно по каждому из профилей базы данных скважин, создавать по каждому из разрезов файл чертежа, применять к чертежам необходимый шаблон и запускать эти чертежи на печать. Таким образом, одним запуском макроса можно создать и выслать на печать десятки чертежей по профилям. Более того, шаблоны чертежей Micromine также поддерживают активные подстановки. Можно настроить шаблон чертежа таким образом, чтобы в поле штампа, где располагается название чертежа или профиля, автоматически подставлялось имя разреза по печатаемому профилю.

В макросе, изображенном на рисунке 6, область 1 отвечает за визуализацию данных, которые необходимо вывести на печать по разрезам. Область 2 отвечает за автоматическую загрузку всех необходимых разрезов и создание файла чертежа по каждому из них.

Область 3 настраивает принтер, применяет необходимый шаблон для печати и выводит все созданные чертежи на печать.

Еще один пример использования макросов, но уже в области оптимизации карьера, приведен на рисунке 7. Допустим, пользователю необходимо провести оптимизацию карьера по трем наборам параметров. Более того, необходимо провести анализ по трем сценариям отработки карьера (лучший, худший и постоянный шаг) для каждого набора параметров. Таким образом, с помощью макроса можно проанализировать около десятка сценариев отработки карьера с разными параметрами оптимизации, не тратя много усилий.

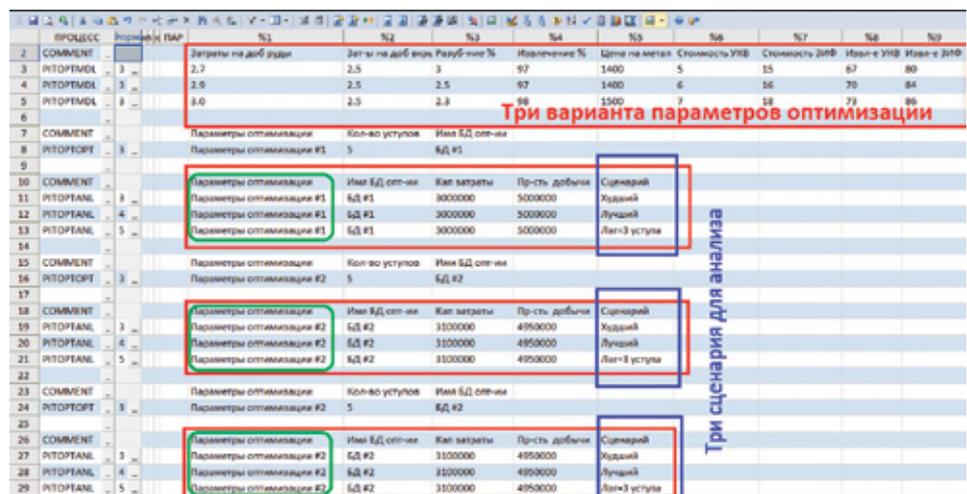


Рис. 7. Макрос «Оптимизация карьера»

При необходимости этот макрос можно дописать так, чтобы получаемые файлы отчетов импортировались в Excel, каждый отчет уходил на отдельный лист для более удобного анализа полученных результатов.

В заключение хочу отметить, что макросы Micromine дают широкие возможности для автоматизации большинства задач. Благодаря им отпадает необходимость ждать окончания одного процесса, чтобы без потерь времени запустить следующий. Кроме того, есть возможность запустить какой-то конкретный процесс из макроса по номеру строки или закончить макрос на определенном процессе. Макросы легко передаются другому пользователю, достаточно лишь сохранить все участвующие в нем формы и сам файл макроса.

Таких примеров применения макросов для оптимизации повседневных процессов можно приводить огромное множество. Пишите и используйте макросы, а если у вас возникнут трудности, обращайтесь в службу технической поддержки Micromine.



**MiningWorld**  
Uzbekistan

# MiningWorld

12-я Международная Выставка  
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,  
ДОБЫЧА И ОБОГАЩЕНИЕ РУД  
И МИНЕРАЛОВ

15-17 Ноября 2017

Узэкспоцентр,  
Ташкент, Узбекистан

[www.mining.uz](http://www.mining.uz)

Место встречи ведущих  
производителей и поставщиков  
горнодобывающего  
и горноперерабатывающего  
комплекса!





**XXIX  
IMPC 2018**  
15-21 Сентября 2018  
Москва, Россия



[www.impc2018.com](http://www.impc2018.com)  
+7 (499) 705-79-25  
[info@impc2018.com](mailto:info@impc2018.com)

## XXIX Международный конгресс по обогащению полезных ископаемых IMPC-EXPO2018.

### Основные темы

- Технологическая минералогия.
- Измельчение и классификация.
- Физические методы обогащения – гравитационное обогащение, магнитная и электрическая сепарация.
- Химия поверхности. Фундаментальные основы флотации. Флотационные реагенты. Технология флотации.
- Переработка тонкодисперсных продуктов и шламов.
- Гидрометаллургия и технологии бактериального выщелачивания.
- Экологические проблемы и утилизация минеральных отходов.
- Моделирование технологических процессов.
- Окомкование, агломерация и спекание.
- Обезвоживание.
- Средства инструментального контроля и передовые модели интеллектуального управления.



Москва 15 – 21 сентября 2018. Центр Международной Торговли

## Международная выставка IMPC-EXPO2018 добыча и переработка минерального сырья.

Эффективные технологии – ключ к успешному обогащению полезных ископаемых



Москва 16 – 18 сентября 2018. ЦВК «Экспоцентр», павильон 7, зал №1

### Тематические направления выставки:

- Предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности.
- Предприятия нефтяной и газовой отрасли и золотодобывающие компании.
- Производители и поставщики машин и оборудования для горной промышленности, шахт, горно-обогатительных комбинатов.
- Технологии, оборудование и приборы для обработки и обогащения полезных ископаемых.
- Геология и геофизика: оборудование, научные исследования, информационные системы.
- Научно-производственные центры, исследовательские и проектные институты.
- Экология. Охрана окружающей среды, экологический мониторинг полезных ископаемых.

Организаторы:



Спонсоры:



Официальный конгресс-организатор Международное Агентство Конгрессного Обслуживания MAKO

**MAKO**

<http://www.makongress.ru> / +7 499 705 79 25 / [info@makongress.ru](mailto:info@makongress.ru)

# IX Международный Конгресс и Выставка «Цветные металлы и минералы»



Красноярск  
11-15 сентября 2017

Оргкомитет: +7(391) 269-56-47, 269-56-48, [nfmsib@nfmsib.ru](mailto:nfmsib@nfmsib.ru), [www.nfmsib.ru](http://www.nfmsib.ru)

## XIII КОНФЕРЕНЦИЯ «АЛЮМИНИЙ СИБИРИ»

- Производство глинозема
- Получение алюминия
- Углеродные материалы
- Литье, ОМД и 3D алюминия и сплавов
- Технологии обработки цветных металлов и сплавов
- Электротермия кремния, черных и цветных металлов
- Симпозиум проф. В.М. СИЗЯКОВА «Комплексная переработка алюминиевого сырья»

## XI КОНФЕРЕНЦИЯ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЦВЕТНЫХ, РЕДКИХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ»

- Металлургия цветных и редких металлов
- Металлургия благородных металлов
- Симпозиум ак. А.И. Холькина «Химия и химическая технология. Достижения и перспективы»

## XIII КОНФЕРЕНЦИЯ «ЗОЛОТО СИБИРИ»

- Минерально-сырьевая база цветных и благородных металлов

## ПЛАКСИНСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2017: «Современные проблемы комплексной переработки труднообогатимых руд и техногенного сырья»

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

- Производители и поставщики металлургического оборудования
- Производители цветных металлов и сплавов
- Научно-исследовательские центры
- Консалтинговые, инжиниринговые, сервисные компании
- Производители материалов, инструментов, и др.



## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- Панельная дискуссия
- Круглые столы и семинары
- Установочные лекции:
  - H.Kvande** (NTNU)
  - Z.Wang** (NEU)
  - M.Meier** (R&D Carbon)
  - B.Welch** (Университет Окленда)
  - К.В. Никитин** (СамГТУ)
  - П.В.Поляков** (СФУ)
  - Д.Г.Эскин** (Университет Брюнеля)

## ЭКСКУРСИИ

### Металлургические предприятия и в научные центры Красноярского края:

- РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод
- Красноярский металлургический завод
- КРАСЦВЕТMET R&D Park

### Культурно-развлекательная программа:

- Экскурсия по городу
- Посещение природного заповедника «Столбы»
- «Посвящение в сибиряки»

### Спонсоры:

R&D  
Carbon

vimetco  
airo

fives  
ultimate machines  
ultimate factory



RUSAL



NIKK  
NIOELL

STAS

RIEHNHAMMER  
POWER TRAINING TECHNOLOGY

NTNU

КС

ИПКОН

### Организаторы:

### При поддержке:

Республика Алтайская Школа



# 50 лет Александру Петровичу Вержанскому!



**14 АВГУСТА 2017 Г. ИСПОЛНЯЕТСЯ 50 ЛЕТ** ГОРНОМУ ИНЖЕНЕРУ, ДОКТОРУ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРУ, ПОЧЕТНОМУ РАБОТНИКУ НАУКИ И ТЕХНИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ГЕНЕРАЛЬНОМУ ДИРЕКТОРУ НЕКОММЕРЧЕСКОГО ПАРТНЕРСТВА «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИКИ РОССИИ» АЛЕКСАНДРУ ПЕТРОВИЧУ ВЕРЖАНСКОМУ.

Александр Петрович родился в Москве. В 1989 г. с отличием окончил Московский горный институт по специальности «горные машины и комплексы», в 2000 г. получил второе высшее образование в Московском государственном горном университете (МГГУ) по специальности «экономика и управление на предприятии горной промышленности».

Трудовая деятельность А. П. Вержанского также связана с Московским горным, где он успешно совмещал преподавательскую деятельность с административной. Прошел путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой технологии машиностроения и ремонта горных машин, главного ученого секретаря МГГУ.

Возглавив подготовительное отделение университета, Александр Петрович внес большой вклад в развитие сети региональных подготовительных отделений вуза в горнопромышленных регионах России. Был инициатором открытия отделений на базе Таманской дивизии и Балтийского флота. Более 200 военнослужащих получили квалификацию горного инженера, и большая их часть связала свою жизнь после окончания воинской службы с горным делом.

# 50



Александр Петрович был инициатором создания секции «Современные технологии в горном машиностроении» в рамках ежегодного Международного симпозиума «Неделя горняка», организатором взаимодействия возглавляемой им кафедры с ведущими предприятиями горного машиностроения.

А. П. Вержанский — автор более 70 публикаций, посвященных горным машинам и технологиям горного машиностроения, в том числе четырех патентов на изобретения. Результаты его научной и изобретательской деятельности приняты к использованию на шахтах Донецкого и Печорского угольных бассейнов.

В октябре 2013 г. на V Всероссийском съезде горнопромышленников был избран генеральным директором НП «Горнопромышленники России». При его непосредственном участии подготовлен и внесен в высшие органы законодательной и исполнительной власти страны ряд конкретных предложений по повышению эффективности работы организаций минерально-сырьевых отраслей России, направленных на их устойчивое развитие. Особо надо отметить, что по инициативе А. П. Вержанского на совместных заседаниях Высшего горного совета и комитета Госдумы России по природным ресурсам, природопользованию и экологии были рассмотрены вопросы о создании отечественной морской горнодобывающей отрасли и о развитии промышленной переработки техногенного сырья в России. Рекомендации, принятые на этих заседаниях, были учтены в ряде решений руководства страны. Так, в утвержденную президентом России новую редакцию «Морской доктрины Российской Федерации на период до 2030 г.» включен раздел по добыче полезных ископаемых со дна Мирового океана.

За время работы в этой должности А. П. Вержанский стал одним из инициаторов проведения Национальных горнопромышленных форумов — основной площадки по обсуждению широкого круга проблем минерально-сырьевого комплекса страны. Первый форум состоялся в 2014 г., второй — в 2015 г. Проведение третьего национального горнопромышленного форума планируется на осень 2017 г.

Активное участие А. П. Вержанский принимает в работе по реализации интеграционно-образовательной программы «Крымский студент», предусматривающей подготовку из выпускников средних образовательных учреждений Крыма кадров для горнопромышленного комплекса страны с привлечением средств компаний.

Александр Петрович — заместитель председателя комитета по энергетической стратегии и развитию ТЭК Торгово-промышленной палаты Российской Федерации;

— член Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки «прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия»;

— член научно-технического совета по развитию отрасли тяжелого машиностроения при Минпромторге России;

— член президиумов Академии горных наук и Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы;

— действительный член Российской академии естественных наук;

— член наградного комитета Патриаршего знака святой великомученицы Варвары.

Заслуги юбиляра по достоинству отмечены рядом ведомственных наград Минобрнауки России, Минэнерго России, Минпромторга России.

**Горное сообщество РФ поздравляет Александра Петровича Вержанского с юбилеем и желает ему крепкого здоровья, успехов во всех делах и начинаниях, благополучия и отличного настроения!**



# СКГМИ ПОЛУЧИЛ НОВЕЙШЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ГОРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

6 ИЮНЯ 2017 Г. В ГОРОДЕ ВЛАДИКАВКАЗЕ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ (ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ) СОСТОЯЛОСЬ ТОРЖЕСТВЕННОЕ ОТКРЫТИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО КЛАССА ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ MICROMINE.

Современное программное обеспечение стало неотъемлемой частью процесса отработки месторождений. При этом в процессе интеграции и дальнейшего применения ПО огромная роль отводится специалистам, которые ведут ежедневную работу в программах.

Понимая важность качественной подготовки молодых специалистов, компания MICROMINE курирует ряд инициатив по популяризации горно-геологических систем и их внедрению в образовательный процесс вузов, выпускающих специалистов горнодобывающей промышленности. Одним из результатов этих начинаний стало открытие класса ГГИС Micromine



в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте (Государственном технологическом университете). MICROMINE Russia обеспечила новый класс всем необходимым оборудованием и предоставила учебную лицензию программы для 25 рабочих мест.

Чсть перерезать красную ленточку в новом классе была предоставлена Юрию Ивановичу Разоренову, и. о. ректора Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета), и Грэмму Тьюдеру, основателю и владельцу компании MICROMINE Pty Ltd (Австралия).

На торжественном открытии с приветственным словом выступи-



ли Станислав Николаевич Вертий, глава департамента по недропользованию по Северо-Кавказскому федеральному округу (Кавказнедра), и Борис Владиславович Курцев, генеральный директор ООО «Майкромин Рус».

В своих выступлениях все гости были солидарны во мнении, что открытие подобного класса — это необходимость в современных условиях и отличное начало

плодотворного сотрудничества. Подобное оснащение позволит вузу готовить выпускников, владеющих специализированными программами и готовых к выполнению производственных задач.

К слову, благодаря ориентированности компании MICROMINE на молодых специалистов преподавание ГГИС Micromine ведется примерно в 70 % вузов, выпускающих кадры для горнодобывающей промышленности. При этом инициативы компании не ограничиваются только внедрением ПО в образовательный процесс: поддерживаются различные чемпионаты, олимпиады и другие мероприятия для студентов.

Компания MICROMINE выражает слова благодарности департаменту по недропользованию по Северо-Кавказскому федеральному округу (Кавказнедра), общественной туристско-геолого-экологической организации «ТЭТИС» по Республике Адыгея, руководству Северо-Кавказского горно-металлургического института (Государственного технологического университета). 🌐



# ОПРЕДЕЛЕННЫ ЛУЧШИЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ КОМАНДЫ РОССИИ И СНГ 2017 ГОДА!

31 МАЯ 2017 Г. В МОСКВЕ ПРОШЕЛ ФИНАЛ 5-ГО, ЮБИЛЕЙНОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ЧЕМПИОНАТА CASE-IN, СОБРАВШИЙ 83 КОМАНДЫ СТУДЕНТОВ 48 ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ РОССИИ, БЕЛАРУСИ, КАЗАХСТАНА И КИРГИЗИИ, КОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИЛИ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КЕЙСОВ В ПЯТИ ЛИГАХ: ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА, ГОРНОЕ ДЕЛО, МЕТАЛЛУРГИЯ, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА.

КОМПАНИЯ MICROMINE ПЯТЫЙ ГОД ПОДРЯД СТАЛА ПАРТНЕРОМ ЧЕМПИОНАТА. В ТОРЖЕСТВЕННОМ НАГРАЖДЕНИИ ПОБЕДИТЕЛЕЙ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ ОСНОВАТЕЛЬ MICROMINE PTY LTD ГРЭМ ТЬЮДЕР И БОРИС КУРЦЕВ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА КОМПАНИИ В РОССИИ.

**М**еждународный инженерный чемпионат Case-in — крупнейшее практикоориентированное соревнование в России и странах СНГ по решению инженерных кейсов среди студентов вузов. Компания MICROMINE Russia пятый год подряд выступила партнером чемпионата. В этом году компания утвердила специальную номинацию для команд, которые в решении кейса применяли горно-геологическую информационную систему Micromine.

Финал чемпионата в Москве стал кульминацией четырехмесячного марафона из 80 отборочных этапов, в которых приняли участие более 3 500 студентов. Участ-



никами финала стали 350 лучших студентов-инженеров и более 200 экспертов — представителей компаний топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов.

В рамках первого дня финала, который прошел на площадке Государственного университета управления, состоялась пленарная сессия, посвященная пятилетию Case-in, в которой в качестве спикеров приняли участие представители отраслевых компаний, вузов, государственных органов исполнительной власти, студенты — победители прошлых сезонов чемпионата. Специальным гостем пленарной сессии

стал известный журналист, публицист, телеведущий, многократный победитель интеллектуальных игр Анатолий Вассерман.

Основную часть первого дня заняла защита решений инженерных кейсов. Всего за 10 дней команды-финалисты подготовили решение пяти инженерных кейсов, разработанных по материалам компаний ТЭК и МСК России, описывающих реальные производственные задачи. Для оценки решения финалистов были сформированы пять экспертных комиссий в составе более 100 руководителей и специалистов ведущих отраслевых компаний.

Во второй день чемпионата прошел День карьеры, в ходе которого компании горнодобывающей промышленности встретились с финалистами с целью приглашения лучших для стажировок, практик и трудоустройства. Вечером состоялась торжественная церемония награждения победителей и призеров Case-in. Она традиционно прошла в Государственном геологическом музее имени В. И. Вернадского РАН. В награждении победителей и призеров Лиги по геологоразведке приняли участие основатель компании Грэм Тьюдер и генеральный директор MICROMINE Russia Борис Курцев. Грэм Тьюдер, впервые ставший гостем чемпионата, поделился своими впечатлениями о чемпионате и подчеркнул значимость работы с вузами.

**Победителем Лиги по геологоразведке стала команда «Разнорабочие»** Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (г. Москва): Ольга Владимирцева, Сергей Коротков, Михаил Митюгов, Илья Протасов.

*«Case-in — это прекрасный проект, который дает проявить себя и с профессиональной, и с творческой точки зрения. Также мы отметили очень высокий уровень подготовки наших коллег из других вузов, соревнование было очень достойным».*

**Победителем Лиги по горному делу стала команда «ТопТим»** Санкт-Петербургского горного университета: Полина Зиновьева, Александр Носов, Валерия Фролова, Валерий Ярошенко.

*«Для нашей команды чемпионат — это площадка для реализации полученных в вузе навыков, это реальный практический опыт, шанс показать себя как специалистов. Чемпионат дал нам старт профессионального и личного развития. Мы научились структурировать задачу, алгоритмизировать пути ее решения, находить выходы из различных ситуаций и рассматривать проблемы с точки зрения системного подхода».*

**Победителем специальной номинации от компании MICROMINE Russia стала команда «Алгоритм разведки»** Московского государственного универси-



тета: Александр Борисов, Дмитрий Дмитриев, Дмитрий Коршунов, Мария Нестеренко.

**Победителем Лиги по металлургии стала команда «Миллениум»** Липецкого государственного технического университета: Александр Гордеев, Алиса Потанина, Денис Приходько, Виталий Чигарев.

*«Участвуя в чемпионате, мы научились распределять роли в команде, слаженно работать, отделять важную информацию от второстепенной и быстро работать над решением».*

**Победителем Лиги по нефтегазовому делу стала команда Nota Bene** Сибирского федерального университета (г. Красноярск): Марина Внукова, Вячеслав Котовщиков, Игорь Трофимов, Варвара Черемисина.

*«Мы провели десять дней в тяжелой работе, и сегодняшняя победа — это достойная награда за наш труд. У нас были очень сильные соперники, было интересно с ними соревноваться, перенимать опыт. Мы многое получили в стенах вуза, но, чтобы решить кейс, пришлось пополнять свои знания, и мы уверены, что эти знания нам пригодятся в работе».*

**Победителем Лиги по электроэнергетике стала команда «Кейс-мастерс — 3 000»** Новосибирского государственного технического университета: Дмитрий Балувев, Анастасия Ивашкевич, Илья Мишаков, Глеб Нестеренко.

*«Мы вложили много сил в нашу победу: в прошлом году мы заняли шестое место, в этом году добились золотых медалей. Участвуя в чемпионате, мы улучшили свои знания, особенно в области сетей, что для нас особенно актуально».*

День награждения завершился рок-концертом Rock MM 2017, организованным компанией MICROMINE для финалистов, гостей, организаторов и экспертов чемпионата Case-in. 🌐

# ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И КОНЪЮНКТУРЫ СЫРЬЕВЫХ РЫНКОВ МГИ НИТУ «МИСИС» ЗАПУСТИЛ ПРОГРАММУ MBA (MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION) ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ



## СПРАВКА

Центр стратегического менеджмента и конъюнктуры сырьевых рынков МГИ НИТУ «МИСИС» был создан 1 февраля 2016 г. как часть межвузовского центра по подготовке высококвалифицированных управленческих кадров для угольной промышленности России и других горнодобывающих отраслей. Научным руководителем центра является Краснянский Г. Л., председатель совета директоров ООО «Каракан Инвест». Основной целью центра является формирование специальных компетенций в сфере анализа сырьевых рынков, стратегического планирования и управления предприятиями минерально-сырьевого сектора посредством синтеза учебной и научно-практической деятельности в рамках единого научно-образовательного комплекса.

ГК «Каракан Инвест» работает на рынке энергетического угля с 2010 г. Объем добычи — 4,2 млн т в год. Разрез Караканский-Западный входит в пятерку крупнейших разрезов Кузбасса, где добывается уголь марки Д, и занимает 8-е место среди подобных разрезов в целом по России. С вводом в эксплуатацию угольного участка «Евтинский-Перспективный» объем добычи группы компаний составит более 7 млн т. География продаж — более 400 адресов в РФ и 34 страны мира.

28 июня в рамках рабочего визита министра энергетики РФ Александра Новака в Научно-исследовательский технический университет «Московский институт стали и сплавов» состоялось совещание с участием профессорско-преподавательского состава НИТУ «МИСИС». На совещании были затронуты темы, касающиеся подготовки кадров для предприятий горнодобывающей промышленности. В совещании принял участие директор Центра стратегического менеджмента и конъюнктуры сырьевых рынков МГИ НИТУ «МИСИС» Александр Мясков.

Министр высоко оценил уровень подготовки специалистов горно-металлургического комплекса — выпускников МИСИС. «Наши отрасли очень нуждаются в таких грамотных специалистах», — сказал Александр Новак.

Выступая на совещании, Александр Мясков представил министру информацию о работе Центра стратегического менеджмента и конъюнктуры сырьевых рынков МГИ НИТУ «МИСИС», в том числе в области подготовки руководящих кадров для предприятий угольной промышленности, отметив, что в этом году центр запустил уникальную программу MBA «Стратегический менеджмент на горнодобывающих предприятиях». Программа обеспечивает получение специалистами и руководителями, входящими в кадровый резерв угледобывающих компаний, дополнительного образования для формирования технических, экономических и управленческих компетенций с целью реализации проектов по стратегическому развитию предприятий горнодобывающего сектора экономики. В реализации программы предусмотрено участие лекторов и преподавателей из МИСИС, МГИМО, ВШЭ и других ведущих вузов России, активное привлечение лучших специалистов-практиков, а также предусмотрены круглые столы с руководителями государственных структур (Минэнерго РФ, Минприроды РФ и др.), мастер-классы руководителей ведущих горнодобывающих компаний России. Заинтересованность в обучении своих специалистов выразили крупнейшие угледобывающие компании, в данный момент осуществляется набор слушателей, которые приступят к обучению уже в конце сентября 2017 г. 🌐



**MiningWorld**  
Russia

# MiningWorld

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

17-19 апреля 2018  
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке  
[miningworld.ru](http://miningworld.ru)



Впервые в павильоне:  
экспозиция  
«Территория  
тяжелой техники»

Организаторы:



primexpo



+7 (812) 380 60 16/00  
[mining@primexpo.ru](mailto:mining@primexpo.ru)

12+

# В НОВОКУЗНЕЦКЕ ЗАВЕРШИЛ РАБОТУ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УГОЛЬНЫЙ ФОРУМ

XXIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ», VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» И III МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «НЕДРА РОССИИ» ПРОХОДИЛИ 6–9 ИЮНЯ В ВЫСТАВОЧНОМ КОМПЛЕКСЕ «КУЗБАССКАЯ ЯРМАРКА».

**Т**ри специализированные выставки формируют единственную в стране площадку для всех отраслей горнорудной промышленности и позволяют ознакомиться с широким спектром оборудования и технологий подземной добычи угля, новинками продукции предприятий и заводов — производителей горно-шахтного, перерабатывающего, обогащательного, электромеханического, осветительного оборудования, а также средств безопасности.

## ОФИЦИАЛЬНОЕ СОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗАТОРАМ ОКАЗАЛИ

Министерство энергетики РФ; Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным

ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; НП «Горнопромышленники России»; администрации Кемеровской области и города Новокузнецка; АО «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли»; ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

## СПОНСОРЫ ВЫСТАВОК

- ЗАО «ЕХС», г. Новокузнецк (генеральный спонсор выставки);
- ООО «Восточная техника», г. Новосибирск (официальный спонсор выставки);
- ООО «НПП «Завод модульных дегазационных установок», г. Новокузнецк (официальный партнер выставки);
- ОАО «Копейский машиностроительный завод», г. Копейск (партнер выставки);
- ЗАО «Торговый дом «Красный Якорь», г. Нижний Новгород (спонсор выставки);
- ООО «Техстройконтракт», г. Москва (спонсор выставки);
- АО «НПО «Аконит», г. Вологда (спонсор регистрации посетителей).

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

На протяжении 24 лет выставочный проект освещают крупнейшие отраслевые печатные издания: журналы «Глобус: геология и бизнес», «Уголь», «Горная промышленность», «Глюкауф», «Горный журнал», «Горный журнал Казахстана», «Маркшейдерия и недропользование», «Уголь Кузбасса», «Сибирский уголь», «Промышленные страницы Сибири» и др.

Выставка «Уголь России и Майнинг» широко представлена на страницах российских, региональных и муниципальных изданий: «Авант-Партнер», «Кузбасс»,





«Новокузнецк», «Горняцкая солидарность», «Кругозор в Кузбассе», «Знамя шахтера в новом тысячелетии», «Шахтерская правда», «Новости ЕВРАЗ», а также в сюжетах телерадиокомпаний и на информационно-новостных сайтах городов Кузбасса и СФО.

## ОТКРЫТИЕ

В церемонии официального открытия приняли участие:

- Мочальников Сергей Викторович — начальник департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики РФ;
- Хлебунов Евгений Владимирович — заместитель губернатора Кемеровской области по ТЭК и экологии;
- Кузнецов Сергей Николаевич — глава Новокузнецка;
- Табачников Владимир Васильевич — генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка», вице-президент Российского союза выставок и ярмарок;
- Винкамп Эрхард — директор департамента международных выставок «Мессе Дюссельдорф ГмбХ»;
- Шавгулидзе Марина Геннадьевна — генеральный директор союза «Кузбасская ТПП»;
- Наталия Кананд — заместитель начальника экономического отдела посольства Германии в России;
- Свен Флассхофф — исполнительный директор представительства VDMA — Союза машиностроителей Германии в России;
- Джейн Исаак — генеральный директор Ассоциации британских производителей горного оборудования АВМЕС;
- Буглаков Виктор — протоперей, руководитель отдела по взаимоотношениям Церкви с обществом и СМИ;

- Суховеева Ирина Станиславовна — исполнительный директор ООО «Восточная техника» — генерального партнера выставок;
- Ефанов Виктор Геннадьевич — генеральный директор ЗАО «ЕХС» — генерального спонсора выставок;
- Китаев Иван Валерьевич — генеральный директор ООО «НПП «Завод МДУ».

«Это серьезная площадка для коммуникаций, общения, обмена опытом и своих наработок. В этом году угольный проект преобразился, много новой техники, компаний-новичков. Около 60 % из более чем 600 компаний принимают участие в мероприятии впервые, что, конечно, очень радует», — отметил в своем приветственном слове глава Новокузнецка С. Н. Кузнецов.

Е. В. Хлебунов в своем докладе остановился на приоритетных задачах развития угледобывающего комплекса Кузбасса, в первую очередь это касается переработки угля и углехимии, позволяющей значительно увеличивать добавленную стоимость угля. Как один из позитивных примеров в этом направлении — планируемое в 2018 г. открытие в Новокузнецке крупномасштабного производства сорбентов для газо- и водоочистки с объемом производства 3 тыс. т в год.

Официальные гости поздравили всех присутствующих с открытием выставок, пожелали плодотворной работы и новых контактов, которые в будущем перерастут в крепкое и длительное партнерство.

## УЧАСТНИКИ И ЭКСПОЗИЦИЯ

В 2017 г. на площади более 40 тыс. кв. м оборудование, технику и разработки представили 614 компаний из 24 стран: Австрии, Великобритании, Германии, Дании, Израиля, Испании, Италии, Казахстана,



Канады, Китая, Норвегии, Польши, России, Республики Беларусь, Сербии, США, Украины, Финляндии, Франции, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, Эстонии, Японии.

Экспонаты выставок — это полный спектр оборудования и технологий подземной добычи угля, новинки продукции предприятий и заводов — производителей горно-шахтного, перерабатывающего, обогатительного, электромеханического, осветительного оборудования, средств безопасности, оборудование для подземного строительства, проходки, вскрышных и подготовительных работ; весь спектр товаров и услуг в области производственной безопасности; современных методов и средств защиты отечественных и зарубежных производителей от опасных и вредных производственных факторов и многое другое.

В числе представленных в этом году новых экспонатов — грейдер НВМ-Nobas BG 240 TA-4 производства Германии (ООО «Горная Евразия»); анализаторы вибрации «АГАТ-М» и «КВАРЦ-2» (ООО «ДИАМЕХ 2000»); образец крутонаклонного конвейера FLEXOWELL и материалы для вулканизации конвейерной ленты (ООО «ЕнелексРуссланд»); максимально приближенная к реальности виртуальная модель шахты для обучения персонала (ООО «КАТЭН»); разработки в области интеллектуальной системы управления автотранспортом (ИСУА) (ООО «КузбассКамСервис»); высокоточный цифровой нивелир нового класса Leica LS15 (ООО «НАВГЕОКОМ»); эксцентрикостековые (одновинтовые) насосы для перекачивания угольных пульп и шламов (ООО «НЕТЧ ПампРус»); машина для забойки скважин «ЗС-2У-КМ-ОУ» с грейфером и осушающей установкой (НИПИГОРМАШ); автопогрузчик с дизельным приводом грузоподъемностью от 1 до 12 т (АО «Невьянский машиностроительный завод»); машина погрузочно-доставочная марки

ПД2Э (ПАО «ППГХО»); система автоматического пожаротушения «ССПБ-Тунгус-01А» (ООО «Современные системы пожарной безопасности»); керамокомпозитные футеровочные конструкции для защиты рабочих поверхностей оборудования на основе алюмооксидной керамики (АО «СЭЛ»); универсальный анализатор влажности (ООО «Терра Импэкс»); карьерный самосвал «ТОНАР-45251» и полуприцеп самосвальный «ТОНАР-952302» (ООО МЗ «Тонар»); смазочные материалы бренда FANFARO (ООО «ТопАвто»); вентилятор осевой шахтный местного проветривания ВШМП-12 (ООО «Уральская горно-техническая компания»); собственная торговая марка рабочей обуви «Трейсер» (ООО «Эксперт Спецодежда»).

Всего в 2017 г. участники выставок представили на стендах более 5 тыс. экспонатов.

## ПОСЕТИТЕЛИ

За четыре дня работы выставку посетили 32 512 человек, большая часть которых, по данным опроса, — специалисты, представляющие предприятия угольной, машиностроительной, металлургической промышленности и других сфер деятельности из городов Российской Федерации и других стран мира.

## НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Научно-деловая программа была представлена в формате тематических дней: День генерального директора, День технического директора, День главного механика. Партнер по организации мероприятий научно-деловой программы — АО «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (г. Кемерово).

Совместно с департаментом труда и занятости населения Кемеровской области специалисты АО «НЦ ВостНИИ» провели конференцию «Специальная оценка условий труда. Практика», где рассматривались вопросы порядка проведения государственной экспертизы условий труда, особенностей измерений и оценки АПФД на угольных предприятиях, профсоюзного контроля ГМПР по Кемеровской области за соблюдением требования ФЗ № 426-ФЗ. Спикерами мероприятия выступили А. В. Шматова — заместитель начальника департамента труда и занятости населения Кемеровской области, Ю. Н. Моор — старший помощник прокурора Кемеровской межрайонной прокуратуры за соблюдением законодательства в угледобывающей отрасли, и другие.

Среди других мероприятий, организованных ВостНИИ, — научный семинар «Законодательная основа освобождения предприятий от обязанности внесения платежей за размещение отходов



при отсутствии негативного воздействия на окружающую среду. Порядок обоснования исключения негативного воздействия на окружающую среду объектами размещения отходов»; круглые столы «Повышение уровня безопасности при эксплуатации горно-шахтного оборудования» и «Совершенствование и развитие системы управления персоналом, ОТ и промышленная безопасность»; научно-практический семинар «Оценка выбросоопасности действующих забоев инструментальными методами»; круглый стол «Проблемы выполнения требований ПБ по защите шахтных кабелей»; конференция «Взрывозащита горных выработок. Контроль пылевзрывобезопасности горных выработок».



В первый день выставок прошел круглый стол «Развитие региональной экономики и территории: роль ТЭК и кооперация с другими отраслями», организованный администрацией Кемеровской области и группой изданий «Авант». На обсуждение были вынесены вопросы развития региона, в том числе в части создания новых производств, обеспечивающих региональный экономический рост; при каких условиях и как традиционные отрасли Кузбасса, такие как углепром и энергетика, могут выступить драйверами роста; что уже сегодня делается на уровне кооперации бизнеса между собой, что должны и могут делать региональные и местные власти с точки зрения бизнеса, чтобы помогать обеспечивать такие кооперационные связи. В дискуссии принимали участие заместитель губернатора Кемеровской области по инвестициям и инновациям С. А. Черданцев, начальник департамента промышленности С. В. Карпунькин, представи-

тели кузбасских угледобывающих компаний и другие.

В рамках Года экологии и Года особо охраняемых природных территорий в России состоялся Кузбасский экологический форум «Реализация принципов «зеленой» экономики в угольной промышленности». Организаторами встречи выступили департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области, Общественная палата Кемеровской области, а также Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН. Ученые представили новые методы рекультивации нарушенных земель, технологии реставрации растительного покрова на отвалах, презентовали справочники наилучших доступных технологий для горнодобывающей промышленности и др.

Обсуждалась возможность применения в Кузбассе методических рекомендаций для угольных компаний по инновационным методам рекультивации отвалов горных пород и взаимодействию с коренными малочисленными народами, разработанных специалистами в рамках проекта ПРООН-ГЭФ Минприроды России. В рамках форума была организована экспозиция выставки «Кузбасс. Уголь. Экология. Жизнь» в рамках проекта ПРООН-ГЭФ Минприроды России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России».

В круглом столе «Реализация в Кузбассе программы развития угольной отрасли» принял участие заместитель губернатора Кемеровской области по ТЭК и экологии Е. В. Хлебунов. Основной темой мероприятия стала долгосрочная программа развития угольной промышленности России, согласно которой Кузнецкий бассейн остается главным угольным регионом.



**Уважаемые работники угольной промышленности, ветераны угледобывающих предприятий!  
Дорогие друзья!**



От имени коллектива выставочной компании «Кузбасская ярмарка» и себя лично сердечно поздравляю Вас с профессиональным праздником -

## **Днем шахтера!**

Ваша профессия требует максимальной выдержки, ответственности и самоотдачи. Она всегда считалась нелёгкой, достойной настоящих мужчин. Несмотря на сложности, целые династии выбирают шахтёрский труд делом жизни. Труд горняков приумножает промышленный потенциал страны, несёт свет и тепло в наши дома.

Отдельные слова признательности ветеранам, которые посвятили свою судьбу любимому делу, заложили основу и традиции угольной промышленности России. Сегодня их опыт перенимает молодое поколение, осваивая стремительно развивающиеся новые технологии.

«Кузбасская ярмарка» гордится своей сопричастностью к трудовым успехам шахтёров, уже на протяжении 25 лет собирая в Новокузнецке мировую отраслевую элиту угольщиков на международном форуме «Уголь России и Майнинг», способствуя внедрению на угледобывающие предприятия новейшего оборудования, современных технологии, в том числе направленных на безопасное ведение горных работ.

От души желаю всем работникам и ветеранам угольной отрасли доброго здоровья, благополучия, новых трудовых достижений во благо России! Пусть накопленные поколениями опыт и знания, добросовестность и профессионализм будут залогом успеха в вашем благородном деле!

Счастья и благополучия вам и вашим семьям!

Мы рады видеть вас в г. Новокузнецке 5-8 июня 2018 г  
на юбилейной XXV Международной специализированной выставке горных разработок  
"Уголь России и Майнинг"!

генеральный директор  
VK «Кузбасская ярмарка»  
В.В. Табачников



**С праздником!**



**IMRB  
RUSSIA  
2017**

**VIII Международная  
Горноспасательная  
Конференция**

**2-13 сентября**



**МОСКВА**



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**



**НОВОКУЗНЕЦК**

Подробности  
и регистрация:  
[www.imrb2017.ru](http://www.imrb2017.ru)

### **Впервые Международная Горноспасательная Конференция пройдёт в России**

Впервые в нашей стране состоится мероприятие, которое с 2003 года является основной международной платформой для обмена опытом в области горноспасательного дела и противоаварийной защиты предприятий горной промышленности. Специалисты и эксперты из более чем 30 стран мира примут участие в VIII Международной Горноспасательной Конференции IMRB-2017.

### **Программа мероприятия:**

- Научно-практическая конференция;
- Посещение объектов ведения горных работ;
- Выставка оборудования;
- Посещение Национального горноспасательного центра МЧС России.



### **Контакты по вопросам участия:**

**Василий Евсеев**

Тел.: +7 (495) 983-64-11, E-mail: [imrb2017russia@gmail.com](mailto:imrb2017russia@gmail.com)

**Организаторы:**



МЧС  
РОССИИ



Международная  
горноспасательная  
организация



Администрация  
Кемеровской области

**При Поддержке:**



Министерство  
Энергетики Российской  
Федерации



Министерство  
промышленности и торговли  
Российской Федерации



Росуглепроф



Программа встречи была разделена на блоки «Экология и инновации», «Кадры и безопасность», «Новое в отрасли». В каждом из них состоялись выступления экспертов. Организаторами выступили администрация Кемеровской области, ООО «Кузнецкий край», федеральный научно-практический журнал «Уголь Кузбасса», ежедневная областная газета «Кузбасс».

Центр занятости населения г. Новокузнецка организовал ЯРМАРКУ ВАКАНСИЙ профессий угольной отрасли. 15 работодателей предложили порядка 500 вакансий. Посетили ярмарку 220 человек, в ходе собеседований 67 соискателей получили приглашение на работу.

7 июня состоялась встреча с главой города С. Н. Новокузнецким «Инвестиционная привлекательность Новокузнецка». Новокузнецкие предприниматели, члены зарубежных делегаций, в частности Германии, а также представители Кузбасской торгово-промышленной палаты, агентства по привлечению и защите инвестиций Кемеровской области приняли участие во встрече, которая была посвящена вопросам инвестиционного климата и потенциала Новокузнецка, экспортной деятельности и международной кооперации.

7 и 8 июня работала XXIV Международная научно-практическая конференция «Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов» (администрация Кемеровской области, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»). 7 июня — секции «Геотехнологии освоения ресурсного потенциала недр» и «Горные машины и транспортные системы для горнодобывающей отрасли», 8 июня — «Автоматизация и управление процессами горного производства» и «Промышленная и экологическая безопасность горных предприятий». Рас-

сматривались вопросы роботизации угольных шахт, поиска новых инструментов взаимодействия государства и бизнеса в сфере ТЭК, оценки инновационных проектов разработки технологий комплексного извлечения и переработки угля, отечественный и зарубежный опыт лицензирования в сфере комплексного освоения недр и многое другое. Всего было представлено 100 докладов. В конференции приняли участие представители нескольких стран — России, Германии, Индии, Италии, а также Донецкой Народной Республики.

В течение всех дней работала фотовыставка, посвященная 100-летию заповедной системы России. Организатор — ФГБУ «Государственный природный заповедник «Кузнецкий Алатау».

Состоялись мероприятия, организованные участниками выставок. Презентация «Радиосвязь для промышленных объектов: возможности, решения» (ООО «Центр технических видов спорта «КузбассТехноСпорт», г. Кемерово); круглый стол «Актуальные вопросы совершенствования таможенных операций» (Кемеровская таможня); презентация «ООО «Газпромнефть — смазочные материалы». Комплексное предложение товаров и услуг

## ОТЗЫВЫ УЧАСТНИКОВ

«ООО «Иммуг Инжиниринг» (г. Екатеринбург) и фирма IMMUG (Германия) благодарят коллектив ВК «Кузбасская ярмарка» за предоставленную возможность принять участие в работе XXIV Международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг». Выступаем в качестве экспонентов уже четыре года, надеемся на дальнейшую плодотворную работу.

С уважением,  
заместитель директора  
Киселева И. Н.»

«ООО «НВП «НКЭМЗ» (г. Новая Каховка) благодарит ВК «Кузбасская ярмарка» за предоставленную возможность принять участие в работе Международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг». Это уже третий год, когда мы приезжаем на выставку в Новокузнецк.

Получили массу положительных эмоций, провели множество переговоров по дальнейшей маркетинговой стратегии развития в Кузбасском регионе. Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество!

С уважением,  
заместитель начальника  
отдела продаж Карайлик В. В.»

Выставка «Уголь России и Майнинг — 2017» получилась очень насыщенной. Наш стенд посетило большое число потенциальных клиентов.

Отметим хорошую организацию проекта, навигацию по павильонам и стендам. Благодарим персонал выставочной компании за своевременную реакцию на просьбы и пожелания! Планируем и в следующем году принять участие в Международном угольном форуме. Успехов!

С уважением,  
специалист по маркетингу  
АО «ПТМ» Логвинов В. В.»



плуатации горного оборудования» (ООО «ТороТек-Симулейшн», г. Москва); семинар «Методология исследования обогатимости углей: выбор оптимального набора тестов в зависимости от поставленных задач. Тестирование обогатительных фабрик: как повысить достоверность результатов для целей оптимизации технологии» (АО «СЖС Восток Лимитед», г. Москва); семинар «Коммерческое и технологическое взвешивание в угледобывающей отрасли. Автоматизированные системы весового учета и контроля» (ООО «Инженерный центр «АСИ», г. Кемерово); практический семинар «Отраслевое применение смазочных материалов под брендом «Роснефть» (ООО «РН — Смазочные материалы», г. Москва); презентация «Использование новейших технологий в угольной промышленности» (SOMERSET Coal International, г. Москва); презентация-сессия вопросов и ответов «Подшипники INA и FAG (Schaeffler)» (ООО «Шэффлер Руссланд», г. Москва); презентация «Природный «пусковой механизм» внезапных газодинамических явлений в шахтах. Условия возникновения внезапных выбросов. Варианты решения проблемы» (ООО «Георезонанс», г. Москва); презентация «Немецкие инновации в горной промышленности для России» (VDMA Mining, Германия); конференция «Новое и модернизированное обогатительное оборудование завода «РУДГОРМАШ» (АО «Горные машины», г. Красноярск); презентация «Организация безопасности персонала и повышения эффективности горнодобывающего предприятия с помощью позиционирования персонала, голосовой связи, систем передачи данных и Интернета вещей» (ГК «РТЛ Сервис», г. Москва); мастер-класс «Вопросы информационного обеспечения при проведении периодических медицинских осмотров» (департамент труда и занятости

для горно-обогатительной отрасли» (ООО «Газпромнефть-СМ», г. Москва); семинар «Смазывание оборудования — затраты на техобслуживание или скрытые возможности? Мониторинг состояния смазочных материалов как инструмент оптимизации расходов на обслуживание машин» (АО «СЖС Восток Лимитед», г. Москва); презентация «Современный электропривод переменного тока для карьерных экскаваторов. Мобильные перегонные комплексы» (ЗАО «ОбнинскЭнергоТех», г. Обнинск); презентация «Энергоэффективные решения от компании LEGRAND для ГОК. Производственная площадка в г. Ульяновске. Сервис от компании LEGRAND» (ООО «Легран», г. Москва); презентация «Современные методы решения проблем кадрового обеспечения горной отрасли. Внедрение на предприятиях передовых учебно-тренировочных комплексов CYBERMINE для профессиональной подготовки и аттестации специалистов по экс-





населения Кемеровской области, г. Кемерово); презентация «Новые разработки и предложения по взрывозащищенным трансформаторным подстанциям» (ОАО «Челябметрострой», г. Челябинск).

Работала экспозиция благотворительной выставки творческих работ детей с ограниченными возможностями здоровья «Солнце на ладонях» (ООО «Издательский дом «Кузнецкая книга»; PR-агентство «Крылья», г. Новокузнецк; студия «Хорошая идея»). Ее организаторы провели благотворительный марафон «На крыльях Ангела» в поддержку детей с ограниченными возможностями здоровья.

## ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ВЫСТАВОК

7 июня состоялся флешмоб, посвященный Всемирному дню выставок — профессиональному празднику работников выставочной индустрии. Он был учрежден в 2016 г. и теперь отмечается ежегодно каждую первую среду июня.

В прошлом году в честь знаменательного события Новокузнецк принимал участников АвтоЭкспоПробега, соединившего города — выставочные центры России. В 2017-м по всей стране в небо поднялись воздушные шары. Флешмоб поддержали все компании — члены Рос-



## ОТЗЫВЫ УЧАСТНИКОВ

«Компания ТОО «Alpha-Safety» (Казахстан) второй раз принимала участие в выставке «Уголь России и Майнинг». Как и в 2016 году, нам очень понравилась организация, а также качество и количество участников этого мероприятия. Здесь мы приобрели ценные контакты, которые, надеемся, перерастут в долгосрочные и взаимовыгодные партнерские отношения.

Выражаем благодарность организационному комитету за проведение выставки на высоком уровне, желаем успехов выставочной компании «Кузбасская ярмарка».

С уважением,  
директор ТОО «Alpha-Safety»  
Скалабан Александр»

«Компания ООО «ТЭОХим — Сибирь» выражает огромную благодарность выставочной компании «Кузбасская ярмарка» за радушный прием. Выставка «Уголь России и Майнинг» организована на достойном, мировом уровне. Продумано все до мелочей! Очень интересно было увидеть на одной площадке такое количество компаний, в том числе зарубежных. Наша компания приобрела множество новых клиентов и компаньонов.

Планируем и в дальнейшем участвовать в выставках «Кузбасской ярмарки». Успехов и процветания!

С уважением,  
генеральный директор  
ООО «ТЭОХим — Сибирь»  
Маковников Е. В.»

«Выставка «Уголь России и Майнинг» — это одно из крупных событий международного масштаба, привлекающее своим высоким уровнем организации. ООО «Сибирская промышленная компания» регулярно участвует в выставке, ведь это прекрасная возможность пообщаться с руководителями и ведущими специалистами угольных компаний.

В рамках данного мероприятия наша компания традиционно представляет новинки производства, а также уже знакомые заказчикам решения.

Данное мероприятие станет очередным этапом в укреплении долгосрочного сотрудничества с нашими партнерами.

С уважением,  
директор ООО «СПК»  
Легалов В. С.»

сийского союза выставок и ярмарок. «Кузбасскую ярмарку», в свою очередь, в проведении акции поддержали участники и гости Угольного форума, поздравив таким образом компанию с профессиональным праздником.

## ЗАКРЫТИЕ

В церемонии официального закрытия приняли участие:

- Токарев Олег Сергеевич — начальник департамента угольной промышленности Кемеровской области;
- Табачников Владимир Васильевич — генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка», вице-президент Российского союза выставок и ярмарок;
- Некрасов Виктор Васильевич — профессор, академик Академии горных наук, д. т. н., председатель конкурсной комиссии;
- Томас Штенцель — генеральный директор ООО «Мессе Дюссельдорф Москва»;
- Йорг Дюбельт — руководитель отдела департамента международных выставок компании «Мессе Дюссельдорф» (Германия);
- Королева Татьяна Николаевна — директор проекта ООО «Мессе Дюссельдорф Москва»;
- Бунеева Альбина Викторовна — директор ООО «Кузбасская ярмарка», руководитель Международного угольного форума.

## ИТОГИ КОНКУРСА НА ЛУЧШИЙ ЭКСПОНАТ

По итогам работы комиссии вручено 20 золотых медалей, 14 серебряных, 11 бронзовых. Всего в конкурсе на лучший экспонат получили награды 35 компаний. Из них больше половины — представители кузбасского бизнеса.

Гран-при конкурса награждены:

- АО «Копейский машиностроительный завод» (г. Копейск) за проходческий комбайн КП220К; ООО



«Лабораторно-контрольное оборудование» (г. Красноярск) за анализатор металлов и сплавов PMI — MASTER SMART (СМАРТ); ООО «Сибэлектро» (г. Новокузнецк) за самопередвижную концевую систему СКС; ОАО «Анжеромаш» (г. Анжеро-Судженск) за лавный конвейер «Анжера-38», телескопический привод и систему мониторинга; ООО «Восточная техника» (г. Новосибирск) за комплекс глубокой разработки пластов САТ MW300 в номинации «Разработка и внедрение нового технологического оборудования для угольной промышленности»;

- ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» (г. Бородино, Красноярский край) за вентиляционно-индукторный двигатель ИД-500-6 для мотор-колеса карьерного самосвала БелАЗ-75131 в номинации «Разработка и внедрение новейших технологических решений для горного производства»;

- ООО «НПП «Завод модульных дегазационных установок» (г. Новокузнецк) за испытательный комплекс огнепреградителей и установок по утилизации метана в номинации «Разработка и внедрение технических средств обеспечения безопасности жизнедеятельности; средства индивидуальной защиты». 🌐



# НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В ЭТОМ ГОДУ В РАМКАХ ВЫСТАВКИ «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» КОМПАНИЕЙ DASSAULT SYSTEMES БЫЛИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ НЕ ТОЛЬКО ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ, НО И НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ОБЕ ЭТИ ИНДУСТРИИ СЕГОДНЯ ОСТРО НУЖДАЮТСЯ В РЕШЕНИЯХ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ БЫСТРЕЕ РЕАГИРОВАТЬ НА ТЕКУЩИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, РАСТУЩИЕ БИЗНЕС-ВОЗМОЖНОСТИ И КОЛЕБАНИЯ РЫНОЧНОЙ КОНЪЮНКТУРЫ.

Стандартной частью экспозиции компании на этой выставке являются решения, предлагаемые под брендом **GEOVIA**. В первую очередь это GEOVIA Surpac — интегрированное отраслевое решение для геологии, моделирования ресурсов, планиро-

вания горных работ и управления добычей твердых полезных ископаемых. Уже несколько лет лидером в области календарного планирования горных работ является GEOVIA Mine Sched, позволяющее максимизировать производительность и прибыльность предприятия. Еще одним отраслевым решением компании, которое пользуется большим спросом, является GEOVIA Whittle, решающее задачи стратегического планирования горных работ, в частности для определения и оптимизации экономических параметров разработки месторождений (ОГР).

Новинкой для рынка является решение **Perfect Mine & Plant**, охватывающее все ключевые процессы горнодобывающего предприятия: оптимизация бизнес-планирования, планирование отработки месторождения, моделирование производственных процессов, составление производственных графиков, виртуальное обучение, управление выпуском продукции, управление работами. Внедрение этого решения позволяет обеспечить надежное взаимодействие всех подразделений/сотрудников предприятия и существенно повышает уровень работы предприятия в целом. Как административного, так и оперативного.

Производителей промышленного оборудования заинтересовали бренд-приложения **SIMULIA** для реалистичного моделирования, которые используются многими ведущими компаниями в различных отраслях для проведения более эффективного анализа процесса проектирования с помощью оценки вариантов проектного решения, совместной работы над проектами и использования вычислительных ресурсов. Предприятия, использующие данное ПО, получают возможность точно предсказать поведение составных деталей сооружений и комплексных систем любого уровня сложности, тем самым обеспечивая существенный рост качества продукции, сокращение продолжительности производственного цикла и снижение затрат.

Мы будем рады продемонстрировать вам возможности отраслевых решений, предлагаемых нашей компанией российским предприятиям! Подробную информацию вы можете найти на сайте: [www.3ds.com](http://www.3ds.com) или получить у наших специалистов. 🌐



**19 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА  
ЧЕЛЯБИНСК, ОТЕЛЬ RADISSON BLU**

ОРГАНИЗАТОР



СЕЙМАРТЕК

# **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 2017**

## **ТРЕТЬЯ РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

- СЕКЦИЯ 1. ЗАЛ 1. ТЕХНОЛОГИИ И ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ.
- СЕКЦИЯ 2. ЗАЛ 2. ТЕХНОЛОГИИ И ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ.
- СЕКЦИЯ 3. ЗАЛ 1. ТЕХНОЛОГИИ И ОПЫТ ОБОГАЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ.
- СЕКЦИЯ 4. ЗАЛ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА.
- ФОКУС ВЫСТАВКА - ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ ОБРАЗЦЫ САМОГО СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, СОДЕЙСТВУЮЩЕГО ДОСТИЖЕНИЮ ВАШИХ ЦЕЛЕЙ
- ГАЛА-УЖИН

**HTTP://SEYMARTEK.RU, E-MAIL: INFO@SEYMARTEK.RU, ТЕЛ.: + 7 (351) 200 3735, + 7 (499) 638 2329**

# ПОЧЕМУ ЛИДЕРЫ ОТРАСЛИ ВЫБИРАЮТ ВЫСТАВКУ MININGWORLD RUSSIA? #MWR2018

С 17 ПО 19 АПРЕЛЯ 2018 Г. В МОСКВЕ, В МВЦ «КРОКУС ЭКСПО» СОСТОИТСЯ 22-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ, ОБОГАЩЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ MININGWORLD RUSSIA.

**М**iningWorld Russia — эффективная бизнес-площадка для прямого контакта производителей и поставщиков со специалистами горнодобывающих предприятий, горно-обогатительных комбинатов и оптовых торговых компаний из различных регионов России, заинтересованными в закупках машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых.

#### УСПЕХ ВЫСТАВКИ 2017 ГОДА

В выставке MiningWorld Russia 2017 года приняли участие 285 компаний, что на 11 % больше, чем в 2016 году. Страны, которые представляли участники

выставки, — Россия, Австралия, Австрия, Беларусь, Бельгия, Великобритания, Германия, Иран, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Норвегия, США, Турция, Финляндия, Франция, Хорватия и Япония.

Площадь выставки выросла на 24 % и составила 8 133 кв. м.

За 3 дня выставку посетили 4 175 человек из 42 зарубежных стран и 64 регионов России, что на 26 % больше посетителей, чем в прошлом году.

В 2017 году MiningWorld Russia превзошла ожидания большинства участников, которые высоко оценили увеличение количества и профессионализм посетителей выставки, что позволило достигнуть поставленных целей.

#### ОБ УСПЕХЕ ВЫСТАВКИ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ И ОТЗЫВЫ САМИХ УЧАСТНИКОВ:

«Наша компания принимала участие в выставке с двумя выставочными стендами, чтобы максимально полно представить направления своей деятельности и продемонстрировать инновационные решения для буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности. Стенды компании «АЗОТТЕХ» посетили представители ведущих предприятий горнодобывающей индустрии, был проведен ряд переговоров о дальнейшей совместной работе и обозначены горизонты развития в сфере буровзрывного сервиса. Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что выставка прошла успешно».

Мария Ипатова, «АЗОТТЕХ»

«В этом году нам удалось встретиться с ключевыми клиентами, а также пообщаться с потенциальными партнерами и завести новые интересные знакомства. Хотелось бы отметить увеличение количества посетителей по сравнению с предыдущим годом. Наеемся на сохранение этой тенденции в перспективе».

Ольга Швыдко, «Карьер-Сервис»

«Должен отметить, что со стороны специалистов был высокий интерес к нашему стенду и предлагаемому оборудованию. За три дня выставки мы встре-



тились и провели переговоры с существующими клиентами и познакомилась с новыми потенциальными заказчиками».

Александр Кузнецов, Komatsu

«Наша компания принимает участие в выставке уже 9 лет. Выставка 2017 года была лучшей за это время. С нетерпением ждем выставку следующего года».

Бретт Морган, Russell Mineral Equipment

«Было очень много посетителей! Мы действительно довольны результатами выставки и будем участвовать в следующем году».

Марцис Паварс, Superior Industries

**КРУПНЕЙШИЕ КОМПАНИИ ОТРАСЛИ УЖЕ ПОДТВЕРДИЛИ СВОЕ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ 2018 ГОДА**

Выставка MiningWorld Russia 2018 активно формируется, по итогам первого этапа бронирования свое участие уже подтвердили 54 российских и 44 иностранных компании. На данный момент забронировано более 50 % выставочной площади.

В числе участников выставки 2018 года — Agamine, Citic Heavy, Deswik, GHN, Hermann Paus, Herrenknecht, HITACHI, ME Elecmetal, NLMK, Outotec, Russel Mining Equipment, «АЗОТТЕХ», «Аконит», «АСТЕХ Индастриз», «Боненкамп», «Виртген-Интернациональ-Сервис», «КАНЕКС», «Карьер-Сервис», «Коралайна Инжиниринг», «Либхерр-Руссланд», «Метсо Минералз», «Ньюфотон», «РБЛ-РЕИ», «СОМЭКС»,



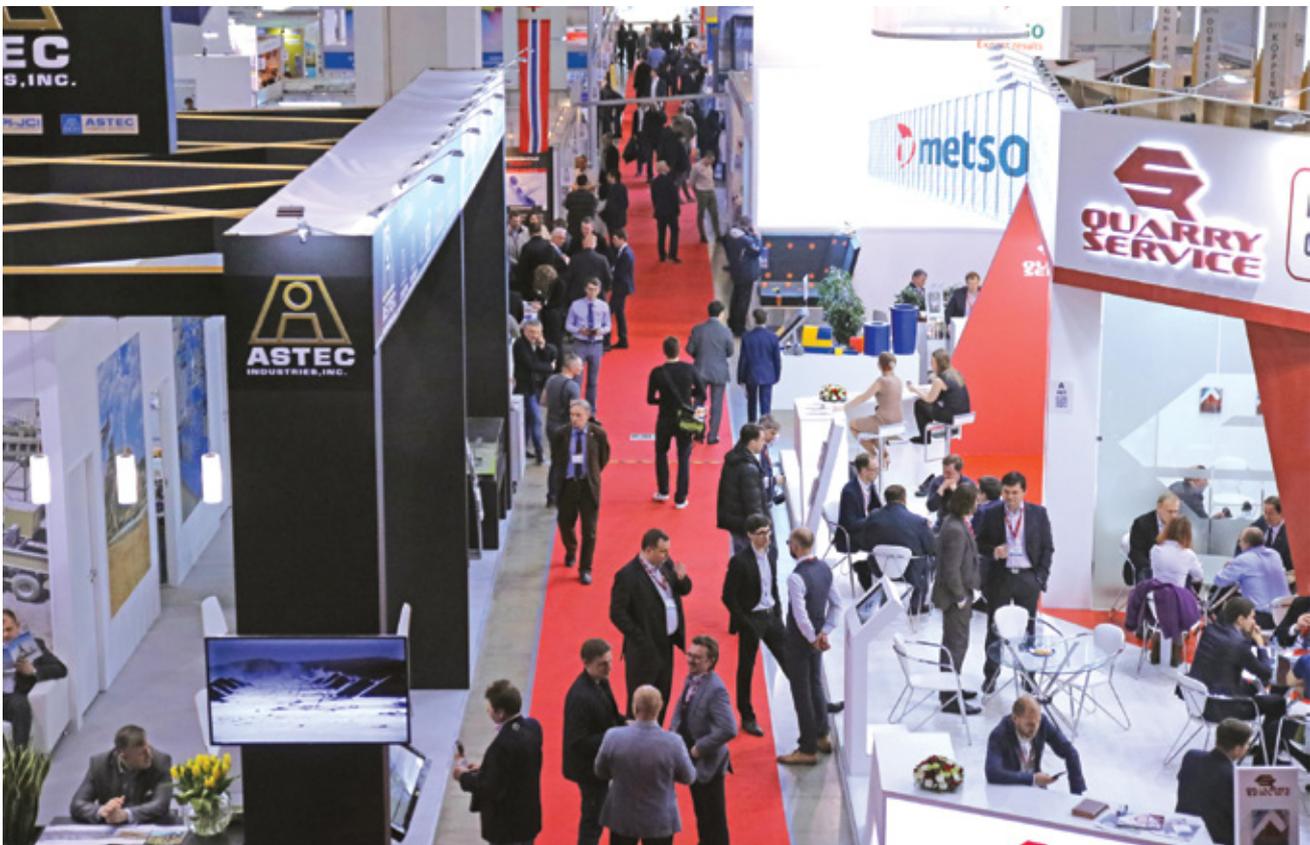
«УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ФУТЕРОВОЧНЫХ РТИ», «ШИНА» и другие компании.

**ТАК ПОЧЕМУ ЖЕ ЛИДЕРЫ ОТРАСЛИ ВЫБИРАЮТ ВЫСТАВКУ MININGWORLD RUSSIA?**

**1. Масштабная рекламная кампания, которая работает в течение всего года.**

Рекламная кампания выставки спланирована таким образом, чтобы привлечь целевых посетителей для каждого из разделов выставки.

- Таргетированный Direct-mail по базе российских и зарубежных компаний (более 120 000 адресов)
- Активная работа с профильными ассоциациями и союзами
- Публикации в более чем 160 специализированных и деловых изданиях и на порталах
- Реклама на телевидении и радио в различных городах России





- Социальные сети — каждый может следить за новостями выставки в Facebook и LinkedIn по хэштегу #MWR2018

При этом для всех экспонентов предусмотрено бесплатное участие в рекламной кампании: размещение новостей на сайте выставки, включение информации о новинках в рассылки по базе потенциальных посетителей и в статьи о выставке в специализированных СМИ.

## 2. Посетители выставки заинтересованы в закупках.

Это подтверждают данные по результатам опроса посетителей:

- 94 % обладают полномочиями для принятия решений о закупках или влияют на них;
- 79 % намерены заключить договора с компаниями-участниками сразу по итогам посещения выставки;
- 49 % не посещают другие выставки схожей тематики;
- более 54 % считают посещение выставки важным для деятельности компании.

## 3. Личные встречи с сотнями потенциальных клиентов.

Выставка — это территория продавца, на которую приходят тысячи потенциальных покупателей с целью

решить свои производственные задачи либо выгодно закупить машины и оборудование.

Для любой коммерческой компании более эффективны по сравнению с другими инструментами продаж. Со стороны посетителя выставки уже есть потребность, вследствие которой он потратил время и приехал на выставку. Со стороны участника — продукт, способный удовлетворить эту потребность, а на стенде работает персонал, уполномоченный оперативно решать коммерческие вопросы. Благодаря этим факторам процент и масштаб заключенных сделок на выставке (или после нее) значительно выше, чем при работе отдела продаж стандартными методами телемаркетинга.

Также на выставке, как нигде, важна имиджевая составляющая участия компании. Многие посетители оценивают на выставке состояние рынка и кто на этом рынке лидер. В этом случае известная поговорка «нет на выставке — нет на рынке» способна оказать влияние на принятие коммерческих решений существующими и потенциальными клиентами в будущем.

## 4. Выставка является частью крупнейшей международной сети выставок MiningWorld.

В данную международную сеть входят выставки MiningWorld Russia (Москва), MiningWorld Central Asia (Алматы), MiningWorld Uzbekistan (Ташкент) и MiningWorld Ukraine (Киев).

Выставки имеют единую базу посетителей, что позволяет эффективнее привлечь специалистов, в которых заинтересованы участники для развития бизнеса в регионе проведения выставки.

**Присоединяйтесь к лидерам отрасли на выставке MiningWorld Russia!**

#MWR2018 🌐

**Организатор выставки —**  
ПРИМЭКСПО / ITE Санкт-Петербург

+7 (812) 380-60-16/00

mining@primexpo.ru

Подробнее о выставке — на [www.miningworld.ru](http://www.miningworld.ru)

# 14-17 ноября 2017

Москва, ВДНХ, павильон 75

## 23-я Международная промышленная выставка

МИНПРОТОРГ РОССИИ       Ежегодный выставочный аудит с 2006 г.

# Металл Экспо 2017

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

Оргкомитет выставки:  
тел./факс +7 (495) 734-99-66

Организатор:



Генеральный информационный партнер:



Металлопродукция и металлоконструкции  
для строительной отрасли  
**МеталлСтройФорум'2017**



Оборудование и технологии  
для металлургии и металлообработки  
**МеталлургМаш'2017**



Транспортные и логистические услуги  
для предприятий ГК  
**МеталлТрансЛогистик'2017**

0+



# рудник

3-я специализированная выставка современных технологий, оборудования и спецтехники для добычи и обогащения руд и минералов

## 10-13 октября 2017

Профессиональные партнёры выставки



ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
**ПЕРМСКАЯ  
ЯРМАРКА**

Пермь, шоссе Космонавтов, 59  
+7 (342) 264-64-29  
[www.rudnik59.ru](http://www.rudnik59.ru)

# ЭКСПЕРТНОЕ ОБОЗРЕНИЕ — 2017

## НАПРАВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ НАВИГАЦИОННОГО РЫНКА РОССИИ — ОБЪЕДИНЕНИЕ НА ОСНОВЕ ГЛОБАЛЬНОГО НАВИГАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

РАЗВИТИЕ ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ КАК ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АВТОМОБИЛЯ, КОНСОЛИДАЦИЯ СИСТЕМ «ЭРА-ГЛОНАСС» И «ПЛАТОН», РАЗВИТИЕ КОММЕРЧЕСКИХ СЕРВИСОВ НА БАЗЕ ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС» — ОБ ЭТОМ БЫЛО ЗАЯВЛЕНО НА XI МЕЖДУНАРОДНОМ НАВИГАЦИОННОМ ФОРУМЕ, КОТОРЫЙ ПРОШЕЛ С 25 ПО 26 АПРЕЛЯ В МОСКВЕ.

### ГЛОБАЛЬНОЕ НАВИГАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

С каждым годом во всем мире растет количество приложений и областей применения навигационных спутниковых сервисов. Рынок сервисов на основе навигационной информации уже через несколько лет будет оцениваться в десятки миллиардов долларов. Например, согласно отчету Европейского агентства глобальных навигационных спутниковых систем (European GNSS Agency), выпущенному в мае 2017 г., количество устройств с функцией навигации во всем мире к концу 2017 г. достигнет 5,8 млрд. Почти 400 млн устройств из них будет установлено в автомобили. Благодаря развитию систем транспортной телематики и автономного вождения, а также обязательной установке систем экстренного реагирования при авариях («ЭРА-ГЛОНАСС», e-call) в ряде стран количество устройств с функцией навигации в автомобилях в ближайшие пять лет будет ежегодно расти в среднем на 11,4 %. Только в России ежегодно продается более 1,5 млн автомобилей ежегодно, на каждый из которых с 1 января 2017 г. должно быть установлено устройство системы «ЭРА-ГЛОНАСС». В целом количество устройств в 2025 г. превысит 9 млрд. Рынок сервисов с использованием навигационной информации в ближайшие несколько лет будет расти еще быстрее, со среднегодовой скоростью 20 % и более в зависимости от сегмента. Объем рынка сервисов на основе геолокации (LBS) в мире к 2022 г. вырастет до 61,8 млрд \$. Это отмечается в отчете Allied Market Research. Среднегодовой темп прироста рынка, по их оценке, — 26,6 %. Драйвер рынка — увеличивающееся число мобильных компьютеризированных устройств, а рыночный тренд — растущая популярность среди предприятий мобильной рекламы на базе близкого присутствия клиента (данные с сайта ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»).

Российские эксперты на XI Международном навигационном форуме заявили, что самыми перспектив-

ными рынками для навигации сейчас являются транспортная отрасль, сельское хозяйство, indoor-навигация и беспилотные навигационные системы. Такие инфраструктурные проекты, как «ЭРА-ГЛОНАСС», «Платон» и их консолидация, развитие единого навигационного пространства и технологий (V2X, LTE, LBS, ADAS), а также новые бизнес-модели (PAYD, RHYD, sharing economy, on-demand) и потребительские онлайн-сервисы на основе позиционирования способствуют активному развитию рынка спутниковой навигации, которая является неотъемлемой частью цифровой экономики России.

Сопутствовать значительному росту рынка в России будет коммерциализация навигационных данных. На базе ЭРА-ГЛОНАСС планируют создать отечественную сервисную информационно-телематическую платформу, что позволит создавать и развивать коммерческие навигационные сервисы. Среди этих услуг — оформление ДТП по европротоколу, помощь на дороге, эвакуация, охранные сервисы и многие другие.

Однако эксперты отмечают ряд проблем, таких как отставание от нормативной базы и стандартизации процессов сбора, обработки и предоставления данных, полученных от навигационно-информационных систем, отсутствие финансирования навигационных проектов со стороны институтов развития. Эти факторы тормозят развитие рынка и снижают конкурентоспособность российских компаний в условиях усиления GNSS 4+ конкуренции в навигационном приемнике с развитием собственных спутниковых навигационных систем в таких странах, как Индия, Китай и Япония. В настоящий момент ведутся переговоры о разработке и дальнейшем производстве совместного чипа. Так, ВЭБ, некоммерческое партнерство «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» (НП «ГЛОНАСС») и китайская группа компаний Norinco заключили на Петербургском международном экономическом форуме 2017 г. соглашение о сотрудничестве. Соглашение предусматривает стратегическое

партнерство в создании международного дизайн-центра навигационных технологий для приема и обработки сигналов спутниковых систем ГЛОНАСС.

«Поддержка и привлечение инвестиций в технологии опережающего развития — один из приоритетов стратегии ВЭБ 2.0. В фокусе нашего приоритетного внимания те отрасли, в которых Россия может быть мировым лидером. В рамках проекта с НП «ГЛОНАСС» мы планируем осуществлять экспертизу, а также инвестиционное консультирование партнера по вопросам структурирования сделок с акционерным и долговым капиталом», — отмечает Сергей Горьков, председатель Внешэкономбанка.

«Создание подобных международных консорциумов, целенаправленное использование институтов развития Российской Федерации для финансирования создания нового поколения навигационных чипсетов с поддержкой системы «ГЛОНАСС» и конечных решений на их основе и, как результат, создание специализированного технопарка по навигационной тематике для концентрации научного и технического потенциала, а также подготовки кадров и развития научных школ крайне важно в настоящее время. Это обеспечит развитие отечественных компаний, способных продвигать технологии ГЛОНАСС на мировом рынке в конкурентной среде», — комментирует Александр Гурко, президент НП «ГЛОНАСС».

Развитие проекта предусматривает реализацию не только в России, но и за рубежом, в т. ч. в КНР, выразившей заинтересованность в проекте. Участницей соглашения стала Китайская серверная промышленная корпорация Norinco Group (China North Industries Corporation, 中國北方工業公司) в лице 100 % дочерней компании «Северный электронный институт» (NORTH ELECTRONICS RESEARCH INSTITUTE Co), которая является ответственной за разработку и коммерциализацию наземной инфраструктуры китайской спутниковой навигационной системы Beidou.



Без активной поддержки государства и институтов развития невозможно обеспечить конкурентоспособность российских компаний. Одним из вариантов усиления российских позиций может стать создание специализированного инвестиционного фонда для реализации навигационных проектов.

## ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

В современном мире автомобиль для человека — незаменимое средство активного передвижения, поэтому с каждым днем перечень услуг и сервисов для водителей и пассажиров расширяется, появляются новые модели использования транспортных средств.

Заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации Александр Морозов на XI Навигационном форуме отметил, что для успешного развития автомобильной промышленности, повышения эффективности работы транспортного комплекса и в целом качества жизни населения России в ближайшей перспективе необходимо совершенствовать традиционные формы и методы управления транспортным комплексом, найти новые точки роста. «Такой точкой может стать внедрение в транспортную отрасль страны телематических решений, направленных на более эффективную эксплуатацию автомобилей и в целом городской инфраструктуры», — сказал он.

Сейчас по ряду текущих государственных инициатив планируется разработка телематических транспортных систем, которые сформируют единую экосистему в транспортной отрасли. «Мы считаем, что в будущем именно создание экосистемы, в рамках которой обеспечивается сбор, интеллектуальная обработка, анализ и обмен информацией между транспортными средствами и объектами телематической инфраструктуры, позволит внести значительный вклад в развитие умных страховых продуктов и инновационных потребительских сервисов в России. Основа внедрения интеллектуальных технологий — навигация. Поэтому важно консолидировать усилия для ускорения развития отрасли. Это, в свою очередь, повысит мобильность, снизит стоимость владения транспортным средством, а также обеспечит снятие и сглаживание законодательных и иных барьеров для развития рынка моторных видов



страхования, будет способствовать появлению новых услуг и инновационных бизнес-моделей, расширению функционала существующих услуг, эффективности перевозок пассажиров, товаров и, самое важное, безопасности и экономичности транспортной сферы», — комментирует Александр Гурко, президент некоммерческого партнерства «Содействие развитию и использованию навигационных технологий».



Для увеличения объемов производства продукции транспортной телематики в России и стимулирования спроса на телематические технологии предполагается активность участников рынка в международных организациях и объединениях. Таким образом будет обеспечена совместимость и гармонизация с международными регламентами и стандартами.

В рамках деятельности совместного российско-китайского Комитета проектов в области спутниковой навигации ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» ведет проект по навигационно-информационному обеспечению трансграничных переходов на границах РФ и КНР. В проект вовлечены государственные уполномоченные органы с российской и китайской стороны, а также коммерческие компании, планирующие реализацию пилотной зоны проекта. «Запуск пилотной зоны проекта в Дальневосточном регионе Российской Федерации поможет не только развитию инфраструктуры отдельного региона, но и впоследствии может перерасти в крупный структурный проект, способствующий реализации транспортного потенциала страны», — комментирует Владимир Климов, исполнительный директор ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум».

## ЭРА-ГЛОНАСС — РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Примером успешной реализации навигационного проекта в России стала ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС». Инфраструктура системы развернута на всей территории Российской Федерации и находится в промышленной эксплуатации. За восемь лет усилиями российских компаний удалось реализовать системообразующий проект российского навигационного рынка, который ложится в основу дальнейшего развития инновационных сервисов и технологий. Российская сервисная ин-

формационно-навигационная система — это сетевая инфраструктура, в рамках которой обеспечивается сбор, интеллектуальная обработка, анализ и обмен информацией между элементами экосистемы телематических транспортных средств.

Обеспечено бесперебойное функционирование системы «ЭРА-ГЛОНАСС». С 1 января 2016 г. по сегодняшний день (на 5 июня 2017 г.) системой принято и обработано более 226 тыс. вызовов. Из них экстренных вызовов при реальных ДТП — 1 350, причем 485 вызовов — в автоматическом режиме при серьезных повреждениях автомобилей.

Период «освоения» системы фактически закончился и для изготовителей автомобильных устройств, и для автопроизводителей, и для пользователей. Поэтому количество тестовых вызовов уменьшается, а процентное соотношение реальных экстренных вызовов к общему числу поступивших растет.

По состоянию на начало июня 2017 г. В системе «ЭРА-ГЛОНАСС» зарегистрировано более 542 тыс. транспортных средств, оснащенных устройствами вызова экстренных оперативных служб.

В 2017 г. начинается активное развитие коммерческих информационных сервисов, которые будут использоваться с использованием инфраструктуры системы «ЭРА-ГЛОНАСС». В число этих сервисов входят помощь на дороге, эвакуация при ДТП/поломке, аварийный комиссар, охранные сервисы, юридическая помощь, удаленная диагностика, мониторинг транспорта, контроль топлива и другие.

«Создание совместных продуктов и сервисов на базе системы «ЭРА-ГЛОНАСС» подразумевает взаимодействие с разработчиками программного обеспечения, производителями оборудования и провайдерами услуг. В рамках взаимодействия с этой группой партнеров мы нацелены на создание новых совместных сервисов и услуг, которые в дальнейшем могут быть предложены потребителям. Второе направление заключается в совместном с партнерами продвижении продуктов и сервисов АО «ГЛОНАСС». Это позволит нашим партнерам увеличить свою клиентскую базу. Сегодня мы уже можем говорить о реальной «экосистеме», возникшей вокруг системы «ЭРА-ГЛОНАСС» и АО «ГЛОНАСС». «Экосистема» партнеров, продуктов и услуг будет дальше только расширяться», — сказал генеральный директор АО «ГЛОНАСС» Андрей Жерегеля.

По словам генерального директора навигационного холдинга «СпейсТим» Алексея Смятских, проект «ЭРА-ГЛОНАСС» становится основным драйвером активного развития рынка транспортной телематики и спутниковой навигации. «Сотни тысяч новых автомобилей, сходящих с конвейеров автозаводов с предустановленным оборудованием ЭРА-ГЛОНАСС, открывают новые возможности для сервис-провайдеров различных услуг на базе навигации и способствуют эффективному развитию экосистемы телематических сервисов, применение которых выгодно снижает стоимость владения автомобилем», — говорит А. Смятских.

Участники XI Навигационного форума также отметили, что дальнейшему развитию телематических сервисов во всех сегментах автомобильного рынка будет способствовать консолидация и развитие государственных систем «Платон» и «ЭРА-ГЛОНАСС».

Эксперты отмечают, что для оказания услуги потребителю должна быть проведена интеграция программных решений, сформированы и утверждены порядок и алгоритмы общения операторов и потребителей услуг. Сотрудничество по созданию сервисов является взаимовыгодным и позволяет повысить лояльность клиентов к автомобильным брендам и услугам.

## БАС — НОВАЯ И БЫСТРОРАЗВИВАЮЩАЯСЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Необходимо отметить еще один сегмент рынка, который не может существовать без навигационно-информационных систем. Это рынок беспилотных авиационных систем (БАС), который активно растет и развивается в России и во всем мире. Так, еще в 2015 г. продажи БАС во всем мире составляли 4 млн единиц, в 2016 г. проданы уже миллионы беспилотников, а в 2025-м эта цифра вырастет до 100 млн. Глобальный рынок услуг с использованием дронов в 2016-м составил около 700 млн долл., а в 2022-м составит уже 18 млрд долл. США. Стоит также отметить, что наибольший потенциал роста имеет рынок гражданских и коммерческих применений, который уже к 2020 г. обгонит по объему рынок обеспечения безопасности.

Ведется активная работа рабочих групп в рамках НТИ и разрабатывается система управления трафиком и контроля применения малых БАС. Также ведутся переговоры по совместным проектам в сфере навигационной деятельности в формате БРИКС/ШОС.

Эксперты считают, что ключевым технологическим решением при создании системы учета, контроля

и управления трафиком БАС должно стать использование для определения местоположения беспилотного воздушного судна в составе БАС сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, и в первую очередь сигналов ГЛОНАСС.

По словам Александра Гурко, руководителя рабочей группы по вопросам развития беспилотных летательных аппаратов, авиационных систем и авиационных видов спорта при Комиссии при президенте Российской Федерации по вопросам развития авиации общего назначения и навигационно-информационных технологий на основе глобальной навигационной спутниковой системы «ГЛОНАСС», БАС — это новая и быстро развивающаяся реальность. «Многие страны уже приступили к ее осмыслению и приходят к необходимости ее «встраивания» в жизнь общества. С ней надо научиться жить, а значит, и научиться взаимодействовать. Для взаимодействия нужно создать систему отношений между заинтересованными участниками — производителями, поставщиками, пользователями (собственниками) БАС, государственными органами, гражданами. Очевидно, что для создания такой системы нужны исследования, определение требований к системе и разработка концепции ее создания как в правовой, так и в технической областях знаний», — подчеркнул Александр Гурко.

Также планируется разработать правила эксплуатации транспортных средств с автоматизированным управлением для пилотных зон, предусматривающих правила движения беспилотников, обеспечения транспортной безопасности, порядка установления ответственности и возмещения вреда при возникновении





дорожно-транспортных происшествий с беспилотными транспортными средствами. Внедрение новых моделей использования автомобилей позволит автоматизировать пользование платными услугами транспортной и дорожной инфраструктуры транспортного комплекса России, повысить технический и технологический потенциал нашей страны, долю высокотехнологичных производств продуктов и услуг.

Во время форума в России в третий раз прошел открытый чемпионат «Кубок чемпионов по дрон-рейсингу HD», призовой фонд которого составил 500 тыс. рублей. Игорь Левитин в приветственном слове победителям соревнований поблагодарил Александра Гурко, председателя оргкомитета Кубка чемпионов по дрон-рейсингу HD, за содействие развитию этого нового вида спорта, который набирает популярность в мире. Он отметил, что соревнования такого уровня должны носить международный характер.

«Развитие беспилотных авиационных систем является стратегическим направлением деятельности некоммерческого партнерства «Содействие развитию и использованию навигационных технологий». Поэтому наша цель — создать необходимые условия для развития этого рынка за счет создания законодательной и регуляторной базы, формирования экосистемы сервисов, приложений, платформ, провайдеров и поставщиков беспилотных летательных аппаратов и создания необходимой инфраструктуры.

Мы видим популяризацию развития БАС (беспилотные авиационные системы), в том числе через проведение соревнований по инновационным видам спорта. Соревнования в таком уникальном формате в России мы проводим не первый раз. Формат гонок постоянно совершенствуется и усложняется. Например, в этот раз была самая длинная трасса в России, около 500 метров, в соревнованиях добавили экстремальный фристайл, количество препятствий увеличилось до 150. Мы уверены, что чемпионаты будут не только ежегодными, но и станут началом серии подобных событий», — рассказал Александр Гурко, президент партнерства.

«Мы уже не первый раз поддерживаем эти соревнования. И есть определенный результат — наша команда заняла первое место, это прогресс! Компания «Ростелеком» активно следит за новыми технологиями, за развитием беспилотных систем, мы принимаем участие в отдельных проектах и уверены, что в ближайшем будущем сможем стать провайдером услуг для беспилотных авиационных систем», — подчеркнул Сергей Ханенков, директор проектов ПАО «Ростелеком».

«Мне нравится, что это технический вид спорта. Мы вместе с некоммерческим партнерством «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» работаем над большой системой управления беспилотниками. Для того чтобы ее создать, потребуется много усилий. Но то, что уже сейчас проходят такие соревнования в нашей стране, говорит о том, что необходимо уделять максимальное внимание развитию беспилотных систем», — подчеркнул Вячеслав Чистяков, начальник центра по реализации проектов в области использования результатов космической деятельности АО «Российские космические системы».

Кубок чемпионов по дрон-рейсингу HD — это серия спортивно-развлекательных мероприятий, направленных на развитие беспилотных авиационных систем.

## НАВИГАЦИЯ — РЕГИОНАМ

Директор департамента развития секторов экономики Минэкономразвития РФ Александр Масленников в ходе выступления на XI Навигационном форуме отметил, что навигационные технологии на базе системы «ГЛОНАСС» используются в регионах России достаточно активно, и интерес субъектов внедрения к этой теме возрастает. По его словам, Минэкономразвития на ежегодной основе осуществляет мониторинг степени внедрения и эффективности использования спутниковых технологий системы «ГЛОНАСС» в регионах. По итогам мониторинга формируется рейтинг субъектов РФ, который имеет публичный характер и ежегодно размещается на сайте Минэкономики. «По итогам 2016 г. лидер рейтинга, Воронежская область, имеет 0,6 балла, где 1 — максимальный, а 0 — минимальный балл. В лидерах Курская, Омская, Новгородская области. В числе отстающих — Ставропольский край, Астраханская область, Сахалинская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, где показатель внедрения навигационных технологий колеблется на уровне статистической погрешности», — сказал он.

Говоря о внедрении и оснащении аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС транспортных средств, Масленников привел следующие данные: доля транспортных средств, оснащенных аппаратурой спутниковой навигации, информация от которых поступает в региональные информационно-аналитические системы, составляет в сегменте коммерческих перевозок транспортных средств (ТС) категории М — 18 %, в сегменте специальных перевозок опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов — 4 %, в сегменте организаций ЖКХ — 15,6 %, в сегменте ТС для перевозки детей — 34,5 %, в сегменте ТС, принадлежащих органам власти субъектов РФ, — 7 %, в сегменте ТС, которые используются при проведении работ по содержанию автодорог, — 21 %, в сегменте ТС, использу-

емых для перевозки лесоматериалов, — 0,4 %, для нужд сельского хозяйства — 0,6 %, в сегменте санитарного транспорта — 65 %.

Также он сообщил, что в 18 регионах технологии ГЛОНАСС используются для повышения безопасности функционирования критически важных объектов. «Доля таких объектов, оснащенных аппаратурой ГЛОНАСС, по соотношению с общим количеством критически важных объектов составляет 2,4 %. Наибольшее число критически важных объектов, оснащенных навигационными системами мониторинга, расположено в Пермском крае», — сообщил представитель Минэкономразвития.

Продолжая тему наземной инфраструктуры, он сообщил, что в регионах развернуто 611 референсных станций. «По сравнению с 2015 г. рост более чем на 30 %. Из них количество станций, находящихся в государственной или муниципальной собственности, составляет 437 единиц. Доля покрытия регионов сигналами высокоточной навигации ГЛОНАСС для стро-

ительных, геодезических и кадастровых работ колеблется от 0 до 100 % в зависимости от региона. В ряде регионов покрытие полностью отсутствует», — сообщил Масленников.

При этом оказываемый экономический эффект от внедрения ГЛОНАСС-технологий в первую очередь заметен в области транспорта. Максимальная доля сэкономленных средств, выделяемых на ГСМ, составила в Новгородской области 43 %. Сокращается доля ДТП с участием ТС, оснащенных оборудованием спутниковой навигации и мониторинга. Наблюдается снижение нарушений транспортной работы — расписаний, маршрутов.

По мнению экспертов, в следующем году российский рынок продемонстрирует усиление тенденции развития проектов, начатых в прошлом году. Также можно ожидать запуск пилотных зон для тестирования беспилотного транспорта, а также увидеть массовое внедрение сервисов на основе навигационных данных и connectivity. Эксперты едины в одном: навигационный рынок сформирован в России и успешно развивается, наступило время массового внедрения коммерческих сервисов. А основой дальнейшего развития должно стать объединение навигационных систем всех стран.

Экспертное обозрение подготовлено по мнениям ведущих экспертов навигационной отрасли России и по материалам Навигационного форума — 2017 и выставки «Навитех-2017». Международный навигационный форум представляет собой центральное событие года в Российской Федерации и странах ЕАЭС в сфере использования навигационных технологий. Основной задачей форума является информирование российской и зарубежной аудитории о рыночных и технологических трендах развития российского и международного навигационного рынка и их анализ, включая эффективность применения и развитие технологий в различных отраслях экономики, направление государственной политики по использованию ГЛОНАСС, а также возможности для международного сотрудничества и кооперации в сфере навигационной деятельности.

Параллельно с Навигационным форумом прошла 9-я Международная выставка «Навитех-2017», которая является уникальным специализированным проектом, где свои новинки представили мировые лидеры рынка спутниковой навигации, навигационно-информационных технологий и картографии.

Выставка «Навитех» — единственная специализированная выставка навигационных технологий в России. Экспозиция выставки «Навитех-2017» объединяет ведущих российских и зарубежных разработчиков и производителей навигационного оборудования, услуг и программного обеспечения, включая картографические приложения.

По словам организаторов, Навигационный форум и выставка «Навитех» уже много лет являются ключевыми событиями отрасли и помогают представителям государства и бизнеса узнавать о новых тенденциях и технологиях на рынке спутниковой навигации. 🌐

Подробная информация на сайтах:  
[www.glonass-forum.ru](http://www.glonass-forum.ru) и [www.navitech-expo.ru](http://www.navitech-expo.ru)

## СПРАВКА

**Оператор Международного навигационного форума** — «ПрофКонференции». Компания 15 лет создает и успешно проводит деловые мероприятия международного уровня, оказывает конгресс-услуги и организует мастер-классы мировых экспертов и гуру. В портфеле компании — крупнейшие события в области высоких технологий и инновационного развития, среди которых Международный навигационный форум, форум «Микроэлектроника», конгресс «ЭРА-ГЛОНАСС», конференция «Умное страхование» и другие события.

**Организатор форума**  
ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»

**Организатор выставки и спонсор форума**  
ЦВК «Экспоцентр»

**Выставка прошла под патронатом**  
Торгово-промышленной палаты РФ

**Форум проходит при поддержке** Государственной корпорации по космической деятельности «РОСКОСМОС»

**Стратегический партнер форума** — некоммерческое партнерство «Содействие развитию и использованию навигационных технологий» (НП «ГЛОНАСС»)

**Федеральный партнер форума** — АО «ГЛОНАСС»

**Официальный партнер форума** — ФГУП «Космическая связь»

**Экспертный партнер форума** — Навигационный холдинг «СпейсТим» (SpaceTeam®)

### Партнеры:

- АО «НИИМА «Прогресс»
- Topcon Positioning Systems (TPS)
- Huawei Technologies
- «Навиадрес»

УРАЛЬСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ



Ural MINING

X-специализированная выставка  
с международным участием



**ГОРНОЕ ДЕЛО**

ТЕХНОЛОГИИ. ОБОРУДОВАНИЕ. СПЕЦТЕХНИКА

Ural MINING

X specialized exhibition

Новинки спецтехники, дробильно-сортировочного, конвейерного, обогащительного, подъемно-транспортного, бурового, навесного, весового, вентиляционного, лабораторного, экологического оборудования для горнодобывающей и металлургической отраслей.

2017/ 10/ 17-19  
Ekaterinburg

**17-19/ 10/ 2017**  
Екатеринбург

[www.expograd.ru](http://www.expograd.ru)

Ощутите прогресс.



## Преимущества бульдозеров Liebherr:

- Высокая эффективность при толкании и рыхлении материала благодаря бесступенчатой гидростатической трансмиссии
- Низкий расход топлива за счёт постоянного числа оборотов двигателя
- Эргономичная кабина и лёгкое управление джойстиком
- Отличный обзор благодаря защите от опрокидывания, интегрированной в кабину
- Гидравлически наклоняемая кабина для быстрого и лёгкого доступа ко всем комплектующим привода

ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО  
РФ, 121059, Москва, ул. 1-ая Бородинская, 5  
Москва: тел.: (495) 710 83 65, факс: 710 83 66  
Санкт-Петербург: тел.: (812) 602 09 01, факс: 602 09 02  
Краснодар: тел.: (861) 238 60 07, факс: 238 60 09  
Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52  
Новосибирск: тел.: (383) 319 19 00, факс: 319 10 19  
Кемерово: тел.: (3842) 345 900, факс: 346 465  
Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49  
E-mail: office.ru@liebherr.com  
www.liebherr.com

# LIEBHERR



\* «Гимн шахтеров»  
Владимир Семёнович Высоцкий  
1970 год

## С ДНЕМ ШАХТЕРА!!

Наш представитель в Кузбассе: Андрей Викторович Панин  
+7 964 460 41 20 | [apanin@micromine.com](mailto:apanin@micromine.com)

  
**MICROMINE**  
Intuitive Mining Solutions