

# ГЛОБУС €

ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

№ 5 (49)

декабрь 2017

**ОБОРУДОВАНИЕ  
И ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ  
ГОРНЫХ РАБОТ**



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

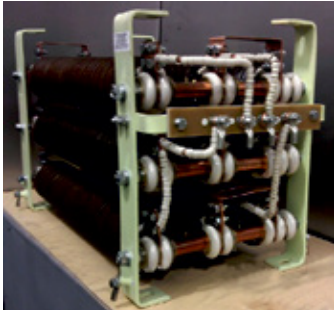


*Фильтр-пресс (700 м²) во время приемки на заводе специалистами фабрики ЦОФ «Цедрухинская»*

**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

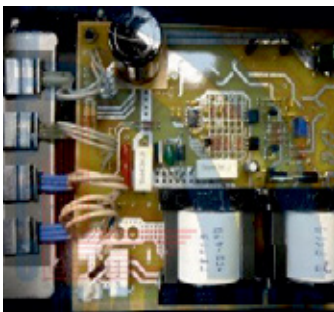
# ЗАПУСКАЕМ ВАШ БИЗНЕС!



**Блоки силовых  
резисторов БСР**



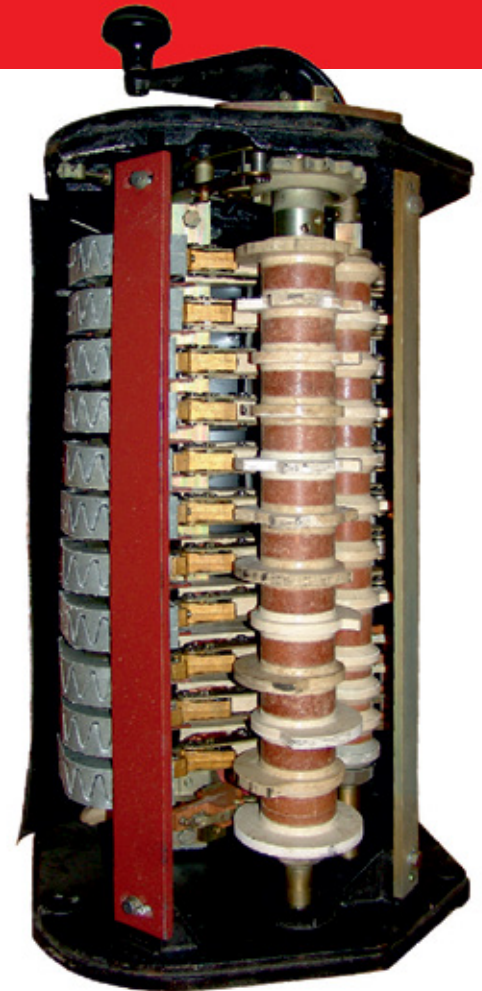
**Производство  
пружин**



**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**



# СОДЕРЖАНИЕ



**СПРАВОЧНИК НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**  
СТР. 6-8

**ГЛАВНАЯ ТЕМА**  
**НОВОСТИ УГМК**  
СТР. 10-14

**ПРОХОДКА НА ГЛУБИНЕ НИЖЕ 1 000 МЕТРОВ**  
СТР. 16-19

**ЕВРАЗ: РАСПАДСКАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ**  
СТР. 20-25

**АО «УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «СЕВЕРНЫЙ КУЗБАСС»:** ДОБЫЧА УГЛЯ И ПРОИЗВОДСТВО УГОЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА МАРКИ К  
СТР. 26-30

**АО «АРСЕЛОРИМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»:** ВЛОЖЕНИЯ В БЕЗОПАСНОСТЬ  
СТР. 32-33

**МЕДНЫЕ АКТИВЫ КОРПОРАЦИИ «КАЗАХМЫС»**  
СТР. 34-41

**ОПЫТ РАБОТЫ С НАБРЫЗГ-БЕТОНОМ, АРМИРОВАННЫМ ПОЛИМЕРНОЙ ФИБРОЙ, НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНСКОГО РУДНИКА ПО ДОБЫЧЕ ХРОМОВЫХ РУД: ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
СТР. 42-52

**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ**

**ВЕСКЕР MINING SYSTEMS: ИННОВАЦИИ — ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ — НАДЕЖНОСТЬ**  
СТР. 54-55

**MASTER BUILDERS SOLUTIONS — РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**  
СТР. 56-57

**ФРИКЦИОННЫЙ АНКЕР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**  
СТР. 58-59

**PUTZMEISTER: ПАСТОВЫЕ ХВОСТЫ, РУДНИЧНЫЙ ШЛАМ, ТВЕРДЕЮЩАЯ ЗАКЛАДКА, МИКСЕРЫ, ТОРКРЕТ-УСТАНОВКИ**  
СТР. 62-64

**«МАКЛАНАХАН»: ДВА СТОЛЕТИЯ ТОЧНЫХ РЕШЕНИЙ**  
СТР. 66

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ В «МАЙНФЭЙМ»**  
СТР. 68-69

**ПРЕПОДАВАНИЕ ГГИС НА ВЫСШЕМ УРОВНЕ!**  
СТР. 70-71

**ВАЖНОСТЬ АНАЛИЗА ГРАНИЦ, КАК ЭТО СДЕЛАТЬ В MICROMINE**  
СТР. 72-77

**СПЕЦТЕХНИКА**

**ТЕХНИКА ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ**  
СТР. 80-86

**ТЕХНИКА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ**  
СТР. 90-91

**БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ ДОБЫЧИ**  
СТР. 92-93

**БЕЗОПАСНОСТЬ**

**БОЛЬШОЙ ПОДЗЕМНЫЙ БРАТ**  
СТР. 94-96

**СОБЫТИЯ**

**«МАЙНЕКС РОССИЯ — 2017»: КОММУНИКАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ**  
СТР. 98-99

**МАЙНЕКС И ДАЛЬНИЙ ВОСТОК**  
СТР. 100-101

**КОНФЕРЕНЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ MICROMINE 2017**  
СТР. 104-105

**ИТОГИ MININGWORLD CENTRAL ASIA, KAZCOMAK, METALTECH SA 2017**  
СТР. 106-108

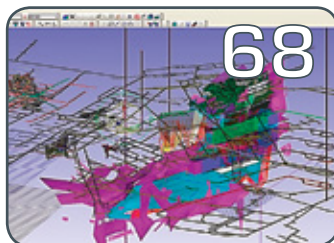
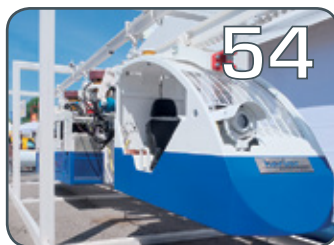
**ИТОГИ УРАЛЬСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА**  
СТР. 110-112

**«РУДНИК-2017»**  
СТР. 114-115

**ВСЕМИРНЫЙ ГОРНЫЙ КОНГРЕСС — 2018**  
СТР. 116

**НА МАЛЕЕВСКОМ РУДНИКЕ ПРЕЗИДЕНТ РК НУРСУЛТАН НАЗАРБАЕВ ДИСТАНЦИОННО ДАЛ СТАРТ РАБОТЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ PITRAM**  
СТР. 118

**ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ «ГОРПРОМЭКСПО-2018»**  
СТР. 119



Почтовый адрес:  
660098, г. Красноярск,  
ул. Алексеева, 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 «Ситалл»

Подписано в печать:  
13.12.2017 г.  
Дата выхода:  
20.12.2017 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

## ГЛОБУС № 5 (49) декабрь 2017



# SANDVIK ПОЗДРАВЛЯЕТ С НАСТУПАЮЩИМИ ПРАЗДНИКАМИ!

Уважаемые партнеры, коллеги, заказчики!  
Приближаются новогодние праздники - время передохнуть, набраться сил и энергии, провести время с семьей и друзьями. Это также период подведения итогов уходящего года и постановки целей на следующий. Уходящий год был насыщен важными событиями и свершениями. Пусть наступающий год будет только лучше, интересней и стабильней. Желаем вам новых рекордов, сенсационных результатов и, конечно, здоровья, счастья и благополучия во всем!

[mining.sandvik.com/ru](http://mining.sandvik.com/ru)

**SANDVIK**

ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ		
 <p><b>АРДЖЕЙСИ,</b> группа компаний</p>	<p>6196247, г. Санкт-Петербург, Ленинский проспект, 153, оф. 501 тел. +7 (812) 384-48-09 сайт: www.rjcggroup.ru e-mail: rjc@rjcggroup.ru генеральный директор <b>Корнилов Михаил Федорович</b></p>	<p>Более 15 лет «АРДЖЕЙСИ» предоставляет широкий спектр услуг по геологическому изучению объектов недропользования (ТПИ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• комплексное сопровождение геологоразведочных работ;</li> <li>• ТЭО, подсчет запасов, отчеты по российским и международным стандартам;</li> <li>• 3D-моделирование.</li> </ul>
ЛАБОРАТОРИИ		
 <p>«АЛС Чита-Лаборатория», ООО</p>	<p>672003, Забайкальский край, г. Чита, ул. Трактовая, 35а тел. +7 (3022) 36-80-38; 36-76-20 e-mail: chita.office@alsglobal.com сайт: www.als-russia.ru генеральный директор <b>Епифанцев Алексей Александрович</b> (тел. +7 914 470-10-11)</p>	<p>ООО «АЛС Чита-Лаборатория» предоставляет заказчикам выбор аналитических методик определения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— золота, платины и палладия;</li> <li>— многоэлементный (до 35 элементов) анализ (почти полное разложение);</li> <li>— следовых содержаний (литогеохимия, вторичные изменения);</li> <li>— золота и серебра с использованием гравиметрического окончания;</li> <li>— общего, органического и карбонатного углерода;</li> <li>— общей, сульфатной и сульфидной серы;</li> <li>— объемной плотности ядерных и бороздовых проб;</li> <li>— железа магнетита и массовой доли оксида железа (II).</li> </ul>
 <p>«СЖС Восток Лимитед», АО</p>	<p>672014, г. Чита, ул. Малая, 5 тел. +7 (3022) 31-46-44, 31-46-28 e-mail: sgs.chita@sgs.com сайт: www.sgs.ru управляющий филиалом в г. Чите <b>Бобров Владимир Александрович</b></p>	<p>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.</p>
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ		
 <p>«Диджий Технолджиз Рус», ООО</p>	<p>660048, г. Красноярск, ул. 2-я Брянская, 34, стр. 2, офис 301 тел. +7 (391) 223-88-23, 223-66-23 e-mail: mail.rus@dgitools.com сайт: www.dgitools.com директор <b>Горин Евгений Игоревич</b></p>	<p>Производство быстроизнашиваемых деталей из модифицированных износостойких сплавов для горнодобывающей промышленности, угольных и строительных компаний, производителей цемента, производителей нерудных материалов.</p>
 <p>Производственное объединение «Основа-Гарант», ООО</p>	<p>656056, г. Барнаул, Алтайский край, пр. Комсомольский, 45а, помещение Н6 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></p>	<p>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.</p>
<p>ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казахстан Лтд»</p>  <p>ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»</p>	<p>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></p> <p>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></p>	<p>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 компании, 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.</p>
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 <p>НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО</p>	<p>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</p>	<p>Разработка и внедрение новых технологий с разработкой, изготовлением и поставкой горно-обогатительного оборудования и средств автоматизации. Модернизация старого технологического оборудования. Сервисное сопровождение.</p>
 <p>«ФЛСмидт Рус», ООО</p>	<p>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</p>	<p>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.</p>
 <p>МГМ-Групп, ООО</p>	<p>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></p>	<p>«МГМ-Групп» осуществляет комплексное обслуживание обогатительных фабрик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• футеровка рудоразмольных и сырьевых мельниц;</li> <li>• манипуляторы и средства механизации процесса замены футеровки от Russell Mineral Equipment;</li> <li>• износостойкие трубопроводы и соединительные элементы;</li> <li>• технология восстановления и упрочнения приводных валов в местах износа;</li> <li>• широкий спектр футеровочных изделий из полиуретана и резин.</li> </ul>

## СИСТЕМЫ МУЛЬТИШЛАНГОВОГО, ПИЛОТНОГО И ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

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



**ООО «ОНЕ-ТЕХНОЛОГИИ»**

Россия, г. Киселевск  
тел. +7-913-070-80-53  
ohe-sibir@rambler.ru



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 иницирования «ИСКРА»
- Неэлектрические системы иницирования 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

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 «РИДТЕК», ЗАО	111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, 7 тел. 8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98, факс +7 (499) 108-54-98 e-mail: info@ridtec.ru, сайт: www.ridtec.ru	Поставка и внедрение фильтр-прессов, дисковых вакуум-фильтров, керамических вакуум-фильтров, запасных частей к фильтровальному и сушильному оборудованию, фильтровальной ткани, запорной арматуры.
 ООО «ИНМАШ»	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	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.
ОБОРУДОВАНИЕ ДРАЖНОЕ		
 Производственное объединение «Основа-Гарант», ООО	656056, г. Барнаул, Алтайский край, пр. Комсомольский, 45а, помещение Н6 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.
ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
 ЗАО «Научно-производственная фирма «Термит»»	123181, г. Москва, ул. Исаковского, 8-1-154 тел/факс +7 (495) 757-51-20 e-mail: info@termit-service.ru, сайт: www.termit-service.ru директор <b>Чайкин Михаил Петрович</b>	Изготовление и поставка под ключ оборудования для пробирных лабораторий (плавильные печи, установки купелирования и др.). Поставки магнетитовых капелек серии «КАМА» различных типоразмеров. Техническое обслуживание оборудования на весь срок эксплуатации.
ОБОРУДОВАНИЕ НАСОСНОЕ		
 Веир Минералз (Weir Minerals), ООО	127486, Россия, г. Москва, Коровинское шоссе, 10, строение 2, вход «В» тел. +7 (495) 775-08-52, факс +7 (495) 775-08-53 сайт: www.weirminerals.com	Компания Weir Minerals — мировой лидер в области производства и обслуживания шламового оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, задвижки, оборудования для грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения.
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
 Майкромайн Рус, ООО	105318, Россия, г. Москва, Семеновская площадь, 1а тел. +7 (495) 665-46-55, факс +7 (495) 665-46-56 генеральный директор <b>Курцев Борис Владиславович</b>	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.
ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 «EMC-майнинг», ООО	199155, г. Санкт-Петербург, 18-я линия, д. 29, тел.: +7 (812) 33-22-900, e-mail: info@emc-mining.ru сайт: www.emc-mining.ru генеральный директор <b>Романченко Артем Анатольевич</b>	Компания «EMC-майнинг» — проектно-консалтинговая организация, разрабатывает проекты по горным работам, открытые и подземные рудники, проекты обогатительных фабрик, хвостохранилищ, инфраструктуры горных предприятий, оптимизацию горных работ, оптимизацию технологий обогащения и металлургии, комплексный аудит горных предприятий. Форматы разработки документации: международный формат (SS, PFS, FS, отчет NI 43-101), банковское ТЭО, технический проект для ЦКР (ТКР), проектная документация для Главгосэкспертизы, рабочая документация, ТЭО кондиций, аудиты по форме банка.
 Геотехпроект, ООО	620144, г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, 104 тел/факс: +7 (343) 222-72-02, 257-55-18, 257-05-02 e-mail: info@gtp-ural.ru сайт: www.gtp-ural.ru директор <b>Колесников Иван Николаевич</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Проекты на производство ГРП</li> <li>— ТЭО кондиций и подсчет запасов</li> <li>— Цифровые модели месторождений</li> <li>— Проектная и рабочая документация на разработку месторождений и строительство обогатительных фабрик, дробильно-сортировочных комплексов, лабораторий, ремонтно-складского хозяйства, топливозаправочных пунктов и нефтебаз, вахтовых поселков</li> <li>— Выполнение функций заказчика, авторский надзор</li> </ul>
 НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО	199155, г. Санкт-Петербург, В. О. Железноводская ул., 11, лит. А тел.: 8 (812) 321-57-05, 326-10-02 факс 8 (812) 327-99-61 e-mail: rivs@rivs.ru, сайт: www.rivs.ru	Проектирование, строительство, реконструкция объектов горно-обогатительной отрасли под ключ, с разработкой и внедрением новых технологий обогащения, с изготовлением и поставкой оборудования и средств автоматизации.
СПЕЦТЕХНИКА		
 «Скания-Русь», ООО	117485, Россия, г. Москва, ул. Обручева, 30/1, стр. 2 тел. +7 (495) 787-50-00, факс +7 (495) 787-50-02 горячая линия: 8 800 505-55-00 (по России бесплатно) сайт: www.scania.ru генеральный директор <b>Ханс Тарделль</b> ведущий менеджер департамента карьерной техники <b>Лебедев Сергей Львович</b>	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».



**МАЙНЕР**  
горная техника

**РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО  
САМОХОДНЫХ МАШИН  
ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ**

ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫЕ  
МАШИНЫ



ШАХТНЫЕ  
САМОСВАЛЫ



ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНИКА



ООО «МАЙНЕР»  
127473, г. Москва, а/я 60  
тел. +7 495 926 3030  
e-mail: info@ammining.ru

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

## ГАЙСКИЙ ГОК ВПЕРВЫЕ НАЧАЛ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В РАБОТЕ СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ МАРКИ HOLDCAВ



Шахтостроители Гайского ГОКа (предприятие сырьевого комплекса УГМК) одними из первых проверили в работе силовые кабели с проволочной броней марки HoldCab ООО «Холдинг Кабельный Альянс». Назначение данного кабеля — передача высокого напряжения от поверхностных подстанций к главным подземным подстанциям строящихся горизонтов шахты.

Первую «бронированную нитку» кабеля марки HoldCab работники шахтостроительного управления комбината (ШСУ) проложили по стволу шахты «Новая» — от подстанции ГПП-4 до горизонта 1 230-го метра. Кабель, проложенный по стволу, состоит из трех отрезков по 400 метров каждый — такой примерно длиной на специальных барабанах данная продукция поступает заказчику.

Спуск кабеля в шахтный ствол осуществлялся с помощью лебедки, а для того, чтобы при спуске кабель под воздействием собственного веса не растягивался, его крепили к канату через каждые пять метров с помощью специальных временных креплений. После спуска каждого отрезка кабеля на определенную глубину его освобождали от каната и перекрепляли на специальные кабельные подвески, заранее установленные в стволе.

«Отрезки кабеля соединяли с помощью термоусаживающихся муфт, — рассказывает старший энергетик электромеханической службы ШСУ Николай Канаков. — Причем в данную технологию крепления мы внесли и свои коррективы, которые усилили прочность соединения. В частности, все муфты «одели» в специальную металлическую защиту и загерметизировали смоляной лентой». После прокладки первой нитки кабель был успешно испытан напряжением 36 киловольт. Это в шесть раз превышает его рабочее напряжение.

«Сама конструкция кабеля, которую отличает наличие сшитой полипропиленовой оболочки поверх проволочной брони, прочно защищающей от внешних воздействий, а также проведенные испытания большим напряжением дают нам основания полагать, что кабель может прослужить не один десяток лет», — отметил Николай Канаков.

## ЗАВЕРШАЕТСЯ МОНТАЖ ОЧЕРЕДНОГО ПОДЗЕМНОГО КОНВЕЙЕРНОГО КОМПЛЕКСА



Специалисты Шахтостроительного управления Гайского ГОКа (предприятие сырьевого комплекса УГМК) завершают строительные-монтажные работы очередного дробильно-конвейерного комплекса на подземном руднике.

Дробильно-конвейерный комплекс (ДКК № 5) расположен на горизонте 1 095-го метра. В состав комплекса входят рудоспуски с разгрузочными камерами, пластинчатый питатель, щековая дробилка Nordberg (Финляндия), конвейеры и вспомогательное оборудование (аспирационные установки, грузоподъемные механизмы, железотделитель, понизительные подстанции).

«Отбитая горная масса самоходными машинами доставляется до рудоспуска, под тяжестью собственного веса попадает на полотно питателя, который транспортирует ее в дробилку, — рассказывает о технологическом процессе работы дробильного комплекса заместитель главного инженера по производству и подземному строительству ШСУ Борис Файзуллин. — Проходя через дробилку, горная масса измельчается до фракции 0–300 мм, после чего подается на конвейер, который доставляет массу до узла перегрузки».

По мнению специалистов, особенностью данного комплекса является то, что на этом этапе горняки имеют возможность регулировать и направлять потоки горной массы на два различных конвейера: один будет подавать руду к рудному дозаторному комплексу, расположенному на горизонте 1 070-го метра ствола шахты «Новая». Второй конвейер транспортирует породу к стволу шахты «Скиповая», в дозаторный комплекс, расположенный на горизонте 1 012-го метра. Далее по стволам горная масса выдается на поверхность.

Кроме основного оборудования на комплексе ДКК № 5 шахтостроителями смонтировано большое количество вспомогательного оборудования: аспирационные установки для пылеподавления в местах перегрузки горной массы, железотделитель для отделения стороннего металла в транспортируемом материале,

грузоподъемные механизмы (краны, тали, лебедки) для облегчения обслуживания и ремонта всего смонтированного оборудования. Все металлоконструкции и оборудование доставлялись до места назначения самоходной техникой по наклонному съезду — порталу, вход в который находится на 300-й отметке карьера открытого рудника, расположенного на Гайской промплощадке.

Об объеме проделанных работ говорят цифры: всего смонтировано порядка 600 т металлоконструкций и оборудования, пройдено и закреплено более 500 метров горных выработок, использовано более 2 тысяч кубометров бетона.

Проект «Вскрытие и разработка глубоких горизонтов (в этаже 830 — 1 310 метров) подземного рудника Гайского ГОКа» предусмотрен стратегической программой развития минерально-сырьевой базы УГМК. В перспективе реализация проекта позволит увеличить мощности подземного рудника по добыче руды до 7 млн т в год.

### ЗАРАБОТАЛИ «ПОДЗЕМНЫЕ РЕГУЛИРОВЩИКИ»



На подземном руднике Гайского ГОКа впервые введена в работу система светофорного регулирования для горной самоходной техники. Работы по монтажу системы производили коллективы шахтостроительного управления комбината совместно с работниками подземного рудника, энергоцеха, центральной лаборатории автоматики и вычислительной техники.

За полтора месяца работы на 26 сопряжениях (перекрестках) каждого горизонта, начиная с 830-го метра по 1 075-й, было смонтировано более 200 единиц электрооборудования, в том числе 52 автоматических регулировщика, проложено в общей сложности 7 тысяч метров кабеля.

Световые регулировщики установлены под сводом выработки и видны водителям издалека. Светофоры адаптированы для работы под землей: под взрывонепроницаемой оболочкой располагается источник света, защищенный толстостенным стеклом. Каждый светофор массой 50 килограммов состоит из двух модулей (красный и зеленый цвета), скрепленных в одну конструкцию. По словам специалистов, модульная система светофора обеспечивает надежность работы и простоту в обслуживании, а светодиодный источник света — низкое энергопотребление и большую дальность распознавания сигнала. Благодаря автономности выход из строя одного светофора не влияет на работу других.

«Сегодня подземный рудник — это многокилометровая система подземных горных выработок, по которым в разных направлениях передвигаются десятки единиц самоходной горной техники. Для обеспечения безопасного движения этой техники и горняков светофорное регулирование является производственной необходимостью», — говорит главный механик Гайского ГОКа Виталий Скоморохов.

Затраты Гайского ГОКа на реализацию проекта по монтажу светофорного регулирования в подземных горных выработках составили порядка 9,4 млн рублей.

### УЧАЛИНСКИЙ ГОК ЗАВЕРШАЕТ ПРОЕКТ ВЕНТИЛЯЦИИ СТРОЯЩЕГОСЯ НОВО-УЧАЛИНСКОГО РУДНИКА



Учалинский ГОК (предприятие сырьевой комплекса УГМК) завершил горно-капитальные работы в комплексе подземной вентиляционной установки главного проветривания (ПГВУ) Ново-Учалинского подземного рудника. Для размещения оборудования, которое будет нагнетать свежий воздух в подземные горизонты нового рудника, в вентиляционном наклонном съезде подготовлены две камерные выработки.

«Проходка и крепление этих выработок осуществлялись в два этапа, — рассказывает начальник производственно-технического отдела АО «Учалинский ГОК» Ахат Маннанов. — Поскольку поперечное сечение выработок большое — 8 метров в ширину и почти 10 метров в высоту, — сначала была пройдена их верхняя часть, а затем уже нижняя».

По специальному проекту ПГВУ состоит из двух параллельно установленных вентиляторных агрегатов ВО-32/20 АР — рабочего и резервного. Каждый из них будет расположен в отдельной камерной выработке. Вентиляторы с мощностью электродвигателей 1 600 кВт произведены АО «Артемьевский машиностроительный завод «ВЕНТПРОМ» и уже готовы к отправке на Учалинский ГОК. В настоящее время ремонтно-монтажное управление комбината приступило к выполнению общестроительных и монтажных работ.

Ново-Учалинское медно-колчеданное месторождение расположено в 2 км к юго-востоку от эксплуатируемого Учалинского месторождения. Его разведанные запасы содержат в себе медно-цинковые и медные руды. Значительная глубина залегания рудного тела относит Ново-Учалинское месторождение к объекту со сложными инженерно-геологическими условиями. Вскрытие месторождения ведется двумя наклонными съездами — вентиляционным (с борта Учалинского карьера) и транспортным (с горизонта Учалинского подземного рудника). На строительство нового подземного рудника направлено более 2,5 млрд рублей. После выхода на производственную мощность уровень добычи здесь составит порядка 4,5 млн т руды в год.



## ЗА I ПОЛУГОДИЕ НА ГАЙСКИЙ ГОК ПОСТУПИЛО БОЛЕЕ 40 ЕДИНИЦ ГОРНОЙ ТЕХНИКИ



Более 40 единиц горно-шахтной самоходной техники поступило в основные цеха Гайского ГОКа за первое полугодие 2017 года.

В частности, во втором квартале впервые в строительное управление поступили две машины, предназначенные для вспомогательных работ по доставке и обеспечению самоходного оборудования топливом, маслами и смазкой от производителя ООО «Хенкон Сибирь» (Россия, г. Красноярск).

Из вспомогательной техники финского производства поступила горно-шахтная машина марки Charmes 6605B, предназначенная для механизированной зарядки взрывных скважин гранулированными взрывчатыми материалами.

А также самоходная механизированная установка для мокрого торкретирования (крепления бетоном горных выработок) и перекачки бетона со встроенным компрессором Spragumc MF050VC фирмы Normet.

«Данные машины отличает маневренность работы, а их надежность соответствует российским и международным требованиям безопасности для эксплуатации в подземных условиях», — сообщил гл. механик подземного рудника Владимир Корпачев.

Кроме того, за второй квартал на подземный рудник и шахтостроительное управление из нового оборудования поступили три буровые проходческие установки финского и российского производства, шесть 30- и 40-тонных самосвалов и три погрузочно-доставочные машины финского производства Sandvik Mining and Construction Finland Corp.

Отметим, что в текущем году по добыче руды подземному руднику комбината предстоит выйти на показатель 7,5 млн т, это на 1 млн т больше, чем в прошлом году. В целом в 2017 году на модернизацию горно-шахтного оборудования и на приобретение новой техники под увеличение добычи руды Гайский ГОК направит порядка 1,7 млрд рублей.

## НА УЧАЛИНСКОМ ГОКЕ — ПОПОЛНЕНИЕ ПАРКА ТЕХНИКИ



В рамках реализации плана по замене и модернизации оборудования на рудник Узельгинский Учалинского ГОКа (предприятие сырьевого комплекса УГМК) прибыла новая топливозаправочная машина МТМЗ-41 производства российской компании «Майнер». Она предназначена для доставки топлива спецтехнике, задействованной в подземных работах. Служить топливозаправщик будет в дополнение к стационарному заправочному пункту. Это позволит увеличить производительность автосамосвалов, погрузчиков и буровых установок, так как сократит время их заправки горюче-смазочными материалами.

«Больше никаких очередей на стационарном пункте заправки, — отмечает начальник эксплуатации и ремонта самоходной техники рудника Узельгинский Руслан Мухаметкулов. — Новый «Майнер» будет доставлять топливо и масла прямо на рабочие места. Машина надежная, проверенная. Оборудована всем необходимым».

На платформе топливозаправочного «Майнера» установлены емкости для транспортировки дизельного топлива и трех сортов масел: моторного, трансмиссионного и гидравлического. Раздаточные пистолеты имеют расходомеры, которые позволяют контролировать количество выданных горюче-смазочных материалов. Закачка отработанных масел также будет осуществляться с помощью специализированного оборудования. Стоимость машины превышает 13 млн рублей.

Вместе с топливозаправочной машиной для рудника Узельгинский было приобретено шасси машины для перевозки взрывчатых материалов МТВВ-4. Сегодня «Майнер» — единственный российский производитель шахтной техники. Его первый прототип погрузочно-доставочной машины МПД-4 прошел тестовые испытания именно на руднике Узельгинский в 2004 году. В настоящее время на Учалинском ГОКе наряду с импортной спецтехникой эксплуатируются российские шахтные автосамосвалы ШС-35, погрузочно-доставочные машины МПД-4, а также вспомогательная техника: топливозаправщик МТМЗ-41, машина для перевозки персонала МТПП-16, гидравлический подъемник МТПП-1,5.

## ОБНОВЛЕНИЕ НА ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ ЮБИЛЕЙНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



С целью увеличения производительности по добыче руды и отгрузки горной массы из проходческих забоев на подземном руднике месторождения Юбилейного в Башкирии приобретена новая самоходная подземная техника. Погрузочно-доставочная машина Caterpillar R1700 G прибыла в конце июня, а недавно на предприятие поступил самосвал CAT AD45B.

— Этот самосвал — настоящий помощник для шахтеров, и в первую очередь потому, что сочетает в себе мощность, надежность и экономичность. Нам нужно отгружать по 900 т в смену, и эта машина может справиться с поставленной задачей, — считает главный механик рудника Олег Ибатуллин.

Масса самосвала без груза — 40 т, а грузоподъемность превышает собственный вес, за один раз он может вывезти 45 т руды. Наличие шарнирно-сочлененной рамы обеспечивает хорошую маневренность, а двигатель мощностью более 400 кВт — максимальные значения крутящего момента, что, в свою очередь, увеличивает производительность. Кабина самосвала имеет эргономичную конструкцию, обеспечивая комфорт в течение всей рабочей смены.

Погрузочно-доставочная машина Caterpillar R1700G эксплуатируется на участках Юбилейного рудника уже полмесяца. В ее задачи входит отгрузка горной массы и доставка материалов. Преимущество 38-тонного погрузчика прежде всего в маневренности. Благодаря шарнирно-поворотному механизму машина длиной в 11 м имеет внутренний радиус поворота всего 3,2 м, а внешний — 6,8 м, что улучшает ее маневренные качества в условиях замкнутого подземного пространства.

Мощная гидросистема Cat обеспечивает превосходное усилие выемки и грузоподъемность, а также короткие рабочие циклы. Кабина погрузчика отвечает требованиям

безопасности и снабжена системами защиты ROPS/FOPS. Первая защищает оператора даже при переворачивании машины на 360 градусов вокруг своей оси. FOPS — это защита оператора от падающих предметов: кабина выдерживает ударные нагрузки в 250 кг, не пробивается заостренным цилиндром, падающим с высоты 5 метров. В случае возникновения пожара на машине двигатель и гидравлическая система погрузчика Cat R1700G автоматически покрываются пеной, которая подавляет распространение огня.

Также на подземный рудник месторождения поступила новая буровая установка Sandvik DD321. Новая машина предназначена для усиления транспортного парка подземной техники шахтостроительного управления (ШСУ) и в настоящее время задействована на проходке наклонного съезда горизонта 415–435 м и развития горизонта 415 м Юбилейного подземного рудника. Сейчас техника проходит обкатку на проходческих работах в наклонном съезде.

Новая буровая установка оснащена двумя стрелами для увеличения производительности бурения шпуров. На установке обеспечен отличный доступ ко всем основным узлам, что делает ее удобной для проведения сервисных работ и замены запчастей. Все точки технического обслуживания доступны с уровня земли. Кабина оператора изолированная, оснащена самой современной электроникой и даже кондиционером, оборудовано светодиодное служебное освещение. Стоимость новой техники превышает 25 млн рублей.

В текущем году основная задача шахтостроителей ШСУ — подготовительные работы на 415-м горизонте Юбилейного подземного рудника для последующей добычи руды. С помощью новой буровой установки Sandvik DD321 шахтеры будут вести выработку с наклонного съезда до сбойки с Южным Вентиляционным стволом, а также проведут работы по оконтуриванию рудного тела.



## НА ШАХТЕ «БАЙКАИМСКАЯ» ИСПЫТАЛИ ОЧИСТНОЙ КОМПЛЕКС



На единственной в составе ОАО «УК «Кузбассразрез-уголь» шахте «Байкаимская» завершилась отработка лавы № 5 (подземная горная выработка). Деятельность на этом участке велась с 2015 года, всего было добыто 3,2 млн т угля.

При отработке лавы поочередно были задействованы два механизированных очистных комплекса. Первый миллион тонн угля был выдан с помощью восстановленного после капитального ремонта комплекса Fazos (Польша).

В августе 2016 года на шахте был запущен в работу новый механизированный очистной комплекс TIANDY (Китай), соответствующий по своим техническим характеристикам горно-геологическим условиям предприятия. Меньше чем за год благодаря современному оборудованию работники шахты «Байкаимская» добыли 2,2 млн т угля.

«За десять месяцев работы очистной механизированный комплекс TIANDY показал себя как надежное оборудование, с которым наше предприятие планирует уже в следующем году достигнуть проектного уровня добычи — 2,5 млн т угля», — комментирует генеральный директор ООО «Шахта «Байкаимская» Евгений Волков.

В настоящее время в лаве № 5 идет процесс формирования демонтажной камеры и подготовка к демонтажу оборудования, а затем на предприятии начнется подготовка китайского комплекса к монтажу в лаву № 6, запасы которой составляют 3,5 млн т.

## ГАЙСКИЙ ГОК ПРИСТУПИЛ К ОСВОЕНИЮ НОВОГО ГОРИЗОНТА



Коллектив шахтостроительного управления Гайского ГОКа приступил к строительству горизонта 1 230-го метра. В настоящее время здесь ведется проходка двух конвейерных галерей, комплекса реверсивного конвейера, транспортных выработок, а также двух наклонных съездов — один до сбойки с горизонтом 1 310-го метра и второй — до горизонта 1 260-го метра, где расположен дозатормозно-загрузочный комплекс ствола шахты «Скиповая».

«Сейчас на данных горизонтах активно ведется большой объем горно-капитальных и горнопроходческих работ. Перед нами стоит задача вести строительство и подготовку к передаче в эксплуатацию подземному руднику нижележащих горизонтов с целью увеличения объемов добычи руды комбинатом до 9 млн тонн в год», — поясняет зам. главного инженера по подземному строительству ШСУ Сергей Семин.

За два месяца горнопроходческих работ по данным комплексам объем проходки выработок в целом составил порядка 160 метров. Из техники на отбойке горной массы задействованы две буровые кареты, вывоз горной массы осуществляется 14-тонной ковшевой машиной и четырьмя 40- и 30-тонными самосвалами. Отметим, что по окончании проходческих работ общая протяженность двух конвейерных галерей (горизонты 1 230 — 1 310-го метров) составит порядка тысячи метров. Руда, доставляемая по данному рудному тракту, будет поступать на реверсивный конвейер, который перезагрузит ее в камеру дробильно-дозаторного комплекса шахты «Эксплуатационная» и затем будет выдаваться на-гора.

## ПРОХОДКА НОВОГО ГОРИЗОНТА НА «БАШМЕДИ»



«Сейчас мы заходим на 415-й горизонт, — говорит главный инженер строящегося Юбилейного подземного рудника Владимир Янгличев. — Выработка с наклонного съезда будет вестись до Южного Вентиляционного ствола. Сбойка со стволом запланирована в 4-м квартале текущего года, но до этого нам предстоит пройти около 680 метров горно-капитальной выработки различного сечения. Она обеспечит шахту хорошей вентиляцией,

будет служить запасным выходом с горизонта, магистралью для доставки материалов и оборудования, а в будущем, когда Южный Вентиляционный ствол будет введен в эксплуатацию, отсюда руда будет выдаваться на-гора. Кроме того, будем нарезать орта, — подготовительные выработки для будущей добычи — их протяженность еще больше, а также нам предстоит оконтурить рудное тело. Соответственно, будет и попутная добыча руды, а отработка первой камеры на 415-м горизонте запланирована к концу года».

На проходке сейчас задействованы буровая установка Voomeg, а также две погрузочно-доставочные машины. В будущем, когда появится большее количество забоев, нужна будет и дополнительная техника. Уже в январе ШСУ ожидает поступление новой буровой установки, а к середине года планируется поставка четырех единиц погрузочно-доставочной техники.

Строительство подземного рудника на месторождении Юбилейном началось в апреле 2012 года, первая руда промышленным способом выдана на-гора 15 апреля 2015 года. На сегодняшний день балансовые запасы месторождения Юбилейного составляют 76,9 млн т руды, срок отработки запасов, согласно проекту, — 47 лет.

# normet

www.normet.com

e-mail:Russia@normet.com

Ваш

Надежный

партнер

• ПОМОЖЕМ В РЕШЕНИИ ВАШИХ ЗАДАЧ

• Найдем эффективные решения для технологических процессов при подземной добыче и туннелестроении

- 55-летний опыт работы в отрасли
- Более 11000 поставленных машин

Сервисное  
обслуживание



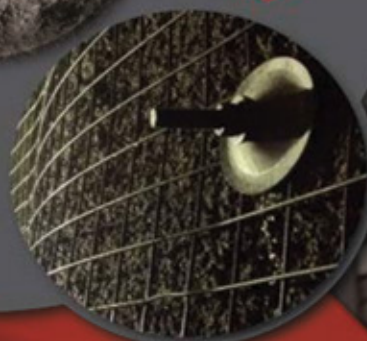
Строительная  
химия



Горное  
оборудование



Крепление  
горных  
выработок



Торкретирование



Доставка бетонной  
смеси



Механизированная  
зарядка ВМ



Монтажные работы



Подземный  
транспорт



Механизированная  
оборка кровли

# ПРОХОДКА НА ГЛУБИНЕ НИЖЕ 1 000 МЕТРОВ

1 390 м ПОД ЗЕМЛЕЙ — ДО ТАКОЙ ОТМЕТКИ ОПУСТИТСЯ ДОБЫЧА МЕДНО-КОЛЧЕДАННОЙ РУДЫ НА ГАЙСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ, КОТОРОЕ РАЗРАБАТЫВАЕТ ПАО «ГАЙСКИЙ ГОК» НА ЮЖНОМ УРАЛЕ. МАСШТАБНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩЕГО РУДНИКА НЕОБХОДИМА, ЧТОБЫ ВОСПОЛНИТЬ УБЫВАЮЩИЕ ЗАПАСЫ РУДЫ И УВЕЛИЧИТЬ ОБЪЕМЫ ДОБЫЧИ. ВСЮ РАБОТУ ПО ПОДГОТОВКЕ НОВЫХ ДОБЫЧНЫХ ГОРИЗОНТОВ НА ГЛУБИНЕ БОЛЕЕ ТЫСЯЧИ МЕТРОВ ВЕДЕТ ШАХТОСТРОИТЕЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГАЙСКОГО ГОКА. В ЯНВАРЕ 2017 ГОДА ШСУ ОТМЕТИЛО 45-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ.

Автор: Марина Карамурзина

Строительство под землей имеет свои сложности, одна из которых — невозможность использования подъемных кранов и другой наземной техники.

С помощью средств малой механизации (скреперные, монтажные лебедки, ручные перфораторы) шахтостроители начинают создавать рабочий плацдарм для горняков подземного рудника.

С момента организации в 1972 году шахтостроительным управлением Гайского ГОКа построены и введены в эксплуатацию сотни самых сложных, а порой уникальных шахтных объектов. Это восемь шахтных



стволов, проходка и оснащение которых во все времена среди шахтостроителей считались верхом профессионализма.

## НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Сегодня основное внимание специалистов управления направлено на строительство новых, более глубоких горизонтов на шахте «Новая» Гайского месторождения. Под уже действующим рудником строится новый. В результате добыча медно-колчеданной руды опустится до отметки 1 390 м.

Несколько объектов, которые должны обеспечить строительство рудника на глубоких горизон-





тах, сданы в 2016 году. Среди них — бетонно-растворный узел на горизонте 1 070-го м, несколько подстанций на горизонте 910-го м, дробильно-конвейерные комплексы № 7а-1 и 10, две камеры ремонтного пункта горизонта 990-го м.

Внедрена система позиционирования. Заканчиваются работы на комплексе выдачи породы на горизонте 1 230-го м ствола шахты «Новая».

Сейчас строители заканчивают подготовку комплекса для углубки ствола шахты «Скиповая».

## ВОЗДУХ НА ГЛУБИНЕ

Сегодня главный строительный объект на подземном руднике — шахта «Северная Вентиляционная — 2», запуск которой намечен на 2019 год. Ее задача — обеспечивать воздухом и вентиляцией горизонты, лежащие ниже отметки 990 м. Глубина ствола составит 1 310 м.

Шахтостроители ведут вертикальную проходку ствола будущей шахты. Вертикальная проходка с поверхности — один из самых сложных видов горно-капитальных работ.

В помощь подъемной машине № 2, которая работала с первых дней строительства шахты, смонтирована вторая, которой присвоен статус № 1. Ввод в работу второго бадьевого подъема позволил увеличить скорость проходки до 40 м в месяц. Ежедневно на-гора выдается порядка ста кубометров горной массы.

Монтаж машины, доставленной в разобранном виде с шахты «Новая», занял несколько месяцев. Сначала на фундаменте в машинном зале был установлен барабан — самая габаритная часть подъемного механизма. Все остальные узлы и механизмы монтировались уже в построенном здании машинного зала.

Сборка подъемной машины потребовала значительных усилий. Необходимо было обеспечить идеальную симметрию, сопряжение всех узлов и ровность поверхности

барабанного и тормозного полей. Важно было достичь безупречной работы тормозной системы — своеобразного обода с бортиком по краю катушки барабана. Обод выравнивался с помощью суппорта — резца токарного станка.

Следующим этапом стало навешивание на барабан каната диаметром 36 мм и длиной 1 500 м и бадьи. После подключения к двум электродвигателям машина заработала.

С 1 июля 2017 года подъемная машина № 1 запущена и работает в паре с машиной № 2. Бадьи перемещаются по стволу, не задевая друг друга. Объем выдачи горной массы на-гора увеличился в два раза.

## УСКОРЕННЫМИ ТЕМПАМИ

За девять месяцев 2017 года коллектив ШСУ построил и передал в эксплуатацию подземному руднику конвейерный комплекс 7а—7а-1, смонтировал и запустил подъемную машину № 1 ствола шахты «Северная Вентиляционная — 2», смонтировал постоянный



### За 45 лет коллектив ШСУ Гайского ГОКа:

- прошел 11 стволов (на Гайском месторождении, в п. Бурибай, два ствола на месторождении Летнее);
- построил 7 тыс. м вертикальных выработок;
- ввел в строй более 400 км горизонтальных горных выработок;
- построил 15 конвейерных галерей;
- подготовил 8 дробильно-конвейерных комплексов;
- прошел более 12 км наклонных съездов.



трубопровод водоотлива по лифту № 6. Выполнено крепление выработок объемом более 20 тыс. кв. м.

Ускоренными темпами ведется проходка наклонного съезда до отметки 1 310 м. По нему в шахту будут спускаться и подниматься габаритная горная самоходная техника, материалы и оборудование. К окончанию работы съезд достигнет горизонта 1 310-го м, а протяженность «подземной дороги» увеличится почти на километр: объем проходческих работ составит 926 пог. м.

Сейчас здесь работает новая горная самоходная техника: 14-тонная погрузочно-доставочная машина ST-14 фирмы Atlas Copco (Швеция) и два самосвала грузоподъемностью 40 т и 30 т — TH540 и TH430 фирмы Sandvik (Швеция).

### ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Завершаются работы по строительству очередного важного объекта для подземного рудника комбината — «Комплекса обмена вагонеток ствола шахты «Новая» гор. 1 230 м». Это около 400 м выработок с рельсами, по которым будет двигаться электровоз с вагонетками; а также около 140 м наклонного съезда с выработками под разгрузку самоходного транспорта, два рудоспуска для аккумуляции горной массы, выработки для погрузки вагонеток, тяговая подстанция для обеспечения энергией электровоза, камеры ожидания и ряд других вспомогательных объектов. Всего было проложено порядка 800 м рельсов, смонтировано 400 м троллей (токопроводы) и более 550 м постоянных трубопроводов, установлено 2 толкателя верхнего действия и 3 стопорных устройства, принято около 300 куб. м бетона.





По стволу шахты на поверхность будут выдаваться вагоны с породой, которая будет аккумуляроваться на горизонте 1 230-го м при проведении проходческих работ. Ввод комплекса в эксплуатацию позволит увеличить темпы проходки выработок стратегических направлений на горизонте 1 230-го м. Таких, например, как наклонный съезд, квершлаг к стволу шахты «Скиповая», конвейерные галереи на стволы шахт «Эксплуатационная» и «Скиповая» и другие. Ожидается, что суточная производительность комплекса по выдаче горной массы на поверхность составит порядка 250 куб. м (65 4-кубовых вагона).

### ПЛАНЫ НА 2017-Й

В дальнейших планах на 2017-й — начало проходки по конвейерным галереям к стволам шахты «Эксплуатационная» и «Скиповая», горизонта 1 310-го м и ствола шахты «Скиповая». После окончания проходческих работ общая протяженность двух конвейерных галерей (горизонты 1 230—1 310 м), которые состыкуются друг с другом на отметке 1 270 м, составит порядка тысячи метров. Руда будет поступать на реверсивный конвейер, который перезагрузит ее в камеру дробильно-дозаторного комплекса шахты «Эксплуатационная» и затем будет выдаваться на-гора.

Предстоит завершить строительство ремонтного пункта горизонта 990-го м (шесть камер), смонтировать оборудование и сдать в эксплуатацию три понизительные подстанции в рудном поле горизонта 1 070-го м, смонтировать оборудование лифта в этажах 990—1 150-го м и около 10 км постоянных трубопроводов.

Одновременно со строительством объектов подземного рудника коллектив ШСУ ведет добычу руды на месторождении Летнем Домбаровской площадки.

В связи с увеличением объемов работ, в частности для строительства ствола шахты «Северная Вентиляционная — 2», в ШСУ создан новый участок, который в настоящее время комплектуется специалистами и рабочими. Всего в наступившем году штат цеха планируется увеличить на 200 человек. Шахтостроителям предстоит завершить строительство ремонтного пункта на горизонте 990-го м, приступить к проходческим работам по строительству конвейерных галерей к стволам шахт «Эксплуатационная» (горизонт 1 310-го м) и «Скиповая» (горизонт 1 260-го м). Участку строительно-монтажных работ предстоит монтировать оборудование лифта в этажах 990—1 150-го м, смонтировать 10 км трубопроводов. Кроме того, коллективу ШСУ необходимо сдать в эксплуатацию три понизительных подстанции в рудном поле горизонта 1 070-го м, выполнить монтаж системы светофорного регулирования на горизонтах подземного рудника.

### ЗАДЕЛ НА БУДУЩЕЕ

По прогнозам геологов, запасов Гайского рудника хватит еще не на один десяток лет. Основные объемы сейчас выдает 830-й добычный горизонт.

Но самые верхние горизонты уже отработаны. Чтобы объемы добычи руды не снижались, а, наоборот, наращивались, нужно уходить еще глубже — готовить новые подземные производственные площади.

В 2017 году горнякам Гайского рудника предстоит добыть 7,5 млн т руды, это на 1 млн т больше, чем в прошлом году. А в перспективе, по словам главного инженера ШСУ Бориса Рамильевича Файзуллина, планы увеличатся до 9 млн т. 🌐

# ЕВРАЗ РАСПАДСКАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

ЕВРАЗ — лидер на российском рынке коксующихся углей. По итогам 2016 года объем добычи черного золота превысил 22,2 млн т. Уголь компании используют ее собственные металлургические комбинаты, а также металлурги России, Украины, стран Юго-Восточной Азии и Восточной Европы. Основные угольные активы ЕВРАЗа сосредоточены в Кузбассе и находятся под управлением Распадской угольной компании. РУК объединяет семь шахт, один разрез, три обогатительные фабрики и ряд вспомогательных предприятий. Кроме того, с 2016 года к промышленной добыче угля приступила самая новая шахта ЕВРАЗа, расположенная в Республике Тыва, — «Межегейуголь».

## ТЫВИНСКОЕ «ЗОЛОТО»

Строительство шахты «Межегейуголь», первой в Республике Тыва, началось в 2011 году. Проект реализован с нуля при отсутствии развитой транспортной инфраструктуры: уголь вывозится автотранспортом. Оптимальная мощность пласта, высокое качество угля, легкое обогащение углей и несложные условия добычи обеспечивают высокий экономический эффект при реализации проекта. Инвестиции компании в проект составили более 190 млн долл. США.

«Межегейуголь» — один из самых современных в России угледобывающих комплексов, здесь используются новейшая техника и технологии добычи. Впервые в России на новой шахте ЕВРАЗа применяется универсальное оборудование мирового производителя Caterpillar. На шахте идет добыча коксующегося угля ценной марки Ж.

По состоянию на 1 января 2016 года запасы обрабатываемого в настоящее время пласта № 2 оцениваются в 150 млн т. Горняки шахты «Межегейуголь» ведут отработку пласта № 2 «Улуг» с применением технологии камерно-столбовой отработки. Технология КСО подразумевает отработку угольного пласта камерами, отделенными друг от друга целиками, которые поддерживают кровлю. Технология успешно используется в шахтах Канады, Австралии и США. В России технология КСО применяется на шахте ЕВРАЗа «Распадская-Коксовая» (Междуреченск, Кемеровская область), а также на шахте «Денисовская» в Нерюнгри (Якутия).

Чтобы избежать простоев комбайна и увеличить темпы проходческих работ, специалисты предложили параллельно вести работы не в двух, а в трех забоях. Это позволило в полтора раза увеличить темпы проведения горных выработок. С начала 2018 года на отработку пласта тремя забоями перейдут все подготовительные участки шахты.

Комбайн в шахте  
«Распадская»



# EOL VENT

S Y S T E M



Шведские осевые вентиляторы высокого давления для ГВУ и местного проветривания. Линейка с электромоторами до 450 кВт. Работают на рудниках России. Комплектная поставка с ПЧ и системой управления и контейнером для силового оборудования из России на высококачественной базе.

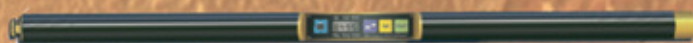


Официальный дистрибьютор ООО "ГЕОСКАН"  
+7(495) 543-95-92 info@oogeoscan.ru www.oogeoscan.ru



Надежность, прочность, точность.  
Повышают производительность бурения для ГИС и делают съемку проще и быстрее.

Бескабельные инклинометры для одноточечной и многоточечной съемки (магнитные) и инклинометры-гироскопы для работы в магнитном окружении. Для бурения с поверхности и из ПГВ. Работа с большинством станков, широкий диапазон диаметров скважин. Также ориентаторы керна. Подробнее см. на сайте [reflexnow.com](http://reflexnow.com) и разделе Поиск по сайту [www.oogeoscan.ru](http://www.oogeoscan.ru)



**EZ-SHOT** одноточечный прибор  
Также проверка качества значения азимута



**EZ-TRAC**  
Многоточечный прибор



**ГИРОСКОП**  
Для работы в магнитном окружении



Ориентаторы керна  
ACT II, III

Официальный дистрибьютор ООО "ГЕОСКАН"  
+7(495) 543-95-92 info@oogeoscan.ru www.oogeoscan.ru

# ИННОВАЦИИ ДЛЯ ВАШЕГО ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА



Bell производит подземные машины с 1980-х. Наше новое поколение продуктов с гордостью поднимает планку технологичности, надежности и, в конечном итоге, производительности.

Наши подземные грузовые автомобили оснащены мощной новой трансмиссией, нашей новейшей технологией сочленения и сертифицированной ROPS / FOPS кабиной в качестве стандарта для повышения комфорта и безопасности.

**Всё это предоставляет вам минимальную стоимость владения без компромиссов.**

Первый в России низкопрофильный шарнирно-сочлененный самосвал BELL B33L пройдет испытания на Сибайском подземном руднике ОАО «Учалинский ГОК». Подробная информация - в российском представительстве BELL или у вашего дилера.

## **BELL**

**Strong Reliable Machines • Strong Reliable Support**

ООО «БЕЛЛ ЭКИПМЕНТ РУССЛАНД» - 108811, Россия, ул. Москва, Адмирала Корнилова, д. 61  
Tel: +7 495 287 80 02 • E-Mail: CenterRu@ru.bellequipment.com • Website: www.bellequipment.ru



ЕВРАЗ.  
Шахта «Алардинская»

В июле 2017 года ЕВРАЗ приобрел для шахты «Межегейуголь» погрузочно-доставочную машину Sandvik LS 190S. Технику изготовили по специальному заказу, под горно-геологические условия новой шахты. Машина позволяет более оперативно доставлять материалы под землю. Кроме того, она собирает просыпи угля в выработках шахты, которые остаются после работы проходческого комбайна.

Сегодня на шахте реализуется еще один крупный инвестпроект ЕВРАЗа — впервые в России здесь планируют внедрить метод камерно-столбовой отработки угольного пласта с обрушением. Суть метода в том, чтобы интегрировать в имеющееся горно-шахтное оборудование «Межегейугля» комплект самоходных секций Fletcher. Новая технология поможет горнякам увеличить объемы выемки угля и повысить рентабельность предприятия. Внедрение запланировано на 2018 год.

## КУЗБАССКИЕ РЕЗЕРВЫ

Шахта «Усковская» — одно из самых молодых предприятий Распадской угольной компании, добыча угля здесь началась в 1999 году. Балансовые запасы угля составляют 188,8 млн т, промышленные запасы — 125,9 млн т. На «Усковской» добывается коксующийся уголь ценной марки ГЖ. Сегодня шахта объединяет один добычной, три проходческих и более 10 вспомогательных участков. В 2016 году шахта «Усковская» до-

была 2 млн 600 тыс. т угля. В начале октября 2017 года шахтеры «Усковской» добыли 2 млн т угля с начала года. Бригада Олега Москаленко добыла рекордное количество угля из двух лав — отработанной 50-10 и лавы 50-08. В настоящее время горняки вывели действующую лаву 50-08 на проектную мощность, ежемесячно добывают из нее до 300 тыс. т угля.

В 2015 году на шахте «Усковская» введены в эксплуатацию современные очистные сооружения. В 2017 году ЕВРАЗ утвердил инвестпроект по освоению на «Усковской» нового, перспективного 48-го пласта. Промышленные запасы пласта составляют 61 млн т угля. Запустить первую лаву планируется в 2020 году.

До конца 2017 года на шахту «Усковская» поступят новые проходческие комбайны КП-21. В ближайшие два года для нарезки штреков компания планирует закупить импортные комбайны Joy типа СМ фронтального действия. Это высокопроизводительное проходческое оборудование, оснащенное современной автоматикой и системой пылеподавления.

## БЕЗОПАСНОСТЬ — ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ

Работа в области охраны труда и промышленной безопасности на угольных активах ЕВРАЗа осуществляется по пяти ключевым направлениям:

- проветривание и аэрогазовый контроль;
- дегазация;
- предупреждение самовозгорания угля;



Горняки «Межегейугля» досрочно выполнили годовую программу

- газодинамические явления;
- снижение травматизма.

Все шахты оснащены датчиками аэрогазового контроля. Дополнительный контроль газовой обстановки осуществляется с помощью переносных индивидуальных газоанализаторов, информация с которых автоматически считывается и передается в диспетчерские шахт и далее в центральную диспетчерскую.

В 2016 году на шахтах «Осинниковская», «Ерунаковская-VIII» и «Распадская-Коксовая» были запущены в эксплуатацию станки для бурения дегазационных скважин Deilmann-Haniel. Планируется закупить еще 11 таких же буровых машин.

Также в этом году шахтеры «Ерунаковской-VIII» внедряют новый австралийский станок направленного бурения дегазационных скважин VLD-1000. Для эффективного проветривания забоев на шахтах компании устанавливают высокопроизводительные вентиляторы, которые могут подавать в выработки до 3 тыс. куб. м воздуха в минуту и проветривать забой протяженностью до 1 км.

В 2016 году впервые в России на шахте «Ерунаковская-VIII» внедрили технологию заблаговременной дегазации угольных пластов с помощью плазменно-импульсного воздействия. В осушенные скважины устанавливается прибор, образующий электрический разряд. Под воздействием импульсов тока в пласте образуются трещины, через которые метан выходит на

верхность. Данный метод безопасен, так как в радиусе действия прибора горнодобычные работы не ведутся.

Для предотвращения самовозгорания угля отработанные пространства, где добыча уже завершена, оснащают станциями контроля атмосферы. Получая информацию о концентрации опасных газов, шахтеры устанавливают в выработках взрывозащищенные перемычки, которые не дают газу проникать в отработанное пространство.

Также шахтеры уже получили в распоряжение современные приборы для прогноза газодинамических явлений «Ангел-М» и системы «Гитс», которые служат для предупреждения горных ударов.

В этом году в одном из забоев шахты «Распадская-Коксовая» планируется запустить автоматическую систему контроля присутствия персонала в опасной зоне проходческого комбайна. Для этого на комбайны монтируются устройства, которые реагируют на сигнал чипа в головном светильнике. Если горняк зайдет в опасную зону, комбайн автоматически отключится.

Для снижения травматизма людей в шахтах устанавливают специальные металлические трапы и безопасные вентиляционные двери.

На предприятиях продолжается работа по внедрению системы ЛОТО. Система позволит уменьшить травматизм на производстве и устранить риски, связанные с человеческим фактором. ЛОТО позволяет исключить воздействие опасных энергий — электричества, газа,





# ВЕНТПРОМ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
АРТЕМОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

[www.ventprom.com](http://www.ventprom.com)

пара, воды и других — на работников при проведении ремонта или обслуживании агрегата. Система предусматривает отключение подачи питания к оборудованию, защитную блокировку источников энергии и информирование о проведенной блокировке.

## ВРЕМЯ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Защита окружающей среды в процессе добычи и переработки угля — один из приоритетов компании. В 2016 году ЕВРАЗ вошел в топ-10 первого рейтинга экологической ответственности горнодобывающих компаний России. Это пилотный проект Всемирного фонда дикой природы (WWF), Программы развития ООН, Глобального экологического фонда (ГЭФ) и Министерства природных ресурсов и экологии РФ. Рейтинг объединил представителей цветной и черной металлургии, угольной и горнохимической промышленности, предприятия по добыче драгоценных металлов. Эксперты высоко оценили инициативы угольщиков ЕВРАЗа по защите окружающей среды.

— Несмотря на то что уголь не является вредным для здоровья человека минералом и даже используется в медицине в качестве абсорбирующего средства, мы понимаем свою ответственность и стремимся снизить ущерб, который наносим природе в процессе добычи угля, — отметил Сергей Степанов, генеральный директор Распадской угольной компании. — Ежегодно требования природоохранного законодательства ужесточаются, и мы обязаны им соответствовать.

С 2012 года ЕВРАЗ реализует в Сибири долгосрочную водоохранную программу угольных активов. Программа предусматривает строительство и реконструкцию очистных сооружений шахтных, карьерных, хозяйственных, производственных стоков на всех предприятиях.

В Год экологии в России запущены в эксплуатацию комплексы современных водоочистных сооружений на шахтах «Распадская-Коксовая», «МУК-96» и «Абашевская». В 2017 году компания планирует начать реконструкцию очистных сооружений на крупнейшей угольной шахте России — «Распадской», а также продолжить проектирование очистных сооружений на разрезе Распадском, шахтах «Алардинская», «Осинниковская».

Общие инвестиции в реализацию водоохранной программы РУК с 2012 года составили около 1,5 млрд рублей.

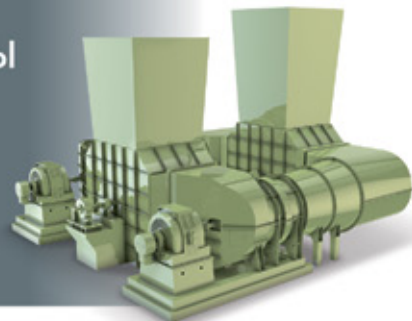
Ежегодно горняки проводят в Новокузнецке и Междуреченске акции по озеленению и благоустройству. Экологи компании ведут активную просветительскую работу: проводят конкурсы рисунков в детских садах на тему бережного отношения к природе, экологические уроки в школах и базовых учебных заведениях, экскурсии на производство.

По итогам 2016 года предприятия и работники Распадской угольной компании отмечены за участие во всероссийских акциях «Дни защиты от экологической опасности» и «Сделаем-2016», а также во Всекузбасском месячнике посадки деревьев. Наиболее активные трудовые коллективы — Томусинское погрузочно-транспортное управление, шахты «Распадская», «Есаульская» и ЦОФ «Абашевская» — получили благодарственные письма и грамоты от администраций Новокузнецка и Междуреченска. 🌍

## ПРОЕКТНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ РАБОТЫ



## ВЕНТИЛЯТОРЫ ШАХТНЫЕ главного и местного проветривания



## СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ



## СЕРВИС





# АО «УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «СЕВЕРНЫЙ КУЗБАСС»»: ДОБЫЧА УГЛЯ И ПРОИЗВОДСТВО УГОЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА МАРКИ К

В КУЗБАССЕ ДОБЫВАЕТСЯ ПОРЯДКА 80 % РОССИЙСКОГО КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ. ПРЕИМУЩЕСТВЕННО УГЛИ ЦЕННЫХ МАРОК ПРЕДСТАВЛЕНЫ ЖИРНЫМИ УГЛЯМИ Ж, ГЖ. СРЕДИ ТОЩИХ МАРОК ПРЕОБЛАДАЮТ МАЛОЦЕННЫЕ МАРКИ КС, КСН, ТС. НА ДОЛЮ ЦЕННЫХ УГЛЕЙ КОКСУЮЩИХСЯ МАРОК К, КО ПРИХОДИТСЯ 12 % ДОБЫЧИ. ДОЛЯ КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ АО «УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «СЕВЕРНЫЙ КУЗБАСС» В СТРУКТУРЕ ДОБЫЧИ В КУЗБАССЕ МАРКИ К — ОКОЛО 30 %. ПРОИЗВОДИМЫЙ ИЗ НЕГО КОНЦЕНТРАТ ПО КОКСУЕМОСТИ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМ СВОЙСТВАМ ПРЕВОСХОДИТ АНАЛОГИ МАРКИ К, ДОБЫВАЕМЫЕ В КУЗНЕЦКОМ УГОЛЬНОМ БАССЕЙНЕ.



**АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ КНЫШЕНКО,**  
технический директор — заместитель генерального  
директора АО «Угольная компания «Северный Кузбасс»»

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**АО «Угольная компания «Северный Кузбасс»**  
(Российская Федерация, Кемеровская область,  
г. Березовский)

Осуществляет добычу каменного угля на лицензионных участках недр: «Поле шахты «Березовская», г. Березовский Кемеровской области, в пределах Березово-Бирюлинского каменноугольного месторождения, «Поле шахты «Первомайская» в Кемеровском районе Кемеровской области, в северной части Бирюлинского месторождения. Кроме того, общество имеет лицензию на право пользования недрами на участке «Березовский-Глубокий» Березово-Бирюлинского каменноугольного месторождения (прирезка на глубину к участку «Поле шахты «Березовская»). Район локации производственных мощностей отличается развитой инфраструктурой.

В структуре компании — предприятия, обеспечивающие полный комплекс работ по производству высококачественного угольного концентрата (добыча рядового угля, обогащение и поставка угольного концентрата на станцию отправления): шахта «Березовская», шахта «Первомайская», обогатительная фабрика «Северная», погрузочно-транспортное управление, автобаза.

В 2017 г. добыча рядового угля составит около 1,5 млн т (+ 8 % к 2016 г.). Проведение подготовительных горных выработок — 6 866 м (+ 28 % к 2016 г.).

В 2017 г. введены в эксплуатацию четыре новые выемочные единицы «лавы». На шахте «Березовская» № 38, 21 и 25, на шахте «Первомайская» — № 410.

Ведутся подготовительные работы для отработки выемочных участков № 23 и 27 (ш. «Березовская») и № 431-бис (ш. «Первомайская»).

Согласно прогнозу, инвестиционные затраты за 2017 г. составят 994,7 млн руб. (уровень минувшего года — 199 млн руб.).

За 9 месяцев 2017 г. поставлено и проавансировано оборудования на общую сумму 705 млн руб., в том числе: три проходческих комбайна (Китай) EBZ-230, EBZ-260, EBZ-260A, очистной комбайн MB 410E (Чехия); четыре ленточных конвейера КЛАКТ-1000 (РФ); очистное оборудование для лавы 25 (РФ) (забойный скребковый конвейер «Анжера-34», перегружатель, дробилка); скребковый конвейер «Анжера-30» (РФ) L = 200 м; два дизелевоза (Чехия) DLZ-110F и DLZ-210 и прочее оборудование.

## ЗАПАСЫ И КАЧЕСТВО

Объем балансовых запасов АО «Угольная компания «Северный Кузбасс» по состоянию на 01.01.2017 в границах лицензионных участков составляет 162 462 тыс. т. Распределение балансовых запасов по шахте «Березовская» — 97 767 тыс. т, шахте «Первомайская» — 54 923 тыс. т, участку «Березовский-Глубокий» — 9 772 тыс. т (поставлены запасы центральной части пластов XXVI и XXVII до гор — 300 м абс.) Объем балансовых запасов с учетом прогнозных ресурсов — 267,46 млн т.



Шахта «Березовская»

Товарный продукт АО «Угольная компания «Северный Кузбасс» — угольный концентрат марки К, выпускаемый обогатительной фабрикой «Северная» из рядового угля, добываемого на шахтах «Березовская» и «Первомайская». Угольный концентрат ОФ «Северная» относится к углям особо ценных марок. В соответствии с международной классификацией углей принадлежит к группе prime hard coking coal по всем техническим характеристикам и параметрам, что неоднократно подтверждалось в независимых лабораториях, имеющих международную аккредитацию (заключение SGS Laboratory №1606020222 от 06.06.16). Таким образом, на фоне имеющегося дефицита углей марки К в России, а также явных преимуществ как по показателям качества, так и по коксующести угольный концентрат ОФ «Северная» имеет явное технологическое превосходство и коммерческую привлекательность для конечного потребителя. Доля коксующегося угля АО «Угольная компания «Северный Кузбасс» в структуре добычи в Кузбассе марки К — 29 %, К и КО — 12 %.

## ШАХТА «БЕРЕЗОВСКАЯ»

Шахта «Березовская» — градообразующее предприятие города Березовского. Сдана в эксплуатацию в 1958 г. с проектной мощностью 1 млн т угля в год, в 1988 г. мощность шахты пересмотрена после завершения углубки на горизонт — 100 м: 1,5 млн т в год.

На балансе шахты «Березовская» числится 13 угольных пластов. В настоящее время горные работы сконцентрированы на сближенных пластах XXVI и XXVII.



Сборка проходческого комбайна EBZ-260 (SANYI)



Шахта «Первомайская»



На «Первомайской» эксплуатируется единственный в РФ струговый комплекс производства Viscugus Europe GmbH, Германия (сегодня — компания CATERPILLAR)

Вскрытие шахтного поля осуществлено на гор. +100 и гор. -100 вертикальными стволами и капитальными (главными) квершлагами, при этом на гор. +100 вскрыты пласты свиты с XXI по XXXV, на гор. -100 м — пласты XXVI и XXVII.

Подготовка пласта на гор. +100 — индивидуальная — проведением основных откаточных штреков по пластам (кроме XXVI и XXXV, подготовка которых групповая), на гор. -100 м — групповая, проведением полевого штрека в почве пл. XXVII.

Для проветривания шахты используется две главных вентиляторных установки ВОД-40 и ВДК-10/40.

Состав основного оборудования, применяемого на шахте «Березовская»:

- механизированная крепь: TAGOR-085/17 (Польша), FAZOS-11/25 (Польша), МКЮ4У 12/25 (Россия);
- очистные комбайны: JOY4LS20 (Великобритания), KSW-460NE и KSW-460NZ (Польша), MB-410E (Чехия);
- лавные скребковые конвейеры: RYBNIK-750, RYBNIK-850 (Польша), «Анжера-30» и «Анжера-34» (Россия);

— проходческие комбайны: КСП-35 (Украина), EBZ-260 (Китай);

— ленточные конвейеры: КЛКТ-1000, 1200 (Россия), 2ЛТ1000А (Россия);

— шахтный транспорт: подвесные дизель-гидравлические локомотивы DZK1500, Scharf (Германия), DLZ110, Ferrit (Чехия).

## ШАХТА «ПЕРВОМАЙСКАЯ»

Шахта «Первомайская» сдана в эксплуатацию в 1975 г. на гор. -40 м с проектной мощностью 1,8 млн т в год. Проектная мощность была освоена в 1977 г. В 1991 г. производственная мощность была пересмотрена по фактору проветривания и установлена 1,2 млн т в год.

На балансе шахты «Первомайская» числятся четыре пласта — XXI, XXIV, XXVI и XXVII. В настоящее время обрабатывается один пласт — XXIV, который вскрыт основным штреком, конвейерным уклоном № 41 и фланговым уклоном № 41 «Центр».

Для проветривания шахты используется главная вентиляторная установка ВОКД-3,6.

На «Первомайской» в лаве № 410 эксплуатируется струговый комплекс производства Viscugus Europe GmbH, Германия (ныне компания CATERPILLAR), в следующем составе:

- механизированная крепь Viscugus 700/1600;
- струговый конвейер PF3/822;
- струт GH 9-38VE/5.7N.

В настоящее время лавы 410 — единственная струговая лавы в России.

Для транспортировки материалов, оборудования и персонала используются дизельовозы DZK1500 производства Scharf (Германия) и DLZ110, DLZ210 Ferrit (Чехия). Для проведения подготовительных горных работ применяются проходческие комбайны КСП-35 и КСП-42 (Украина), EBZ230 (Китай).

## ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «СЕВЕРНАЯ»

ОФ «Северная» введена в эксплуатацию в 2006 г. Проектная мощность фабрики по переработке рядового угля составляет до 3 млн т угля в год. ОФ «Северная» — это фабрика нового поколения. Применяются современное оборудование и новейшие технологии. Впервые в Кузбассе да и в России в целом для обогащения мелкого угля используются флотационные машины колонного типа. Все склады крытые. Это предохраняет рядовой уголь и готовую продукцию от осадков и выдувания, а окружающую среду от загрязнения.

# KOMATSU

P&H

JOY

MONTABERT



## Создано для решения задач сегодня и завтра

Все вместе, бренды P&H, Joy, Montabert и Komatsu имеют более четырёх вековой опыт сотрудничества с предприятиями по всему миру. Мы помогаем нашим клиентам быть более безопасными и производительными.

Наше производство машин в Канаде, г. Садбери является домашней площадкой для подземного горно-шахтного оборудования. Специалисты завода ориентированы на современные технологии и решения, которые важны для горняков в любой точке мира.

Мы гордимся своими достижениями и готовы сделать горно-рудную промышленность лучше и безопаснее. Мы всегда смотрим **ВПЕРЕД**.

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, +7(3842)51-68-10, +7(495)969-22-78  
E-mail: joykuzbass@mining.komatsu

Офис в Москве:  
129090, Россия, Москва,  
Большая Сухаревская площадь, д.9,  
+7 (495) 969-22-78

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

Komatsu, Joy, Montabert, P&H и другие товарные знаки и знаки обслуживания, использованные в настоящем документе, являются собственностью Komatsu Ltd., Komatsu Mining Corp., или их соответствующих владельцев или лицензиатов.



Аппаратчик углеобогащения контролирует процесс обезвоживания концентрата отсадочной машины

Оборудование и технология ОФ «Северная» позволяют фабрике работать в замкнутом водном цикле без использования наружных гидротвалов, а также не применять термическую сушку для достижения качества концентрата по влаге.

Основное технологическое оборудование фабрики: валковые дробилки MMD-500 (Великобритания), грохоты Liwell (Германия), отсадочные машины Alljig фирмы Allmineral (Германия), осадительно-фильтрующие центрифуги Decanter (США), флотомашинны колонного типа CoalPro (Канада) и др.

## ПЕРСПЕКТИВЫ: ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

В 2016 г. была выполнена оценка возможности отработки запасов угля в лицензионных границах шахт компании открытым способом. Наиболее перспективным для ведения ОГР является участок в юго-западном торце горного отвода ш. «Березовская». Площадь данного участка порядка 110 га, размеры по поверхности открытой карьерной выемки составят 500 м на 2,5 км. При этом в отработку будет вовлечено шесть угольных пластов, суммарная мощность которых — 8,5 м. Запасов угля в данной границе насчитывается около 5 млн т. При выходе на производственную мощность в 500 тыс. т угля в год данные запасы будут обрабатываться на протяжении 12–13 лет. В перспективе есть возможность расширить данные границы и увеличить запасы угля для открытой угледобычи до 20–30 млн т. Это позволит увеличить общую производственную мощность компании по добыче угля до 2,3–2,5 млн т в год.

На данный момент осуществлена постановка запасов на баланс предприятия оперативным изменением для добычи угля открытым способом в объеме 4 438 тыс. т, полностью разработана проектная документация по ведению открытых горных работ (далее ОГР) и строительству объектов инфраструктуры: технологической дороги, водовода и ВЛ 6 кВ.

С сентября 2017 г. ведутся подготовительные работы в полосе отвода под строительство технологической дороги до участка ОГР.

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

На шахтах компании в соответствии с законодательными требованиями и разработанными техническими

проектами внедряется многофункциональная система безопасности (МФСБ).

### ВНЕДРЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ

В настоящий момент на шахтах компании происходит внедрение системы локального и текущего контроля состояния горного массива «Микон-Гео». Система входит в состав многофункциональной системы безопасности шахты и предназначена для обеспечения безопасности горных работ путем реализации контроля над состоянием горного массива и осуществления прогноза внезапных выбросов и горных ударов. Область применения системы — подземные выработки угольных шахт, в том числе опасных по газу и пыли.

### ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Для проведения работ по предварительной дегазации угольных пластов на шахтах «Березовская» и «Первомайская» приобретены и введены в эксплуатацию модульные дегазационные установки типа МДУ-RBS. Модульные дегазационные установки типа МДУ-RBS применяются на газовых угольных шахтах, где средствами вентиляции невозможно обеспечить содержание метана в воздухе в пределах норм безопасности. Дегазация пластов должна применяться во всех случаях, когда на участках ведения очистных и подготовительных работ метаноносность пласта составляет 13 м<sup>3</sup>/т с. б. м. и более и когда экономически выгодно извлекать и использовать угольный метан. В случае необходимости модульная дегазационная установка может перемещаться на новое место. Модули оснащены освещением, отоплением, вентиляцией. Технологические модули оснащены средствами автономного, автоматического пожаротушения на основе модуля порошкового пожаротушения МПП (Н-взр).

## ЭКОЛОГИЯ

Деятельность компании сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 14001-2007 (ISO 14001) «Система экологического менеджмента применительно к добыче, переработке, транспортировке угля и углепродуктов» и ежегодно подтверждает соответствие данному стандарту.

В компании ведется несколько природоохранных проектов, в числе основных — очистка сточных вод до установленных нормативов. Это длительный инвестиционный проект стоимостью 720 млн руб., график исполнения — с 2012 до 2019 г. В рамках проекта в 2013 г. реконструировали очистные сооружения хозяйственно-бытовых стоков шахт «Березовская» и «Первомайская». Очистка воды в пределах нормативов. В 2014 г. закончена реконструкция и модернизация очистных сооружений шахтных вод шахты «Березовская». Затраты составили 180 млн руб. В 2017 г. закончены пусконаладочные работы на первой очереди очистных сооружений шахтных вод шахты «Первомайская» с применением технологии глубокой очистки и обеззараживания воды методами электрокоагуляции и озонирования, усиливающими выпадение в осадок загрязняющих веществ. 🌐



# НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»

## Изготавливаемая продукция:

- Модульные дегазационные установки:
  - на базе ротационных насосов;
  - на базе водокольцевых насосов;
- Модульные газопоршневые электростанции;
- Блочно-модульные котельные газовые;
- Комплексная автоматизация:
  - дегазационных установок;
  - газоотсасывающих установок;
  - вентиляторных установок;
- Дегазационные трубы;
- Огнепреградители;
- Термоизолированные металлические модуль-контейнеры;
- Факельные установки закрытого типа.

## Оказываемые услуги:

- Монтаж, проведение пусконаладочных работ и ввод оборудования в эксплуатацию;
- Инструктаж персонала компаний-заказчиков по работе с поставляемым оборудованием;
- Стендовые испытания огнепреградителей;
- Комплекс работ по бурению и герметизации дегазационных скважин;
- Монтаж дегазационного и вентиляционного трубопроводов;
- Сервисное обслуживание, гарантийный и послегарантийный ремонт поставляемого оборудования;
- Строительно-монтажные работы.



РОССИЯ НОВОКУЗНЕЦ ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8 WWW.ZAVODMDU.RU ТЕЛ.: +7(3843)991-991 E-MAIL: INFO@ZAVODMDU.RU

Друзья,  
с Новым годом  
и Рождеством!

Будьте и далее  
счастливы,  
здоровы,  
любимы!



Ваш  
ГЛОБУС  
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

# АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»: ВЛОЖЕНИЯ В БЕЗОПАСНОСТЬ

Следить за работой подземного оборудования на шахте АО «Арселор Темиртау» теперь можно из любой точки мира. Внедрение новых магнитных станций — очередной шаг компании в направлении повышения уровня безопасности работы в шахтах.

Крупнейшее предприятие горно-металлургического сектора Республики Казахстан регулярно вкладывает значительные средства в совершенствование технического оснащения своих шахт. В конце октября 2017 года в нескольких подразделениях заработали новые автопогрузчики, которые сделают работу операторов намного комфортнее и позволят повысить производительность труда.



Танат Дауов: «Комфорт водителя спецтехники влияет на результат не меньше, чем параметры производительности техники. Поэтому сотрудники компании трудятся над усовершенствованием всех характеристик одновременно»



## РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА

Магнитные станции, установленные на шахте «Казахстанская» Угольного департамента компании, дают возможность на самых ранних стадиях возникновения аварийной ситуации получать исчерпывающую информацию о происходящем. Это позволяет оперативно принимать необходимые меры, чтобы не допустить серьезных последствий и снизить уровень аварийности в струговых шахтах.

По словам главного энергетика Угольного департамента АО «Арселор Миттал Темиртау» Юрия Барков-



ского, современное высокотехнологичное оборудование повысит уровень защищенности работников, которые находятся в шахте: «Магнитные станции работают на базе новейшей системы автоматки, обеспечивающей повышенную скорость передачи данных на пульт начальника смены. Это обеспечивает полную визуализацию процессов функционирования струговой установки. Освоение нового технического оборудования — шаг в будущее».

Ввод станций автоматически благоприятно отразится на производительности труда шахтеров. Руководство компании уверено, что вложения в новое оборудование, составившие более 130 млн тен-

#### Справка

АО «Арселор Миттал Темиртау» — предприятие компании «Арселор Миттал», одного из крупнейших производителей стали в мире. Это интегрированный горно-металлургический комплекс с собственным углем, железной рудой и энергетической базой.

В составе «Арселор Миттал Темиртау» действуют металлургический комбинат в г. Темиртау, 8 угольных шахт в Карагандинской области, 4 рудника по добыче железной руды в Карагандинской, Акмолинской и Костанайской областях.

АО «Арселор Миттал Темиртау» специализируется на производстве плоского и сортового проката, в том числе с полимерным, цинковым и алюминиевым покрытием, а также производит агломерат, железорудный и угольный концентрат, кокс, чугун, сталь, в т. ч. непрерывнолитые слябы, штрипс, лонжеронную полосу, электросварные трубы и сопутствующую продукцию доменного и коксохимического производств.

ге, окупятся полностью. Магнитная компактная станция HR-dG3F изготовлена немецкой компанией Hansen Bergbautechnik GmbH («Хансен Бергбаутехник ГмбХ»).

21 сотрудник шахты прошел обучение работе с новым оборудованием. Тонкости функционирования станции электрослесарям в теории и на практике объясняли пять представителей компании-производителя.

27 октября техника была спущена в шахту, начался ее монтаж.

#### УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ

Другое недавнее нововведение на шахтах компании — новые фронтальные автопогрузчики были запущены 26 октября. Показатели производительности и скорость работы этого оборудования намного выше, чем у его предшественников, которые применялись на предприятии ранее.

Спецтехника отличается надежным управлением и комфортным оснащением кабины. Это поможет увеличить скорость работы машинистов, улучшить условия их труда и повысить уровень безопасности на рабочих местах. Как отметил руководитель производственного управления УД «Арселор Миттал Темиртау» Танат Дауов: «Комфорт водителя спецтехники влияет на результат не меньше, чем параметры производительности техники. Поэтому сотрудники компании трудятся над усовершенствованием всех характеристик одновременно. Когда водитель чувствует себя единым целым с машиной, все рычаги управления под рукой — не нужно совершать лишних действий».

В покупку спецтехники «Арселор Миттал Темиртау» инвестировало около 150 млн тенге. Погрузчики распределены по восьми шахтам компании. Их задачей станет отгрузка угля и очистка территории. 🌐

[www.arcelormittal.com](http://www.arcelormittal.com)  
[www.arcelormittal.kz](http://www.arcelormittal.kz)



# МЕДНЫЕ АКТИВЫ КОРПОРАЦИИ «КАЗАХМЫС»

В 2015 году корпорация «Казахмыс» объявила о планируемом запуске на месторождении Нурказган инновационного проекта — «SMART комплекса Нурказган». В него войдет современный рудник, отвечающий всем мировым стандартам организации производственной деятельности, и фабрика, оснащенная по последнему слову техники.

Для медного гиганта разработка и поиск новых месторождений — это работа на дальнейшую перспективу. Каждый рудник для предприятия как детище. Руководство всегда внимательно следит за бесперебойной работой каждого из них. Ведь все они вкуче определяют экономику нашего региона и создают рабочие места для населения.

Корпорация «Казахмыс» постоянно работает над расширением своей сырьевой базы: ведутся поисковые работы и доразведка месторождения. Специалисты компании прогнозируют, выявляют и выполняют перспективную оценку новых месторождений полезных ископаемых. Это положительно сказывается на имидже корпорации и позволяет с уверенностью смотреть в будущее.

## РУДНИК НУРКАЗГАН

### 3,5 МЛН Т РУДЫ В ГОД

Подземный рудник Нурказган, входящий в состав компании «Корпорация Казахстан», введен в эксплуатацию в 2009 году. Ежегодно здесь добывается около 3,5 млн т медно-порфировой руды, которая затем перерабатывается на обогатительной фабрике предприятия с получением медного концентрата. Конечный продукт обогатительной фабрики становится сырьем для металлургических производств, где из него извлекаются медь, золото и серебро.

Рудник Нурказган располагается на территории Бухар-Жырауского района Карагандинской области, в 30 км к северу от города Караганды. На месторождении Нурказган установлено два типа руд: золото-медный и золото-полиметаллический. Разведано три участка — Западный, Восточный и Северный.

Запасы участка «Западный» отрабатывались с 2003 по 2008 год открытым способом, с 2009 года ведется подземная добыча медной руды. По данным на 1 июля 2017 года, балансовые запасы медно-порфиновых руд составляют 96,068 млн т. Срок отработки месторождения — 47 лет.

### РАЗВЕДАННЫЕ ЗАПАСЫ

Руды участка «Западный» относятся к сульфидному медно-порфировому типу. Основным компонентом руд является медь, представленная на 85 % халькопиритом, в небольшом количестве борнитом, ковеллином и халькозином. Содержание меди в балансовых рудах колеблется от 0,1 до 25,85 %, в среднем составляя 1,14 %. Попутные компоненты — золото со средним содержанием 0,40 г/т; молибден со средним содержанием 0,0115 %, серебро — 2,8 г/т. Сопутствующие вещества — селен, теллур, индий, сера пиритная, платина, палладий. Содержание вредных компонентов (ртути, таллия, мышьяка, сурьмы) низкое.

Распределение рудной минерализации неравномерное. Характерная особенность — изменение размеров рудных тел в широких пределах: от весьма тонкой и мелкой вкрапленности до крупных гнездообразных обособлений сплошных масс.



Текстура рудных обособлений гнездовая и рассеянно-вкрапленная, редко микропрожилковая.

Медь в рудах представлена халькопиритом от 78,17 до 84,90 %; борнитом, халькозином + ковеллином от 12,26 – 18,22 %; отмечаются по отдельным пробам самородная от 0,28 до 2,8 % и окисленная от 1,80 до 2,54 %.

#### *КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ОТРАБОТКИ*

Запасы месторождения обрабатываются по специальной технологии, которая была разработана в 2006 году специалистами Жезказганского проектного института.

Применяется комбинированный метод. Верхние горизонты глубиной 185 м разрабатываются открытым карьером. Нижние горизонты (от 335 м до \* 420 м) — подземным рудником.

Основные вскрывающие выработки — транспортно-конвейерные уклоны и ствол воздухоподающий-клетевой. На концентрационных горизонтах установлены участковые ленточные конвейеры, обеспечивающие поточную транспортировку руды из концентрационных горизонтов до поверхности, а затем к обогатительной фабрике.

Проходка ствола воздухоподающего-клетьевого выполнена до глубины \* 420 м. В нем установлен механический (клетевой) подъем и лестничное отделение. Проектная вместимость клетки — 23 человека.

Стол используется для подачи свежего воздуха, спуска-подъема людей и грузов. Максимальный вес спускаемого груза — 7 500 кг. Максимальная скорость движения клетки — 7,7 м/с. Доступ от ствола к рабочим забоям обеспечивается с квершлагов рудных горизонтов 275, 185, 95 м и по съездам на подэтажи.

Для оздоровления атмосферного воздуха в шахте на погрузочно-доставочных работах для подземного

рудника предусмотрено использование погрузчиков с электрическим приводом. Процессы загрузки и разгрузки руды, движения машин автоматизированы, управление ведется через центральный диспетчерский пункт. На флангах подэтажных выработок предусматриваются блоковые вентиляционно-ходовые восстающие, служащие для выдачи исходящего воздуха и аварийного выхода людей.

#### *ТЕХНОЛОГИЯ ПОДЭТАЖНОГО ОБРУШЕНИЯ*

Для отработки запасов участка «Западный» используется система подэтажного обрушения крутопадающих рудных тел. Отработка подэтажа осуществляется в отступающем порядке — от висячего борта к лежащему борту рудных тел.

Подэтажные выработки высотой 15 м располагаются в шахматном порядке. Горно-подготовительные работы на каждом подэтаже включают проведение буродоставочных выработок и вентиляционно-отрезных штреков, отрезных ортов и отрезных восстающих.

Бурение очистных камер осуществляется с опережением не менее трех рядов (вееров) скважин. Отрезную щель образуют взрыванием вертикальных скважин на отрезной восстающей, расположенной в конце отрезного орта, пройденного по контуру рудного тела. Очистные работы начинаются с отбойки параллельных вееров скважин на образованную отрезную щель. Технология очистной выемки предусматривает отбойку руды методом скважинных зарядов в «зажатой среде» вдоль оси буродоставочных штреков, пройденных вкрест простирания залежи. Заряжание скважин осуществляется с использованием автономной самоходной зарядной машины — АСЗМ.



Отбитая руда под собственным весом и под весом самообрушаемых пород выпускается через торец буро-доставочного орта с использованием ковшевой погрузочно-доставочной машины и доставляется к рудоспуску. Далее системой блоковых и магистральных конвейерных линий выдается на поверхность до обогатительной фабрики.

При высоте подэтажа в 20 м и расположении буро-доставочных штреков в шахматном порядке и с «ромбообразной» формой очистного забоя высота забоя составит 40 м, ширина — 21 м. Максимальная глубина бурения достигает 35 метров. При этом в одновременной подготовке могут находиться несколько камер на одном подэтаже, что увеличивает интенсивность добычи.

При проходке горизонтальных выработок используется самоходное оборудование на дизельном ходу типа Monomatik. Бурение скважин ведется машиной типа Solo7-15F. Доставка отбитой горной массы выполняется погрузочно-доставочными машинами типа TORO-0011 и TORO-50+.

Водоотливной комплекс расположен на горизонте 185 м. Здесь установлены три насосных агрегата типа ЦНС 300-420, два насоса в работе и один — в резерве. Средний приток воды составляет 140–170 м<sup>3</sup>/ч, максимальный — 320 м<sup>3</sup>/ч. Откачка воды производится по откачному ставу диаметром 273 мм, проложенному по скважине до поверхности. Имеется резервный откачной став.

#### *ЛЕГКООБОГАТИМЫЕ РУДЫ*

Руда перерабатывается на обогатительной фабрике предприятия. Технологическая схема включает несколько этапов: дробление руды в щековых и конусных дробилках, тонкое дробление и разупрочнение в дробилках высокого давления (роллер-прессах), шаровое измельчение, основную, контрольную и пересчетную флотации, доизмельчение концентрата, сгущение и фильтрацию концентрата, сгущение хвостов, подго-

товку и дозирование реагентов. Основной метод извлечения меди — флотация. Руды месторождения считаются легкообогащаемыми.

Поскольку минеральный состав руд на участке повсеместно практически одинаковый и отличается только количественным соотношением рудных минералов, возможно применение единой схемы переработки с близкими технологическими показателями.

Конечный продукт обогащения — медный концентрат, содержание меди в котором составляет 18,0 %; золота — 0,32 г/т; серебра — 1,99 г/т.

Согласно утвержденному временному уровню извлечение меди в медный концентрат составляет от 91 %; золота — 67,5 %; серебра — 65,0 %. Состав концентратов характеризуется низким содержанием вредных примесей свинца, цинка, мышьяка, сурьмы и порообразующих соединений, особенно диоксида кремния.

Исходя из этого, следует считать полученные концентраты хорошим сырьем для металлургического производства. Показатели металлургического передела следующие: извлечение меди при металлургии — 90,09 %; серебра — 91,93 %, золота — 90,53 %.

#### *ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ*

Основную опасность при проведении горных работ по технологии подэтажного обрушения представляют вывалы пород из кровли горных выработок в результате сейсмического эффекта подземных взрывов; возможные воздушные удары.

Для предотвращения возникновения опасных ситуаций на руднике строго контролируется соблюдение «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы». Запрещается выполнять взрывы веера отбойных скважин при отсутствии опережающих отбойных вееров скважин в количестве не менее трех. Опережение отработки верхнего подэтажа по отношению к следующему нижнему должно быть



United. Inspired.

# ГОТОВЫ создавать будущее

Узнайте, что «Эпирок» может сделать для вас.

Компания «Эпирок» создана для того, чтобы стать вашим верным партнером в горнодобывающей отрасли и гражданском строительстве. Опираясь на проверенный временем опыт компании «Атлас Копко», вы можете рассчитывать на нас в вопросах обеспечения производительности, которая нужна вам сегодня, и в технологиях, необходимых чтобы лидировать завтра.

Mining | Infrastructure | Natural resources



 **Epiroc**

Part of the  
Atlas Copco Group

# РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГОРНО-ШАХТНОГО ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЯ

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.



не менее высоты подэтажа. Соблюдаются диагональный и шевронный фронты работ, достигается затекание горной массы с вышележащих горизонтов, чтобы избежать образования пустот и зон концентрации напряжения горных пород. Постоянно ведется наблюдение за состоянием рудничной атмосферы на рабочем месте в призабойном пространстве. Применяются другие меры безопасности.

#### ПЛАНЫ ДОБЫЧИ

Проектная производительность рудника Нурказган — 4 млн т/г. Но поскольку возможности по переработке руд месторождения на Нурказганской обогатительной фабрике ограничены, фактическая производительность рудника до 2017 года составляла 3,5 млн т/г.

В 2018 году на руднике при среднем содержании меди в руде 0,98 % планируется добыть 4 млн т руды, из которой будет получено 39 200 т меди. Запланировано проведение горно-подготовительных работ тремя бригадами на подэтажах 140, 120, 100 (95), 80 и 60 метров. Горно-капитальные работы запланированы на транспортном съезде до гор. -60 м, на квершлагах гор. 0 м, -60 м с околоствольными камерами, на подэтаже 80 м, 60 м, 40 м.

## РУДНИК ЖОМАРТ

#### БОГАТАЯ РУДА

Рудник Жомарт в списке горнорудных предприятий корпорации — один из самых молодых и перспективных. Его рентабельность по себестоимости одна из самых высоких.

Запущенный в 2006 году, сегодня он дает самую богатую по содержанию меди руду: средний показатель составляет 1,6 %.

#### ИСТОРИЯ ПРОЕКТА

Строительство рудника Жомарт началось в 1999 году с проходки вентиляционного ствола. В 2000 году начаты горно-капитальные работы — строительство конвейерных штреков 1 и 2. Одновременно велась проходка стволов вентиляционного-1, скипо-клетьевого и грузового, оконченная в 2003 году.

В 2006 году актом государственной комиссии рудник Жомарт был принят в эксплуатацию, а добыча руды начата в феврале 2006-го. В августе 2006 года приказом по ТОО «Корпорация Казахмыс» рудник Жаман-Айбат был переименован в рудник Жомарт.





Основная работа по добыче руды началась в июне 2006 года, когда рудник полностью отделился от Жезказганского шахтопроходческого треста. Для доставки руды на обогатительную фабрику в 2005–2006-м была проведена железная дорога протяженностью 150 км, по которой вот уже десять лет подряд идет бесперебойная передача добытой руды до пункта назначения.

Когда строительство рудника было закончено, четыре бригады Жезказганского шахтопроходческого треста, задействованные в подготовке работы строительства рудника Жомарт, перешли трудиться на новое предприятие — добывать руду.

#### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Балансовые запасы месторождения составляют 116 млн т. За 10 месяцев 2017 года рудник перевыполнил план добычи: запланированный показатель был превышен на 500 т меди. С момента своего запуска Жомарт всегда остается на передовой.

Суточный план рудника составляет 10 780 т по добыче, 123 т меди — по металлу. За 11 лет (с 2006 по 2015 год) добыто более 37 млн т руды и получено более 530 тыс. т меди. За III квартал 2017 года рудником отработано 2 млн 790 тыс. т руды с содержанием 1,20 %, получена 33 491 тыс. т металла. В результате перевыполнение плана по металлу составило 10 %.

#### НОВАЯ СИСТЕМА ДОБЫЧИ

Месторождение разрабатывается с использованием новой подземной транспортной системы. Она состоит из магистральных конвейеров общей протяженностью 1 800 м и четырех дробильных установок производительностью 400 т руды в час. Это позволяет значительно уменьшить загазованность в горных выработках. Погрузка руды ведется четырьмя погрузочными машинами ST 1520 (Швеция), транспортировка — с использованием МТ 5020.

#### ВНИМАНИЕ К ЛЮДЯМ

Работа на руднике производится вахтовым методом в непрерывном двухсменном режиме. Одновременно работает около тысячи человек. Кадровый состав стабилен. Главный девиз руководства — люди и их безопасность. Каждый работник чувствует внимание и заботу, поэтому текучести кадров не наблюдается.

Ведется профилактическая работа по соблюдению основных правил техники безопасности. Предприятие придерживается всех соответствующих норм и постулатов, разработанных в мире и корпорации «Казахмыс». Это помогает свести риск несчастных случаев на производстве практически к нулю и повысить плановые показатели.

#### РАБОТА НА ПЕРСПЕКТИВУ

Одна из важных составляющих системы менеджмента качества, действующей на руднике, — модернизация оборудования. В ближайшее время планируется приобрести четыре самосвала для перевозки руды, две единицы для погрузки руды и одну буровую карету. Техника будет направлена на улучшение работы, а следовательно, и показателей рудника Жомарт.

В перспективных планах рудника — строительство новой ветки Жомарт-2. Работы в этом направлении идут полным ходом, планируемый срок сдачи — 2018–2019 годы. Запуск нового рудника расширит возможности предприятия, позволит создать новые рабочие места.

## РУДНИК САЯК

#### МЕСТО В КОРПОРАЦИИ

Рудник Саяк — структурное подразделение производственного объединения «Балхашцветмет» (Горно-производственного комплекса) филиала ТОО «Корпорация Казахмыс».

Месторождение Саяк находится в Актогайском районе Карагандинской области, в 200 км восточнее города Балхаш в районе с хорошо развитой инфраструктурой.

#### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

Саякское месторождение было открыто в 1930-е годы. Его общая площадь составляет более 1 кв. км. Самые крупные месторождения в районе Саяка — Саяк-1, 2, 3, 4, Тастау, Молдыбай.

Кондиции на руды месторождений группы были утверждены в 1966 году. 25 декабря 1979 года был выполнен пробный взрыв, 24 ноября 1971 года началась добыча. В 1971–1982 годах месторождение разрабатывалось.

В ноябре 1998-го началась подземная разработка с проходкой штольни в отработанном карьере Саяк-3. В 2002 году подземный способ добычи введен на месторождениях Саяк-1 и Тастау. Была выполнена проходка





штольни в отработанном карьере с применением системы разработки с поэтажным обрушением и камерно-столбовой.

#### *МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА*

В 2016–2017 годах на руднике было введено новое оборудование. Приобретена импортная техника для погрузочных и доставочных работ — автосамосвалы карьерные САТ-773Е — четыре единицы, подземные САТ-AD45В — две единицы и два фронтальных погрузчика HYUNDAI HL 780-9S UMA.

#### *ПРОИЗВОДСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ*

Добыча медных руд на руднике ведется подземным способом на участках Саяк-1, Саяк-3, Тастау и открытым — на Саяк-1 (Южный). Годовая производительность предприятия составляет 1 млн 700 тыс. т руды, 17 340 т меди с содержанием 1,02 %.

На руднике трудятся 529 человек. Проводится работа по улучшению охраны труда и промышленной безопасности. Применяются мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в окружающую среду и атмосферу. Для этого применяются меры по пылеподавлению, складированию и утилизации ТМЦ и ГСМ.

#### *НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ*

На 2019–2020 годы на предприятии запланирована реализация «Отработки подземным способом месторождения Касымбековский блок». Запасы этого участка составляют 7 млн 872 тыс. т руды, 9 224 т меди со средним содержанием 1,17 %. Горно-капитальные работы на этом объекте ведутся с 2016 года. 🌐





# ОПЫТ РАБОТЫ С НАБРЫЗГ-БЕТОНОМ, АРМИРОВАННЫМ ПОЛИМЕРНОЙ ФИБРОЙ, НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНСКОГО РУДНИКА ПО ДОБЫЧЕ ХРОМОВЫХ РУД: ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Авторы:** Олаф Шмидт — руководитель проекта, заместитель генерального директора ТОО «ШАХТБАУ Казахстан»; Эдуард Дорн — генеральный директор ТОО «ШАХТБАУ Казахстан»



Фото 1. Хромтау, «КАЗХРОМ», Донской ГОК. Расстояние от клетевого ствола (слева) до вентиляционного ствола (справа) составляет 4,5 км

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В 2009 году эксплуатирующее предприятие рудника хромовой руды «10 лет независимости Казахстана» в Хромтау, АО «ТНК КАЗХРОМ», занималось поиском улучшенной системы крепления для горизонтальных

выработок второго этапа вскрытия. Геологические условия проходки на глубине 880 м настолько сложны, что используемые до сих пор системы крепления не могли препятствовать возникающему горному давлению. По заказу «КАЗХРОМА» немецкими предприятиями, работающими для горной промышленно-

сти, — «ШАХТБАУ НОРДХАУЗЕН ГмбХ» и «ТИССЕН ШАХТБАУ ГмбХ» на основе имеющихся параметров пород была разработана концепция, которая идеально отвечала всем требованиям. После проведения долгих переговоров и специальных дискуссий в октябре 2012 года было достигнуто соглашение о подписании контракта на проходку квершлага на горизонте -480 м (глубина от дневной поверхности — 880 м) между компаниями АО «ТНК КАЗХРОМ» и ТОО «ШАХТБАУ Казахстан», являющимся дочерней компанией вышеуказанных немецких специализированных проходческих компаний. В феврале 2011 года АО «ТНК КАЗХРОМ» в Хромтау был организован круглый стол, в котором приняли участие компетентные представители многих российских и казахстанских горных институтов. Присутствовали также европейские представители вышеуказанных предприятий Германии. В самом начале все участники были проинформированы о параметрах предстоящей проходки штреков, поскольку именно знания в области геологии представляют собой основу для разумного проектирования рудников. Целью данного круглого стола была разработка технологии, которая могла бы позволить осуществлять проходку штреков в крайне сложных горно-геологических условиях при высокой скорости проходки горной выработки.

## 2. ГЕОЛОГИЯ ГОРИЗОНТА ПРОХОДКИ

Залежи хромита в Казахстане располагаются на южной границе

В 2012 году было достигнуто соглашение о подписании контракта на проходку квершлага на горизонте -480 м (глубина от дневной поверхности — 880 м) между компаниями АО «ТНК КАЗХРОМ» и ТОО «ШАХТБАУ Казахстан», являющимся дочерней компанией немецких специализированных проходческих компаний «ШАХТБАУ НОРДХАУЗЕН ГмбХ» и «ТИССЕН ШАХТБАУ ГмбХ»



**ОЛАФ ШМИДТ,**  
руководитель проекта,  
зам. директора ТОО  
«ШАХТБАУ Казахстан»

Дипломированный инженер Олаф Шмидт, дата рождения 02.08.1975, учился в университете Баухауз в Веймаре и университете Росток по специальности «инженер-строитель» со специализацией «геотехника». По окончании учебы он работал начальником строительного участка при строительстве специализированных подземных инженерных сооружений, а также экспертом в области грунтов и фундаментного строительства и смог тем самым накопить широкопрофильный опыт в области бетона и набрызгбетона. С 2008 года г-н Шмидт работает в подразделении разработки месторождений и производственного оборудования компании «ШАХТБАУ НОРДХАУЗЕН ГмбХ» и отвечает с 2017 года за международную деятельность в области разработки месторождений. Руководство проектом по проходке штрека в Хромтау г-н Шмидт ведет с апреля 2013 года и является с начала 2017 года заместителем генерального директора, ответственным за все направления деятельности компании ТОО «ШАХТБАУ Казахстан».



**ЭДУАРД ДОРН,**  
генеральный директор  
ТОО «ШАХТБАУ  
Казахстан»

Дипломированный инженер Эдуард Дорн, дата рождения 15.04.1980, по окончании учебы в горном университете Леобен (по направлению «природные ресурсы», специализация «горное дело и проходка туннелей») начал свое профессиональное развитие в 2008 году в компании «ТИССЕН ШАХТБАУ ГмбХ» в качестве инженера проекта для объектов строительства стволов с применением спецспособа замораживания горных пород «Гремячинский» и «Палашерский». С 2014 года он работает на международных проектах компании в должности руководителя проектов. С ноября 2014 года он занимает пост генерального директора и несет ответственность за деятельность компании ТОО «ШАХТБАУ Казахстан».

Урала. Эти залежи имеют форму линзы, в отличие от других месторождений, как, например, в ЮАР, где они залегают подобно массивным пластам, следующим за слоями магмы на протяжении сотен километров. Окружающие породы представлены габбро-амфиболитами и серпентинизированными перидотитами. Работы по проходке штрека осуществляются, таким образом, в мелкозернистых породах, которые, ввиду условий своего образования, пронизаны системой трещин. Многочисленные трещины указывают на предшествующую им интенсивно протекающую разрывную тектонику и на высокий потенциал напряжения в породе. Первоначальная структура пород сильно нарушена разрывом. Серьезную проблему для оптимального согласования технологии представляет наличие в открытой груди забоя 5—10 различных систем трещин, не позволяющих однозначно определить свое расположение. Предельные условия давления и температуры во время метаморфоза одновременно с изменением минералов основного состава вызвали серицитизацию и хлоритизацию. Следствием этого стало резкое снижение устойчивости горных пород. Породы в этих зонах так сильно перемолоты и истерты, что избежать перебора и вывалов при отбойке почти невозможно. Дополнительные проблемы возникают, когда в эти и без того сильно поврежденные

## Серьезную проблематику для оптимального согласования технологии представляет наличие в открытой груди забоя 5–10 различных систем трещин, не позволяющих однозначно определить свое расположение

участки попадает вода. В этом случае связи внутри породы быстро разрушаются и возникают конвергенции. Для контроля в данной ситуации требуется точная оценка пород при каждой заходке, высочайшая степень универсальности, а также применение новейших технологий проходки совместно с современными системами крепления. Традиционно используемая заказчиком арочная крепь с затяжкой рудным штуфом, которая применялась на горизонте -480 м, однозначно показала, что она не подходит для использования в данной геологической обстановке.

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ КРЕПЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ НОВОГО АВСТРИЙСКОГО СПОСОБА ПРОХОДКИ ТУННЕЛЕЙ (НАТМ ИЛИ NÖT)

Приведенная выше геологическая обстановка требует технологии проходки, которая должна соответствовать следующим условиям:

1. При использовании машин и устройств может использоваться лишь минимальное количество технологической воды. В данных породных условиях вода может привести к дальнейшему размягчению породы. Даже естественные грунтовые воды способны затруднить ситуацию, поэтому использование воды в применяемой технологии должно быть исключено. Вследствие этого при бурении не нужно промывать скважины водой, а использовать воздушно-водяную смесь. Полностью отказаться от использования воды невозможно с точки зрения охраны труда, поскольку возникающая при бурении пыль наносит вред здоровью.

2. Выбрана щадящая технология проведения взрывных работ, поскольку породы и так склонны к вывалам. Использование детонационного шнура в оконтуривающих шпурах позволяет щадящим образом отпалить точный контур. Целью проведения взрывных работ в щадящем режиме является избежание вывала пород и сокращение массы отбитой породы и, как следствие, количества элементов крепи. Ввиду сильного разрушения породы недостатком взрывных работ является их низкая эффективность. Подбор и оптимизация схемы БВР для локальных условий и имеющихся взрывных средств приводит к довольно неплохим результатам.

3. Система крепления должна, с одной стороны, обеспечивать безопасность работников на этапе проходки, а с другой стороны, сохранять устойчивость штрека на протяжении долгого времени эксплуатации в качестве магистральной горной выработки (капи-

тальной горной выработки). В качестве несущей системы крепления была выбрана оболочка фиброармированного набрызг-бетона, дополненная радиальными анкерами. Нанесение набрызг-бетона осуществляется при помощи манипулятора, для того чтобы никто не работал в опасной (незакрепленной) зоне во время возведения крепи.

#### 3.1. ТЕХНИКА

Три вышеуказанных условия принимаются во внимание при выборе парка проходческих машин и механизмов. Выбранная техника в соотношении с необходимой технологией возведения крепи должна обеспечивать темпы проходки 90 метров в месяц в соответствии с так называемым 5-м классом проходки при длине шпуров 2,0 м. Условием для выбора устройств было относительно небольшое сечение горизонтальной выработки, равное 13,7 м<sup>2</sup> (вместе с крепью). Заказчик определил данное сечение в техническом задании, для того чтобы обеспечить минимизированную выдачу горной массы. Следующей сложностью стало очень короткое время, шесть месяцев, от заключения договора до начала проходки, поскольку большинство производителей проходческой техники предлагают более длительные сроки поставки горного оборудования для проходки стволов с узким сечением. В мировых масштабах относительно редко встречается комбинация из высокоспециализированного проходческого оборудования и выработки с настолько маленьким сечением. Учитывая данные условия, мы применили следующее оборудование.

##### 3.1.1. Буровой станок

Используется двухстреловой буровой станок компании ATLAS COPCO, тип Rocket Boomer 282 с выдвижными лафетами и отбойными молотками типа COP 1838 HD+. С его помощью можно бурить как шпуры для взрывных работ в щадящем режиме (шпуры для закладки ВВ и оконтуривающие шпуры), так и радиальные анкеры из относительно узкого сечения. Установленная промывка воздушно-водяной смесью препятствует чрезмерному попаданию воды в породный массив.



Фото 2. Буровой станок ATLAS COPCO ROCKET BOOMER 282  
(© www.atlascopco.com)

##### 3.1.2. Погрузочная машина

В качестве погрузочной машины был выбран погрузочный экскаватор ITC TEREX SCHAEFF 120 F4. Он выполняет не только погрузку в породные вагонетки, предоставленные заказчиком, но и является вспомогательным средством для установки решетчатых арок.



**KAZSHINA**  
P R E M I U M

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

**BRIDGESTONE**

---

*С новым годом!*

ПРОДАЖА, РЕМОНТ И  
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ШИН

+7 702 792 08 02

e-mail: [kazshina-premium@mail.ru](mailto:kazshina-premium@mail.ru)



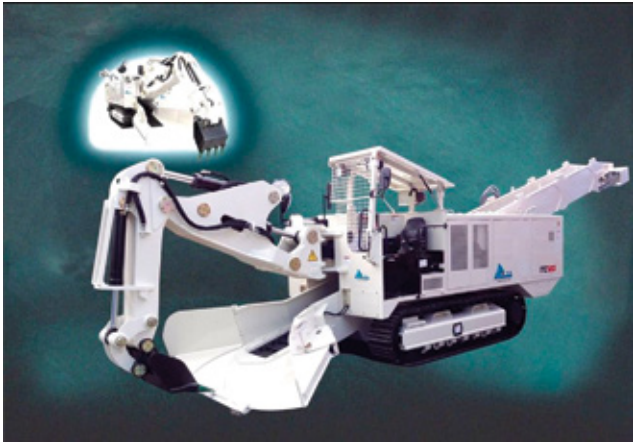


Фото 3. Туннельный погрузочный экскаватор ITC TEREX SCHAEF 120 F4 (© www.itcsa.com)



Фото 5. Трехходовая стрелка MASCHINENBAU MARK (www.maschinenbau-mark.de)

### 3.1.3. Рудничный транспорт

Предоставление техники для транспорта отбитой горной массы (локомотивов и вагонеток) осуществляется заказчиком, согласно договору.



Фото 4. Используемые ДГОК локомотивы и вагонетки для транспортировки рудной массы

Для обеспечения подачи пустых и откатки груженых вагонеток по однопутному штреху была установлена трехпутевая стрелка (тип Maschinenbau MARK). Данная стрелка, располагающаяся по трассе штреха проходки, постепенно перемещается вслед за забоем. В соответствии с подлежащим загрузке объемом используется поезд с 5 – 7 вагонетками. При этом на трехпутевой стрелке происходит замена вагонеток таким образом, что погрузочным экскаватором всегда может быть заполнена одна вагонетка. По средней колее стрелки двигаются погрузочный экскаватор и буровой станок, поскольку они должны менять друг друга по завершении соответствующих этапов работы.

### 3.1.4. Производство бетона

Производство набрызг-бетона в данных условиях, таких как доступность и качество наполнителей, представляет особую трудность. Для того чтобы обе-

спечить прочность фиброармированного набрызг-бетона сорта С25/30, выполняется производство набрызг-бетона в поверхностном цехе своими силами и под свою ответственность. Для этих целей была смонтирована бетоносмесительная установка, тип HARTMANN 1125/750 S. Установка в цехе была обусловлена сильными колебаниями климата с очень жарким летом и очень холодной зимой. С точки зрения технологического процесса температура наполнителей должна находиться в диапазоне от +5 до +25 °С. Поэтому цех полностью утеплен. На зимнее время заказчиком устанавливались электрические тепловентиляторы, при помощи которых может также нагреваться вода для замешивания бетона, что создает необходимые условия для свежизготовленного бетона.



Фото 6. Бетоносмесительная установка, тип HA MP 1125/750 SM, фирма HARTMANN (www.hartmann-betonmischanlagen.de)

Производство бетона в подземном комплексе невозможно по причине отсутствия места. Ограниченные возможности для вентиляции на горизонте -480 м не позволяют использовать метод сухого торкретирования.

### 3.1.5. Транспорт бетона

Для того чтобы транспортировать свежизготовленный химически ингибированный бетон к месту

укладки (задержка до 4 часов), используются миксеры типа BM4 компании MÜHLHÄUSER. Установленные на колею штрека и приводимые в движение электрогидравлическим приводом, данные миксеры способны перемешивать 4,0 м<sup>3</sup> бетонной смеси. Тем не менее они заполняются лишь на 3,1 м<sup>3</sup> для более качественного нанесения бетонной смеси и оптимального смешивания. В зависимости от класса проходки обычно на одну укладку требуется 2 – 3 данных единицы.



Рисунок 7. Дополнительный миксер, тип BM4 компании KARL-H. MUHLHAUSER GmbH & Co. KG (© www.tunnelling-equipment.com)

### 3.1.6. Нанесение набрызг-бетона

Нанесение набрызг-бетона на месте проведения работ осуществляется посредством электрогидравлического манипулятора, модель ORUGA компании Atlas Copco MEYCO. Непосредственно на распылитель через синхронизированный химический насос, модель ALIVA 402.2, подается синхронный ускоритель. Транспортировка бетона от миксера до манипулятора осуществляется бетононасосом, тип 715 SE компании PUTZMEISTER. Для стыковки миксера с входным отверстием насоса насос был установлен на сконструированную и разработанную нами вагонетку.

Несмотря на то что изначально работы проводились бетононасосом Atlas Copco MEYCO Altera, переход на бетононасос PUTZMEISTER 715 SE позволил увеличить пропускную способность с 6 до 18 м<sup>3</sup>/ч. Время создания оболочки из набрызг-бетона, таким образом, было уменьшено на треть по сравнению с оболочками подобного размера.



Фото 8. Бетононасос PUTZMEISTER P 715 SE на вагонетке (www.moertelmaschinen.de)



Фото 9. Манипулятор для набрызг-бетона, тип ORUGA компании MEYCO (www.atlascopco.com)

Посредством используемой компанией ШБК технологии производства набрызг-бетона могут создаваться бетонные оболочки толщиной 3 – 25 см.

Нанесение набрызг-бетона посредством манипулятора, помимо более высокой производительности распыления, обладает еще и преимуществами с точки зрения охраны труда. При наличии поврежденных пород таким образом может осуществляться безопасное нанесение первой защитной оболочки, исключающее попадание сотрудников в незащищенную область. По окончании работ «Распыляющий поезд» перемещается к месту мойки, организованному специально для него, и очищается от остатков бетона, которые могут повлечь за собой быстрое изнашивание. Данные очистительные работы на практике показали свою необходимость и поэтому добросовестно выполняются.

Если, несмотря на индивидуальный подбор класса проходки для имеющихся пород, происходит перебор породы ввиду геологических условий, он заполняется с использованием такой же технологии.

### 3.1.7. Дополнительные технологические этапы

Поскольку в рамках данной статьи детально затрагивается технология набрызг-бетона, на данном этапе мы приводим краткое описание дальнейших технологических этапов. При успешном нанесении первой защитной оболочки посредством манипулятора монтируется стальная решетчатая арка, которая на протяжении 28 дней выполняет функции статической несущей конструкции, до достижения бетоном окончательной прочности. Если заходка осуществлена с предусмотренным технологией количеством бетона, то затем при помощи бурового станка производится бурение и установка радиальных анкеров.

## 4. КРЕПЬ ИЗ НАБРЫЗГ-БЕТОНА

Используемый бетон представляет собой смесь песка, гравия и цемента с величиной зерна от 0 до 8 мм, которая наносится под большим давлением на обрабатываемую поверхность. Ввиду своих особенностей, например технологии укладки при возведении крепи горизонтальной выработки, а также использования специальных материалов и устройств, набрызг-бетон является важным

и необходимым инструментом для проведения современных подземных работ. Применение набрызг-бетона позволяет возводить подземные конструкции везде, где они необходимы, независимо от их места и назначения. Вдобавок ко всему геологические условия почти никак не могут ограничить спектр применения конструкций из набрызг-бетона.

Производство набрызг-бетона не отличается по технологии от производства обычного бетона. Средством подбора соотношения воды и цемента, а также добавления различных наполнителей качество и консистенция бетона могут регулироваться.

Уже на стадии обработки предложения и проектирования стало очевидно, что производство и укладка высококачественного набрызг-бетона станут ключом к успеху технологического решения. В связи с этим огромное значение было возложено на соответствующее оборудование и точное согласование всех этапов работ. Выбор бетоносмесительной установки, миксеров для доставки с поверхности к месту нанесения и собственно техники для укладки стал исчерпывающим для обеспечения высочайшего качества.

В районе Хромтау существуют трудности с тем, чтобы поддерживать постоянно высокое качество при производстве таких наполнителей, как песок и гравий, а также цемента и необходимых химических добавок. Наличие у производителей песка и гравия, которые соответствуют всем требованиям, будучи в гравийном карьере, совсем не означает того, что они будут доставлены в таком же качестве на стройплощадку. Отчасти фиксируется наличие загрязняющих примесей, которые обусловлены ненадлежащей очисткой кузовов самосвалов перед погрузкой. Порядок и чистота при производстве и нанесении набрызг-бетона являются существенными условиями успеха технологии его производства. Вследствие высоких требований, которые были выдвинуты, согласно предписаниям проекта, выполнение данных условий необходимо в такой степени, в какой это обычно

несвойственно горной промышленности. Даже спустя четыре года с начала проходки постоянного и повсеместного наблюдения за выполнением требований поставщиками невозможно избежать.

Для постоянного контроля качества набрызг-бетона ТОО «ШАХТБАУ Казахстан» лично проводит надзор согласно немецким предписаниям и определениям. Для этого была создана собственная испытательная лаборатория, которая совместно с внешними лабораториями непрерывно подтверждает высокое качество.

Уже на стадии обработки предложения и проектирования стало очевидно, что производство и укладка высококачественного набрызг-бетона станут ключом к успеху технологического решения

#### 4.1. ИСПЫТАНИЯ КАЧЕСТВА НАБРЫЗГ-БЕТОНА

В соответствии с опытом головных организаций «ШАХТБАУ НОРДХАУЗЕН ГмбХ» и «ТИССЕН ШАХТБАУ ГмбХ» качество обеспечено на каждом этапе проходки. Для контроля качества набрызг-бетона была создана следующая документация для испытаний:

- проверка исходных материалов:
  - гранулометрические кривые песка и гравия;
  - лабораторные испытания цемента;
  - производственная документация химических средств для изготовления бетона;
  - химический состав воды для замешивания бетона;
- испытания свежизготовленного бетона:
  - расплав бетонной смеси;
  - температура бетона;
  - готовый к укладке бетон:
    - кубиковая прочность на сжатие;
    - цилиндрическая прочность на сжатие;
    - испытания на месте.

Изъятие проб (кубиков) для контроля прочности свежизготовленного бетона осуществляется при изготовлении исходных материалов для каждой уходки (арки крепи).

Свежизготовленный бетон оставляется на один день в форме с влажным покрытием, чтобы предотвратить потерю влажности бетона. В ходе дальнейших действий изъятые кубики помещаются на шесть дней в воду (температура воды равна  $20 \pm 3$  °С), а затем помещаются в воздушную среду до достижения 28 дней от изготовления (температура воздуха также равна  $20 \pm 3$  °С). По достижении бетоном окончательной прочности кубики отправляются для испытания прочности на сжатие в независимую лабораторию.

Для осуществления контроля твердого бетона на подземном участке спустя 28 дней производится изъятие кернов непосредственно из набрызг-



Фото 10. Миксер при наполнении фиброармированным бетоном



бетонной стенки. Керны обрабатываются в собственной лаборатории и подготавливаются к испытаниям. Затем данные цилиндрические пробы также отправляются для испытания прочности на сжатие в независимую лабораторию.

Все испытания проводятся в соответствии с предписаниями DIN-EN 12350, DIN-EN 12390, DIN-EN 12504, а также директивами EFNARC по набрызг-бетону. Для проведения всех проверок предоставляется современная лабораторная техника и откалиброванные измерительные приборы.

Все полученные в ходе внутреннего и внешнего надзора данные записываются и хранятся в цифровом виде, а также дополнительно записываются во внутренние журналы. Кроме того, по всем произведенным испытаниям свежеизготовленного и твердого бетона составляются документы.



Фото 11. Бетонный керн, подготовленный к испытаниям, изъятый из набрызг-бетонной оболочки на подземном участке; данный бетонный керн имеет размеры 100 x 100 мм

#### 4.1.1. Испытание свежеизготовленного бетона в бетоносмесительной установке (надшахтное здание)

Непосредственно у бетоносмесительной установки поверхностного комплекса бетон испытывается по следующим параметрам:

- 1) сохранение рецептуры бетона;
- 2) контроль дозировки химических добавок:
  - a) ингибитор (замедлитель) (Master Roc HCA20),
  - b) разжижитель (Master GLENIUM);
- 3) количество используемых фибр:
  - a) полимерные фибры —  $4,8 \text{ кг/м}^3$ ,
  - b) сталефибры —  $35 \text{ кг/м}^3$ ;
- 4) контроль плотности бетона;
- 5) влажность наполнителей песка и гравия;
- 6) гранулометрический состав песка и гравия;
- 7) контроль цемента (периодический, один тест за доставленную партию);
- 8) соотношение воды и цемента;

- 9) температура свежеизготовленного бетона;
- 10) температура окружающего воздуха в здании бетоносмесительной установки;
- 11) расплыв смеси свежеизготовленного бетона;
- 12) изъятие проб (кубиков) для контроля прочности бетона.

#### 4.1.2. Испытания характеристик схватившегося бетона на участке подземных работ

До нанесения или во время нанесения набрызг-бетона на участке подземных работ контролируются следующие параметры:

- 1) контроль дозировки химических добавок:
  - a) промотор (ускоритель) (Master Roc SA 167) — ускоряет процесс схватывания и гидратации;
  - 2) температура доставленного бетона;
  - 3) температура окружающего воздуха на месте;
  - 4) расплыв массы доставленного бетона.

После нанесения на ранних стадиях застывания на участке подземных работ проводятся следующие исследования:

- 1) Пенетрометр Проктора: в данном исследовании измеряется усилие, необходимое для вбивания гвоздя в набрызг-бетон на глубину 15 мм; данный метод применяется для определения исходной прочности на ранних стадиях процесса схватывания вплоть до предельного значения  $1,2 \text{ Н/мм}^2$ ;

- 2) вбивание гвоздей устройством HILTI DX450-SCT: данное устройство при помощи порохового заряда и предустановленного усилия выстреливает гвозди стандартного размера в бетон; при извлечении гвоздей из бетона измеряется необходимое для этого усилие; метод вбивания гвоздей применяется при начальной прочности бетона, не превышающей  $2 \text{ Н/мм}^2$ ; контролируемым параметром является отношение тягового усилия к глубине проникновения.

Если прочность набрызг-бетона составляет более  $10 \text{ Н/мм}^2$ , из бетонной массы требуется извлечь цилиндрическую пробу.

Толщина наносимого бетона зависит, согласно технологии, в значительной степени от выбора соответствующего класса проходки, который устанавливается на основе фактического состояния породы. Если в штреке недостаточно материала для извлечения керна (при проходке 4-го класса толщина набрызг-бетона составляет всего 5 см), пробы на шприцуемость производятся в соответствующих изготовленных ящиках. Затем из застывшего бетона в установленные сроки извлекаются керны.

Проверка эффективного содержания фибр может осуществляться двумя способами: в первом методе опытный образец дробится механически, чтоб сосчитать отдельные фибры, второй метод включает в себя расслоение также определенного объема свежеизготовленного бетона. Контроль содержания фибр

осуществляется путем экстраполяции и сравнения с требуемыми объемами.

#### 4.1.3. Важность испытаний

Многообразие испытаний и их периодичность показывают высокую значимость, придаваемую контролю качества. Этот важный этап проходки штрека применяется с одинаковой точностью и добросовестностью от первой пристрелки до последней усадки. Только так достигается постоянно высокое качество.

#### 4.2. УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАБРЫЗГ-БЕТОНА В ФАЗЕ ПРОХОДКИ

Важным требованием заказчика было выполнение планов проходки за месяц. Длина проходки штрека, равная 100 м за месяц, при 4-м классе проходки (глубина усадки — 2,5 м) должна обеспечиваться технологией. Из практики и оценки предшествующих проектов, существует положительный опыт применения стальных фибр, которые заменяют классические арматурные сетки. Значительного сокращения расходов со стороны материала, таким образом, не добиться, но экономия времени гарантирована. Данная технология с применением стальных фибр не встречалась в казахской горной промышленности до начала данного проекта, поэтому приобретение подходящей стальной фибры поначалу представляло трудность с точки зрения логистики. В итоге стала применяться стальная фибра из Белоруссии, которая закупалась у компании «КАСПИЙ ПЛЮС». Данная фибра отличалась очень высокой устойчивостью к деформации. Фибра имеет длину 30 мм и диаметр сечения 0,75 мм, она очень упруга по своей форме и малоэластична при механическом защемлении.

В соответствии с опытом головных организаций «ШАХТБАУ НОРДХАУЗЕН ГмбХ» и «ТИССЕН ШАХТБАУ ГмбХ» качество обеспечено на каждом этапе проходки

Именно данная, столь желаемая устойчивость формы обуславливает, к сожалению, очень высокий износ машин и устройств. Стальная фибра цепляется за шланги подачи бетона и оседает на машинах так, что это впоследствии приводит к их закупориванию. Существенно возрос также износ материала на бетононасосе, на шлангах, на ленте для транспортировки бетона, а также на всех соприкасающихся с бетоном частях оборудования. Помимо расходов на ремонт, при работе с набрызг-бетоном огромное значение имеет также время простоя. Поэтому были предприняты интенсивные поиски альтернатив.

В итоге было принято решение использовать полимерные фибры для производства набрызг-бетона. По отношению к заказчику было важным доказать, что данная замена не принесет никакого ущерба качеству наносимого набрызг-бетона.

#### 4.2.1. Сравнение вариантов армирования набрызг-бетона

##### 4.2.1.1. Сталефибробетон

Для проходки штрека на Донском ГОКе, согласно проекту возведения крепи, используется набрызг-бетон, армированный стальными фибрами.

Показатели прочности бетона: 25 Н/мм<sup>2</sup> — цилиндрическая прочность на сжатие, 30 Н/мм<sup>2</sup> — кубиковая прочность на сжатие.

Дозировка фибр: 35 кг/м<sup>3</sup> стальная фибра/бетон.

Производство бетона осуществляется на поверхности в описанном цехе. Стальная фибра добавляется в миксер непосредственно после основного процесса замешивания. Время смешивания с добавленными стальными фибрами составляет дополнительные 1–2 минуты. Погрузка готового бетона в миксер осуществляется посредством транспортировочной ленты. Данный миксер транспортируется посредством стволовой клетки на горизонт -480 м и при помощи локомотива доставляется к груди забоя. Нанесение бетона на стенку штрека производится при помощи бетононасоса и набрызг-манипулятора. Непосредственно на патрубке к бетону подводится ускоритель. Испытания твердости на сжатие, проведенные на бетонных кубиках, показали значения твердости не меньше 33,0 Н/мм<sup>2</sup>. Средние значения



Фото 12. Геометрия полимерных (слева) и стальных фибр (справа)

# 150 м в месяц

**ДОСТИГАЕТ СКОРОСТЬ ПРОХОДКИ ШТРЕКА  
НА ДОНСКОМ ГОКЕ «ТНК КАЗХРОМ»,  
КОТОРУЮ ОБЕСПЕЧИВАЕТ КОМПАНИЯ  
ТОО «ШАХТБАУ КАЗАХСТАН»**

составляли примерно 36,0 Н/мм<sup>2</sup>, максимальные достигали отметки 46,0 Н/мм<sup>2</sup>.

Достигнутые результаты испытаний полностью соответствуют требованию обеспечить минимальную твердость на сжатие, равную 30 Н/мм<sup>2</sup>.

#### 4.2.1.2. Фиброармированный бетон с фиброй из полимерного вещества

Как и в случае со сталефибробетоном, при производстве данного вида используется рецептура бетона С25/30 с долей цемента 450 кг/м<sup>3</sup>. Обработка при замешивании точно такая же.

В качестве фиброарматуры могут применяться различные продукты. В испытаниях на площадке участвовали два разных сорта от двух разных поставщиков. В первом случае использовались полимерные фибры, тип CONCRIX A-50 мм, а во втором — фибры, тип BASF MasterRoc FIB SP 540. Дозировка на кубический метр бетона составляла в обоих случаях 4,8 кг/м<sup>3</sup>.

Аналогично сталефибровому набрызг-бетону должны быть достигнуты показатели кубиковой прочности на сжатие, равные минимум 30,0 Н/мм<sup>3</sup>. Цилиндрическая прочность на сжатие должна иметь значение, равное минимум 25,0 Н/мм<sup>3</sup>.

Испытания прочности на сжатие проводились и документировались аккредитованной испытательной лабораторией в городе Актобе.

Результаты подтвердили, что со статической точки зрения возможно использовать набрызг-бетон на основе полимерной фибры без снижения длительной несущей способности. Испытания прочности на сжатие, проводимые на сталефибровом набрызг-бетоне, показали эквивалентные значения.

Ввиду данных результатов и опытов нам удалось договориться с заказчиком о замене стальной фибры на полимерную для армирования набрызг-бетона. Длительное наблюдение полностью подтвердило выводы и ожидания.

#### 4.2.1.3. Преимущества полимерных фибр

Преимущества применения полимерных фибр показаны на примере проходки штрека компанией ТОО «ШАХТБАУ Казахстан» в Хромтау. Исключительные характеристики укладки идут рука об руку со значительным сокращением расходов на обслуживание машин, трубопроводов и устройств. Кабели, шланги и обсадные трубы остаются в эксплуатации в несколько раз дольше по причине меньшей агрессивности полимерной фибры. Тем самым можно сократить дорогие и длительные ремонтные работы и техобслуживание бетононасоса и манипулятора.

Ввиду сокращения объема отскока расход бетона и фибр мог быть оптимизирован. Нанесение полной толщины слоя бетона может осуществляться за более короткое время.

Статические параметры оболочки из набрызг-бетона и всей крепи целиком не подвергаются негативному воздействию ни в одной точке. Испытания отдельных производителей в лабораторных условиях напрямую подтверждались на практике. Посредством гомогенного распределения фибры в бетоне, ввиду ее небольшого веса, могло наблюдаться даже увеличение окончательной прочности бетона.

Не стоит забывать также и о значительно сократившейся травмоопасности, которая была вызвана торчащими из уложенного готового бетона волокнами стали. Ранее наблюдалось наличие случаев травматизма от стальных фибр (например, прокалывания сквозь перчатки, ссадины или иное), с переходом на полимерные фибры данный риск перестал существовать.

Относительно долговременной устойчивости крепи на данный момент никаких подтвержденных высказываний не может быть произнесено. Тем не менее можно, несомненно, рассчитывать на то, что срок службы, ввиду устойчивости против коррозии и щелочи, будет длительным. Также сокращение или устранение деформаций крепи является огромной победой с точки зрения охраны труда.



Фото 13. Нанесенная бетонная оболочка (слева со стальной фиброй, справа — с полимерной)



Фото 14. Готовый штрек, включая колею и водоотливную канаву (справа, покрыта)

С начала использования полимерной фибры перестали возникать повреждения коммуникационных и энергетических сетей, вызванных торчащими волокнами.

С экономической точки зрения нам остается определить, что, хотя затраты на покупку одной тонны полимерной фибры довольно велики, вследствие небольшого собственного веса фибры может быть применено относительно большое количество материала на килограмм бетона. Данный факт является значимым для статической способности поглощать усилия растяжения при изгибе в набрызг-бетоне.

Дозировка полимерных фибр на один кубический метр набрызг-бетона может быть сокращена от семи до десяти раз по сравнению со стальными фибрами. Во время использования полимерных фибр при меньшей дозировке фибр достигается такая же статическая несущая способность, как и при использовании стальных фибр.

Для данного проекта проходки штрека на Донском ГОКе сначала применялись рецептуры бетона с содержанием на кубический метр бетона стальных фибр, равным 35 кг/м<sup>3</sup>. После перехода на полимерную фибру для изготовления бетона по той же рецептуре стало тратиться всего 4,8 кг полимерной фибры на один кубический метр бетона. Поскольку стоимость полимерной фибры примерно в десять раз выше стоимости

стальной фибры, окончательные затраты на производство 1,0 м<sup>3</sup> бетона с использованием данных типов фибр примерно одинаковы.

## 5. ВЫВОДЫ

Если рассматривать охрану труда и здоровья сотрудников при контакте с фибрами до замешивания и во время процесса замешивания, а также при производстве бетонных оболочек крепи, то от полимерных фибр по сравнению со стальными не исходит опасности для сотрудников. Использование набрызг-бетона, армированного полимерными фибрами, по сравнению со сталефибробетоном с точки зрения затрат нейтрально. С точки зрения статике и техники оба варианта равны.

# 15 км

**СОСТАВИТ ОБЩАЯ ДЛИНА СЕТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК  
НА ГОРИЗОНТЕ -480 М (ГЛУБИНА — 880 М)**

# 1 560 м —

**ДО ТАКОЙ ГЛУБИНЫ ПЛАНИРУЕТСЯ ОТРАБОТКА РУДНИКА «ДЕСЯТИЛЕТИЯ НЕЗАВИСИМОСТИ КАЗАХСТАНА» В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ**

Использование полимерной фибры в набрызг-бетоне не приводит к негативному воздействию на устойчивость крепи штрека. Кроме того, преимуществом полимерных фибр является то, что они не подвержены коррозии.

Существенным преимуществом является тот факт, что при сопоставимых характеристиках крепи из набрызг-бетона с полимерными фибрами или фибрами из пластика износ машин становится значительно ниже.

Набрызг-бетон, армированный полимерными фибрами, является инновационным и соответствует последнему уровню развития техники.

При проекте проходки в Хромтау заказчику и двум партнерам удалось достичь оптимального улучшения результатов проекта, применив современные перспективные технологии. Совместно с заказчиком из Казахстана мы смогли применить новую в мировых масштабах методику, отвечающую текущему уровню развития техники, в довольно сложных условиях.

## 6. ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ И ПЕРСПЕКТИВА

В предшествующие месяцы многократно достигались показатели проходки, равные 150 м в месяц, причем

единственным ограничивающим фактором была не сама технология проходки, а объем выдаваемой горной массы.

ТОО «ШАХТБАУ Казахстан» непрерывно проводит проходческие работы в Хромтау начиная с августа 2013 года. Общая численность персонала совместного предприятия компаний «ШАХТБАУ НОРДХАУЗЕН ГмбХ» и «ТИССЕН ШАХТБАУ ГмбХ» насчитывает на данный момент 80 сотрудников и сотрудниц, из которых 15 сотрудников из Германии.

Заказчик ТНК «КАЗХРОМ», с головным офисом в Актобе, является одним из лидеров добычи хромовых руд. Всего на предприятии работает свыше 18 тысяч сотрудников. До 2020 года у предприятия есть цель — увеличить ежегодную добычу в двух расположенных в Хромтау шахтах — «Молодежной» и «Десятилетия независимости Казахстана» — с 3,7 млн до 6,0 млн т.

Существует большой потенциал для возможных заказов для ТОО «ШАХТБАУ Казахстан». Заказчик проектирует общую длину сети выработок, равную 15 км, на горизонте -480 м (глубина — 880 м). На данный момент на находящемся снизу горизонте -560 м (глубина — 1 060 м) также планируется построить дополнительные горизонтальные выработки. В долгосрочной перспективе планируется отработка рудника «Десятилетия независимости Казахстана» до глубины 1 560 м.

При взаимодействии с международными партнерами, такими как ТОО «ШАХТБАУ Казахстан», и применении современных технологий заказчиком — ТНК «КАЗХРОМ» (ERG) в Казахстане поставлены многочисленные высокие цели, которые должны быть достигнуты в обозримом будущем. 🌐



Фото 15. Спустя четыре года от начала проходки на горизонте -480 м (глубина — 880 м) в октябре 2016 года удалось произвести сбойку с воздухоподающим стволом



# ШАХТБАУ Казахстан

## ТОО ШАХТБАУ Казахстан

- Проектирование, проходка и строительство вертикальных шахтных стволов и горных выработок.
- Разработка и внедрение современных технологий для оснастки шахтных стволов.
- Разработка специального технологического оборудования для оснастки горных выработок.
- Бурение геологоразведочных и технологических скважин, восстающее бурение и механизированная проходка шахтных стволов на полное сечение.
- Поставка и монтаж подъемных машин постоянного периода и другого горно-шахтного оборудования.
- Проектирование и строительство шахтных копров постоянного периода.



Контакт: Эдуард Дорн  
ТОО ШАХТБАУ Казахстан  
Казахстан • 050026 Алматы • ул. Джумалиева 157  
Тел. : +7 727 33 00 471; + 7 906 173 20 50  
Эл. почта: SBN-KAS@schachtbau.de  
Сайт: [www.schachtbau.de](http://www.schachtbau.de)

# BECKER MINING SYSTEMS: ИННОВАЦИИ — ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ — НАДЕЖНОСТЬ



Надежда Гроссе,  
генеральный директор ООО «Беккер Майнинг  
Системс РУС»

**К**онцерн Becker Mining Systems AG (Германия) — один из ведущих мировых поставщиков уникальных системных решений для горнодобывающей промышленности. В России и странах СНГ единственным дочерним предприятием концерна является ООО «Беккер Майнинг Системс РУС» (г. Новокузнецк). В преддверии Нового года мы побеседовали с генеральным директором ООО «БМС РУС» Надеждой Гроссе о перспективах развития угольной отрасли, импортозамещении, решениях для неугольных предприятий и многом другом.

— *Каким был 2017 год для вашей компании?*

— Не могу сказать, что 2017 год был простым для нашей компании, но мы многого добились. В этом году «БМС РУС» исполнилось семь лет — небольшой возраст для предприятия, мы растем, развиваемся, учимся новому. И успехи есть: развитие собственного производства, вы-

ход на новые рынки, вывод на рынок новых продуктов. Планов много, для нас важно, чтобы у заказчиков было самое современное и безопасное оборудование по приемлемой стоимости, и мы продолжим работать в этом направлении.

— *Сейчас много говорят и пишут о дальнейшем развитии угольной отрасли, а какие перспективы вы видите?*

— Работая в этом сегменте не один год, могу сказать, что мнения звучат противоположные. Говоря о фактах: в Кузбассе в 2017 году открыли два разреза и две шахты, инвестиции в развитие отрасли составили 63 млрд руб. В Европе существует тенденция к закрытию угольных шахт, но вряд ли в ближайшие годы это будет актуально для России. Наша экономика все еще зависит от угля, и пока цена на него высока. Вероятно, угольные предприятия продолжают развиваться и инвестировать в безопасность и повышение производительности. Что касается нашей компании, в 2017 году прогнозируется рост выручки, что подтверждает развитие отрасли, для которой мы работаем.

— *Как вы уже отметили, сейчас большое внимание уделяется безопасности в шахте. Какие решения для ее обеспечения предлагает Becker?*

— Как известно, с 1 июня 2017 года ужесточились требования к многофункциональным системам безопасности угольных шахт (МФСБ). Одним из крупнейших разработчиков МФСБ в России является наша компания. Мы предлагаем уже привычные и проверенные системы связи, оповещения и определения местоположения персонала, противопожарной защиты, а также в партнерстве с другими предприятиями развиваемся системы аэрологической защиты и контроля состояния горного массива. Применение современной МФСБ существенно повышает безопасность труда, позволяет круглосуточно получать объективные данные о работе предприятия.

— *Что нового в сегменте горно-шахтного оборудования компания Becker предлагает своим клиентам?*

— Одна из новинок 2017 года — новое поколение силового электрооборудования — Endis New. Компактные станции CS 4000 из данной линейки разрабатывались на основе почти 100-летнего опыта эксплуатации (компания SAIT — основоположник систем Endis, входившая в группу Becker, через три года отметит 100-летний юбилей) и с учетом пожеланий заказчиков по всему миру. Теперь у потребителя практически неограниченный набор конфигураций компактных станций — все зависит от его потребностей. Оборудование отличается гибкостью и универсальностью и сохраняет фирменные черты оборудования Becker — быстрооткрывающиеся двери и модульную конструкцию.

Еще один продукт Becker, новый для российского рынка, но уже прекрасно зарекомендовавший себя в Европе, — гидромеханизированные крепи производства Becker-Warkop (Польша). Крепи поддерживающе-оградительного типа предназначены для высокопроизводительных механизированных очистных комплексов. Разработаны и произведены в соответствии с последними техническими достижениями на базе немецкой конструкторской документации.

— Оборудование *Becker* традиционно считается дорогим, как вы прокомментируете стоимость продукции?

— Стоимость оборудования высока и все же вполне конкурентоспособна. Считаю, что в сложном производстве излишняя экономия неуместна. Превыше всего — безопасность и производительность. Качество оборудования напрямую влияет на прибыль предприятия: при поломке убытки от простоя лавы колоссальные. Так, средняя добыча угля в высокопроизводительных лавах — 10 тыс. т в сутки, цена энергетического угля — от 2 тыс. руб. за тонну, следовательно, простой лавы всего на одни сутки повлечет убытки в 20 млн руб., и это минимум! При добыче коксующегося угля цифры будут гораздо выше. Поэтому если качество оборудования вызывает сомнения, разовая экономия при покупке может обернуться значительными финансовыми потерями, как известно, скупой платит дважды.

— *Becker* предлагает оборудование только для угольных шахт или есть решения для неугольных предприятий и открытой разработки?

— Традиционно основными потребителями нашей продукции являются угольные шахты. Но уже сейчас собственники в стратегии развития группы *Becker* делают упор на горнодобывающей отрасли в целом, не ограничиваясь угольной. Если в 2016 году доля неугольных предприятий в структуре выручки «БМС РУС» составляла 3 %, то в 2017-м возросла до 20 %. Мы постоянно развиваем нашу продуктовую линейку. К слову, до 10 % выручки компании инвестируется в инновации. На сегодняшний день у нас есть оборудование и для неугольных предприятий, и для предприятий, ведущих открытую добычу.

Одна из новейших, но уже популярных разработок — система позиционирования на технологии Wi-Fi для радиочастотной идентификации объектов и персонала предприятия. На основе этой системы без особых дополнительных затрат можно построить систему голосовой связи за счет использования искробезопасных телефонов.

Специально для открытых горных работ мы предлагаем автоматизированную систему предотвращения столкновений ICAS. За счет своевременного отображения и оповещения водителей о приближающихся объектах количество аварий и несчастных случаев сводится к минимуму.

— Уже несколько лет в стране актуален тренд импортозамещения, *Becker* — немецкая компания, как на вас отразились новые рыночные реалии?

— Да, действительно, мы не можем игнорировать тенденции импортозамещения, для нас важно развитие отечественной экономики. Поэтому мы активно развиваем собственное производство. Это позволяет предложить нашим заказчикам более приемлемые сроки поставки оборудования и цену в рублях. Конечно, не в ущерб качеству, все оборудование мы производим по оригинальным немецким технологиям. На нашей производственной площадке в Новокузнецке уже сейчас выпускается внушительный перечень продукции: гидравлические подъемные устройства, монорельсовая дорога, напочвенная речная дорога, заправочные станции, вентиляционные двери, ролики, кабины для перевозки людей. А в 2017 году произведен дизель-гидравлический локомотив по оригинальной технологии завода-производителя транспортного оборудования группы *Becker* — *Becker-Warkop*.



Гидромеханизированные крепи

— Есть ли планы по дальнейшему развитию собственных производственных мощностей?

— Наша философия — близость к заказчику, поэтому, конечно, мы не остановимся на достигнутом и будем расширять перечень продукции российского производства. В 2014 году мы запустили аттестованный испытательный стенд для проверки и испытания тормозных тележек всех типов. Такой стенд единственный в России. В ближайших планах строительство своего испытательного полигона для транспортной техники, что позволит проводить испытания производимого транспортного оборудования. На сегодняшний день в России такого полигона нет ни у одной компании. Кроме того, планируем развивать электрический сегмент — производить сборку систем распределения энергии и автоматизации на собственных производственных площадках.

— Конкуренция на рынке становится все более напряженной, как вам удастся удерживать и наращивать долю рынка?

— Мы основываемся на принципах долгосрочного сотрудничества с клиентами, поставляем максимально производительную и безопасную технику, способную эффективно работать в самых сложных горно-геологических условиях горнодобывающих предприятий. Слоган *Becker* звучит как «Инновации — производительность — надежность», и мы прикладываем все усилия, чтобы ему соответствовать.

— Что пожелаете вашим клиентам в новом, 2018 году?

— Уважаемые заказчики и партнеры, в преддверии наступающего года примите искренние поздравления и позвольте пожелать процветания и благополучия, достижения новых профессиональных высот, реализации всех замыслов. Надеемся, что сотрудничество с нашей компанией будет взаимовыгодным и плодотворным. Пусть в новом году вам сопутствует удача и легко решаются самые сложные задачи! 🍀

**becker**  
 MINING SYSTEMS RUS  
 A PART OF THE BECKER MINING SYSTEMS GROUP OF COMPANIES

ООО «Беккер Майнинг Системс РУС»  
 654010, Россия, г. Новокузнецк, пл. Побед, 1, корпус 106  
 Тел.: +7 [38-43] 991-947  
 office@ru.becker-mining.com  
[www.ru.becker-mining.com](http://www.ru.becker-mining.com)



# MASTER BUILDERS SOLUTIONS — РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

**П**од брендом Master Builders Solutions предлагаются инновационные решения для создания подземных объектов, защитных систем, подготовки бетонных смесей.

Революционные разработки специалистов международного концерна BASF основываются на обширной практике его предприятий в разных странах мира, полученной в течение более чем ста лет.

## ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В области строительства подземных тоннелей и горных выработок концерн предлагает собственную технологию набрызг-бетона. Впервые подобные методики начали применяться в середине XX века. Сегодня это основной способ закрепления грунта в процессе проведения работ под землей.

Предлагаемый BASF специальный набрызг-бетон особого состава, наносимый с помощью сухой или мокрой технологии, демонстрирует отличные результаты. Бетонная смесь ускоренно застывает и обретает прочность, сохраняя достигнутые показатели в длительной перспективе. Выбор набрызг-бетона улучшает характеристики надежности крепления горных выработок и тоннелей, позволяя создавать качественную постоянную крепь.

Этот метод стал альтернативой монолитной крепи, применявшейся ранее традиционно, и расширил возможности создания различных сооружений под землей, позволяя выбирать практически любую геометрию. Технология успешно применяется на участках, где присутствует значительная фильтрация воды, а также на замороженном грунте.

Продукты марки обладают рН, равным 3: неагрессивный состав делает работу персонала безопасной. Специальное автоматизированное оборудование для набрызга оснащается встроенной системой дозирования, благодаря которой можно выбирать нужный расход ускорителей и других добавок.

## «УМНЫЕ» ДОБАВКИ

Улучшить характеристики бетонных смесей позволяет использование специальных добавок, разработанных специалистами корпорации BASF. Предлагаются ряд продуктов для применения в растворобетонных узлах и прямо на строительной площадке.

Для БРУ компания выпускает несколько видов продукции. Так, добавление суперпластификаторов MasterGlenium уменьшает объем воды, добавляемой в раствор, повышает эффективность ускорителей за твердения и исключает расслоение бетона. Основные качества получаемых смесей включают низкое

Метод набрызг-бетона заменяет монолитную крепь и увеличивает возможности подземных работ при любой геометрии

содержание воды, отличную реологию и удобоукладываемость.

Использование гидратационных добавок MasterRoc HCA позволяет отслеживать гидратацию цемента, используемого в методе набрызг-бетона, в процессах, связанных с цементацией и тампонажем. Благодаря использованию этой системы смесь может сохранять удобоукладываемость до трех суток. Результатом становится оптимизация логистики на объекте строительства.

Чтобы повысить характеристики бетонной смеси, применяется добавка MasterRoc TCC 735. В ее составе отсутствуют соединения хлора, что положительно сказывается на качестве набрызг-бетона в разных состояниях. Гидратация цемента улучшается, это ведет к сокращению начальной усадки, повышению цементирующих свойств, улучшает плотность и прочность на сжатие.

При использовании продуктов с неблагоприятным гранулометрическим составом инертных материалов технология помогает повысить тиксотропные характеристики и исключить сегрегацию с помощью добавления специального продукта MasterRoc TCC 780.

Ускорить схватывание позволяют бесщелочные средства серии MasterRoc SA. Они добавляются в установку для набрызга либо в сухую смесь и повышают скорость схватывания и набора ранней и конечной прочности, уменьшая отскок и минимизируя риски для экологии. Компания предлагает разные варианты ускорителей, подходящие различным типам цементных смесей и ситуации на конкретной строительной площадке. Производится несколько видов кремнезема для улучшения свойств набрызг-бетона. За счет микрокремнезема MasterRoc MS облегчается прокачка смеси, а ее укладка становится более удобной, улучшаются показатели прочности и плотности, одновременно уменьшаются характеристики проницаемости. Задача коллоидного кремнезема MasterRoc MS, представляющего осажденную аморфную суспензию, — служить для улучшения показателей смеси в разных состояниях — твердом и пластичном.

Производитель также предлагает специальные волокна из стали и полипропилена MasterFiber, которые позволяют значительно повысить устойчивость бетона к образованию трещин и нагрузкам.

Оборудование для производства бетона работает эффективнее, если предварительно смазывать насосы, трубопроводы и шланги специальным составом от BASF — MasterRoc LUB 1. Это способствует улучшению перекачиваемости, набрызга и снижению отскока и проницаемости, повышению долговечности бетона.

### ИЗБЕГАЙТЕ ОСЛОЖНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИНЪЕКТИРОВАНИЯ

Внезапное проникновение воды и плохое состояние грунта при проведении подземных и горных работ обычно приводит к существенному увеличению затрат и приостановке работ, а также может оказывать серьезное негативное воздействие на окружающую среду. Одним из наиболее экономически целесообразных путей минимизации данных рисков является проведение предварительного инъецирования грунта перед дальнейшей проходкой для предотвращения проникновения воды и стабилизации грунта.

Микроцементы и коллоидный кремнезем, который также называют минеральным строительным раствором, представляют собой эффективное решение, способствующее повышению безопасности труда и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

#### ОСТАНОВКА ВОДЫ

Пенистые, реагирующие при контакте с водой полиуретаны идеально подходят для быстрого и эффективного предотвращения проникновения воды. В особенно сложных случаях решением является комбинирование дренажа с вводом быстрореагирующих пен.

#### СТАБИЛИЗАЦИЯ ГРУНТА

Быстрореагирующие и не вступающие в реакцию с водой полиуретановые силикаты быстро стабилизируют слабые грунты. Сильно пенищиеся материалы отлично подходят для заполнения пустот и вывалов.

Для укрепления грунтов также годятся менее чувствительные к воде полиуретаны.

#### ЗАПОЛНЕНИЕ ТРЕЩИН И РЕМОНТ БЕТОННЫХ МАССИВОВ

Акриловые смолы особенно эффективны для инъекций в литой бетон, сегментную обшивку и кирпичную кладку. Благодаря низкой вязкости материал хорошо проникает в микротрещины бетонных конструкций, эластичность и способность к набуханию (во влажной среде) обеспечивает возможность подвижек конструкции. Они также идеальны для противофильтрационных завес за протекающей обшивкой тоннелей и перемычек. Кроме того, они способны мгновенно стабилизировать слабые грунты и песок, отсекая поступление воды.

#### БЫСТРОЕ ТВЕРДЕНИЕ, БЫСТРЫЙ ЦИКЛ

Микроцементы MasterRoc MP представляют собой портландцемент мелкого помола. Благодаря очень мелким частицам микроцементы MasterRoc MP от-



лично проникают в микротрещины в твердых породах и мелкозернистых грунтах, обеспечивая водонепроницаемость, прочность и долговечность в большинстве случаев инъецирования. Они определяют существенное технологическое преимущество цементирующих инъекций. Их уникальная инновационная особенность заключается в быстром и контролируемом сроке схватывания, что позволяет увеличить скорость проходки. Если при использовании обычного цемента перерыв между рабочими циклами составляет 6 часов, то при использовании микроцементов BASF — всего 2 часа.

### ПОМОЩЬ СПЕЦИАЛИСТОВ

Master Builders Solutions обеспечивает полноценную поддержку клиентов силами своих технических специалистов на всех стадиях реализации проектов.

Обязательное условие максимальной эффективности применения технологий BASF — правильное составление смесей. Консультанты корпорации помогают грамотно выбрать цемент, суперпластификатор, специальные добавки, заполнители и другие ингредиенты, чтобы смесь лучше прокачивалась и твердела. При реализации каждого проекта используются решения, адаптированные под требования конкретного заказчика с учетом специфических характеристик локальных стройматериалов.

Обучение работе со средствами и системами Master Builders Solutions ведется в Швейцарии в городе Хагербах в реальных подземных тоннелях.

Большой опыт сотрудников корпорации BASF позволяет находить верное решение даже в самых сложных ситуациях, не допуская возникновения проблем. Инновационные предложения от BASF помогают эффективно развиваться, получать высокие результаты при соблюдении всех требований безопасности. 🌐



**ТОО «БАСФ Центральная Азия»**  
 050009. Алматы, пр. Райымбека, 211а  
 Тел.: +7 (727) 222-12-83  
[www.basf.kz](http://www.basf.kz)  
[www.master-builders-solutions.basf.kz](http://www.master-builders-solutions.basf.kz)

# ФРИКЦИОННЫЙ АНКЕР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

АНКЕРНАЯ КРЕПЬ ФРИКЦИОННОГО ТИПА БЫЛА ИЗОБРЕТЕНА В США В 1974 ГОДУ ДЖЕЙМСОМ СКОТТОМ И НА ДАННЫЙ МОМЕНТ ИМЕЕТ ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА РУДНИКАХ ЗАПАДНЫХ СТРАН. ДАННЫЙ ВИД КРЕПЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЕН РАЗЛИЧНЫМИ МОДИФИКАЦИЯМИ — ФРИКЦИОННЫЙ АНКЕР SPLIT SET, ГИДРОРАСПОРНЫЙ ФРИКЦИОННЫЙ АНКЕР SWELLEX, ВЗРЫВОРАСПОРНЫЙ ФРИКЦИОННЫЙ АНКЕР И ДР.

Автор: Утробин Борис Александрович, начальник отдела технической документации и внедрения технологий ООО «ОКС-ТРЕЙД»

Среди модификаций фрикционной анкерной крепи наибольшее распространение получили:

- гидрораспорная анкерная крепь Swellex;
- анкерная крепь Split-Set (изобретение Джеймса Скотта), в нашей стране имеет различные названия у разных производителей — анкер трубчатый фрикционный С-профиля (АТФ С-профиля) и др.

Для установки анкерной крепи Swellex требуется специальный насос высокого давления и подвод воды к нему, что ведет к удорожанию крепления. Для применения фрикционной анкерной крепи С-профиля не требуется дополнительного оборудования и материалов, а установка ее может производиться самоходными буровыми установками, которые есть на каждом руднике, или стандартными ручными перфораторами.

На рудниках России фрикционная анкерная крепь стала применяться относительно недавно, и наибольший интерес среди ее модификаций представляет анкерная крепь С-профиля. Данный вид крепления горных выработок быстро получил широкое распространение ввиду своих достоинств, а именно:

- высокая механизация крепления;
- работа анкера начинается сразу после установки в шпур;

- закрепление анкера происходит по всей длине шпура;

- отсутствие необходимости в дополнительных закрепляющих материалах.

Но наряду с достоинствами стандартный фрикционный анкер С-профиля обладает и рядом недостатков, а именно:

- при установке в шпур меньшего диаметра возможно жесткое смыкание граней анкера, что сводит к нулю податливость анкера при сдвигениях массива и может привести к снижению несущей способности;

- стержень анкера обладает низкой прочностью на изгиб, что при несоосности анкера со шпуром во время установки часто приводит к неисправимому повреждению анкера в виде его загиба.

В компании ООО «ОКС-Трейд» разработали фрикционный анкер, лишенный недостатков стандартного анкера АТФ С-профиля (далее — АТФС). Новый анкер получил название «Анкер трубчатый фрикционный АТФ W-профиля» (далее — АТФW). На данный анкер получен патент на полезную модель № RU 170365 U1 от 07.06.2016.

Анкер АТФW изображен на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, АТФW представляет собой металлическую полую трубу с щелевой прорезью по всей длине, грани которой загнуты внутрь с коническим сужением на одном конце и упорным кольцом для удержания опорной плиты на другом.

Уникальная конструкция АТФW обладает рядом преимуществ по сравнению со стандартным анкером АТФС:

1. При установке в шпур меньшего диаметра загнутые внутрь грани упруго смыкаются и созда-



Рисунок 1. Анкер АТФ W-профиля

ют дополнительное распирающее усилие на стенки шпура, что ведет к увеличению прочности закрепления анкера в шпуре, а соответственно, и несущей способности.

При замере несущей способности анкерной крепи АТФВ в реальных условиях рудников России нагрузка на анкер достигала 200 кН, или 20 тс, при отсутствии сдвижения анкера в шпуре.

2. При установке в шпур меньшего диаметра загнутые внутрь грани не смыкаются жестко, как это может происходить в случае с анкером АТФС, что позволяет сохранять податливость анкерной крепи при смещениях массива горных пород.

3. За счет загнутых внутрь граней стержень анкера АТФВ имеет большую на 32 % прочность на изгиб, чем анкер АТФС, о чем свидетельствует Протокол испытаний № 7-1887/2017-И от 14.09.2017, выданный АО «НЦ ВостНИИ». Это свойство позволяет нивелировать ошибки машиниста СБУ при установке анкера в шпур и сократить число погнутых при установке анкеров до минимума.

Технология установки анкера АТФВ состоит в следующем. После бурения шпуров на стрелу податчика самоходной буровой установки или на ручной перфоратор вместо буровой штанги устанавливается штанга с переходником (пуансоном). Далее анкер хвостовой частью надевается на пуансон и устанавливается в направляющую (люнет) на конце стрелы податчика СБУ. На конический конец анкера устанавливается опорная плита. Головной конец анкера конусообразной формы вводится в шпур меньшего диаметра, чем диаметр анкера, и ударным поступательным воздействием перфоратора на хвостовую часть анкер досылается до момента поджатия опорной плитой массива горных пород.

Люнет и пуансон входят в технологическую оснастку для установки анкеров АТФВ и поставляются вместе с анкерами.

Оценка несущей способности анкера АТФВ должна осуществляться приборами, поверенными в установленном порядке и имеющими соответствующее свидетельство о госповерке.

Проверка несущей способности анкера АТФВ может быть произведена штанговывергивателями ВШГ-20, ПКА-1, ПКА-3. Предпочтительным является прибор ПКА-3, т. к. он обеспечивает наибольшее тяговое усилие, а также позволяет проводить испытания, находясь на безопасном расстоянии от испытываемого анкера.

Схема соединения прибора контроля анкерной крепи и размещения дополнительных устройств на анкере для проведения испытаний изображена на рисунке 2. Процедура проверки несущей способности анкера АТФВ заключается в следующем. Перед установкой анкера, несущую способность которого планируется определять, на него надевается специальное упорное кольцо с втулкой для закрепления переходника-захвата прибора. Далее анкер устанавливается в шпур до под-

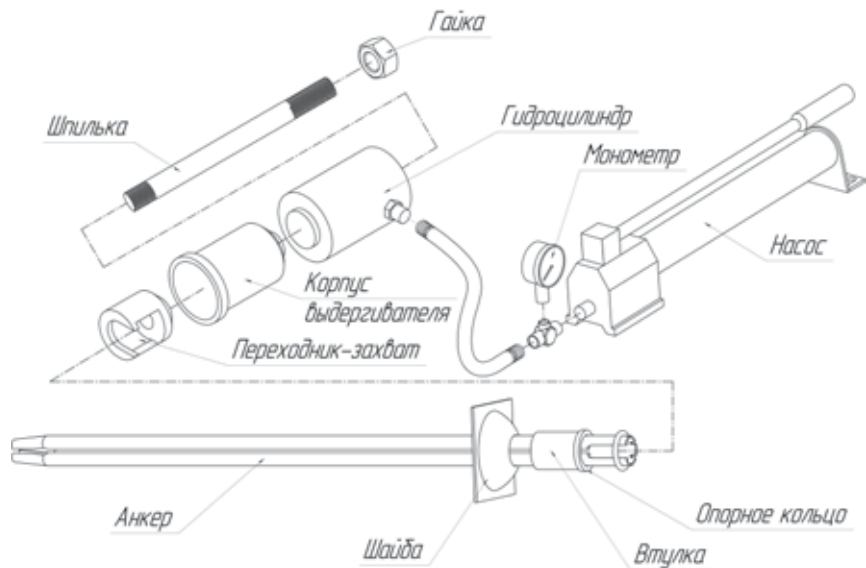


Рисунок 2. Схема соединения прибора контроля анкерной крепи и размещение дополнительных устройств на анкере для проведения испытаний

жатия шайбой массива горных пород. На упорное кольцо надевается переходник-захват, на который, в свою очередь, надевается гидроцилиндр с навинченным корпусом выдергивателя, и притягивается гайкой до надежного упора в шайбу. Далее к штуцеру гидроцилиндра через штуцер РВД подключается рукав высокого давления, идущий от насоса. На насосе вентиль сброса давления устанавливается в положение «Закрыто». С помощью насоса в гидроцилиндр накачивается необходимое давление, которое отображается на манометре, расположенном на корпусе насоса. Анкер нагружается до момента извлечения его из скважины или до определенной величины нагрузки, в зависимости от преследуемых целей.

В данный момент на заводе ООО «ОКС-Трейд» запущена высокопроизводительная и высокоточная линия иностранного производства по изготовлению фрикционных анкеров, в том числе и АТФ W-профиля. Производительность линии составляет 100 – 150 тысяч анкеров в месяц в зависимости от их длины и диаметра. Настройки технологической линии позволяют регулировать точность изготовления анкеров по диаметру с допуском 0,5 мм, что обеспечивает равномерность свойств анкера по всей длине.

Компания ООО «ОКС-Трейд» является единственным законным производителем анкеров АТФ W-профиля в России. По вопросам сотрудничества просим обращаться по реквизитам, указанным ниже. 🌐



ООО «ОКС-Трейд»  
650051, г. Кемерово, ул. Пчелобазы, 35  
тел. +7 (3842) 63-96-00  
e-mail: info@oksib.ru  
[www.oksib.ru](http://www.oksib.ru)



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



**www.impc2018.com**  
**+7 (499) 705-79-25**  
**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)



*23 года  
успешно производим*

# ТВЕРДОСПЛАВНОЙ БУРОВОЙ И КАМНЕОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

## ПАЯНЫЕ БУРОВЫЕ КОРОНКИ

- Долотчатые буровые коронки типа БКПМ (бурение крепких монолитных горных пород переносными перфораторами)
- Крестовые буровые коронки типа БКПМ-КМ (бурение трещиноватых горных пород средней крепости и крепких пород переносными перфораторами)
- Крестовые буровые коронки типа БКР (бурение монолитных и трещиноватых горных пород средней крепости колонковыми перфораторами)
- Крестовые буровые коронки типа БКР-М (бурение крепчайших горных пород колонковыми перфораторами)
- Комбинированные буровые коронки типа БКР-К, БКРШ-К (бурение особо крепких, хрупких горных пород колонковыми перфораторами)
- Буровые коронки типа К (бурение взрывных скважин в горных породах средней крепости погружными пневмударниками)
- Крестовые коронки-расширители типа КРР, КРК (бурение компенсационных скважин в параллельных врубах переносными перфораторами)



## ПРЕССОВАННЫЕ БУРОВЫЕ КОРОНКИ

- Штыревые коронки типа КНШ (бурение шпуров в горных породах средней крепости, крепких, крепчайших монолитных и среднетрещиноватых, средней абразивности переносными перфораторами)
- Штыревые коронки типа КНШ для бурения погружными пневмударниками (взрывные скважины в крепких горных породах)



## КАМНЕОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

- Бучарды типа БЧТ (получистовая и чистовая фактурная обработка гранита с использованием пневматических молотков, а также вручную)
- Хвостовики типа ХПК и ХПБ (соединение бучард и буров типа БТ)
- Буры типа БТ и БТШ, скампели типа СТР и СТМ, закольники типа ЗТР, шпунты типа ШТР и ШТМ (бурение шпуров, черновая обработка изделий из гранита, чистовая теска фасок и лент облицовочных изделий из камня)
- Ножи камнекольные типа НК (расколка изделий из гранита), клинья одно- и двухсторонние (ручная расколка гранита)



**ООО «БИНУР»**  
Россия, 117638, г. Москва,  
Варшавское шоссе, 56, стр. 2

тел. +7 (499) 613-11-66, 613-15-55  
факс +7 (499) 317-31-33  
e-mail: [info@binur.ru](mailto:info@binur.ru), [www.binur.ru](http://www.binur.ru)

# ПАСТОВЫЕ ХВОСТЫ, РУДНИЧНЫЙ ШЛАМ, ТВЕРДЕЮЩАЯ ЗАКЛАДКА, МИКСЕРЫ, ТОРКРЕТ-УСТАНОВКИ

**Р**асстояние перекачки поршневым насосом PUTZMEISTER может превышать 20 км (например, концентрат железной руды). Максимально допустимое содержание твердой фазы в перекачиваемом материале — до 80 %. Перекачка высоковязких, пластичных, абразивных с включениями свыше 100 мм в поперечнике сред также не является проблемой.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ PUTZMEISTER:

- зачистка водосборников подземных рудников от шлама переменной плотности с посторонними включениями;
- транспортировка в отвал высокосгущенных и пастовых хвостов обогащения руд;
- перекачка твердеющей закладки в камеры и подэтажи подземных рудников;
- перекачка нефтешлама, отходов бурения;
- транспортировка в золоотвал летучей золы и шлака угольных ТЭЦ с минимальным добавлением воды;
- транспортировка в отвал или для дожигаения в котельных кека, получаемого после обогащения угля;
- рекультивация нефте-, угле-, шламоотстойников, расчистка водоемов от густого ила;
- намыв искусственных островов, дамб;
- перекачка обезвоженного осадка сточных вод для сжигания в печах;
- перекачка торкрет-бетона для укрепления свода шахт.

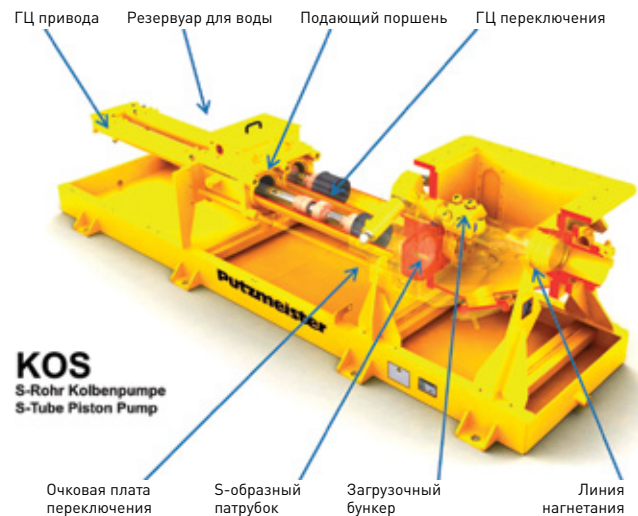
## ПОРШНЕВОЙ ДВУХЦИЛИНДРОВЫЙ НАСОС PUTZMEISTER ТИПА KOS

S-образный патрубок поочередно подсоединяет каждый из подающих цилиндров к трубопроводу. Инородные включения в перекачиваемом продукте могут достигать размера до 70 % от его сечения. Благодаря большой открывающейся секции, способной перепустить включения из «линии всаса» в «линию нагнетания», они не вызывают проблем.

У насоса имеется открытый загрузочный бункер. Это предотвращает перекрытие «линии всаса», особенно в случае с транспортируемыми шламами, которые зачастую достаточно пластичные. S-образный патрубок с незначительным искривлением — это коническая труба, двигающаяся в бункере в качестве соединительного элемента между двумя подающими цилиндрами и напорной линией. Два гидравлических поршневых цилиндра снаружи бункера перемещают S-образный патрубок, попеременно подключая его к каждому из двух подающих цилиндров. Во время толкающего движения материал выдавливается через S-образный патрубок в напорную магистраль. Во время всасывающего движения материал за-

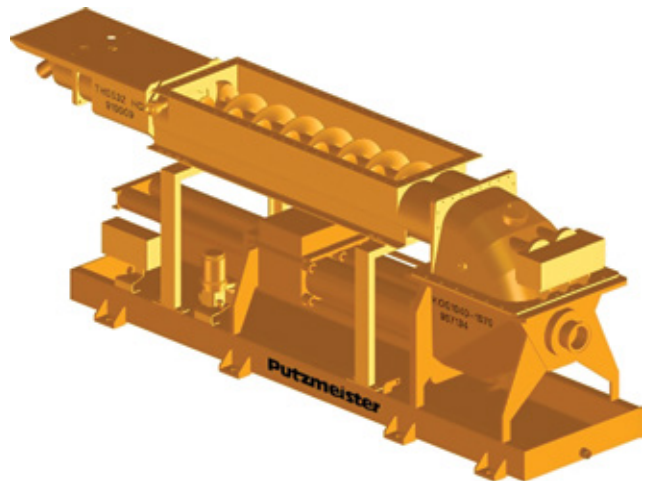
бирается напрямую из бункера, в то время как через S-образный патрубок выдавливается материал из второго цилиндра.

Насос типа KOS специально предназначен для высоковязких сред и постоянно перекачивает материал с высоким содержанием грубых частиц или инородных включений.



## ЗАЧИСТКА ВОДОСБОРНИКОВ ОТ ШЛАМА НАСОСОМ PUTZMEISTER

Рудничный шлам переменной плотности, в среднем 1,6 т/м<sup>3</sup> (с вкл. камней, древесины и пр.), образующийся в процессе ведения буровых и проходческих работ,



подлежит откачке в приемный бункер или на шнек поршневого насоса PUTZMEISTER, откуда он одной ступенью перекачивается по горизонту на расстояние до 5 км либо с подъемом одним шагом до 700 м в объеме до 200 м<sup>3</sup>/ч. При перекачке используется, например, трубопровод  $D_{нар.} = 159$  мм. Схему существующего главного водоотлива переделывать не требуется.

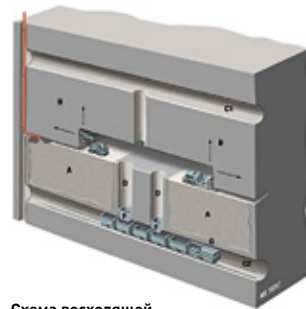
**ПЕРЕКАЧКА ТВЕРДЕЮЩЕЙ ЗАКЛАДКИ НАСОСАМИ PUTZMEISTER**

Полости, образующиеся при разработке подземных соляных и рудных месторождений, представляют большую потенциальную опасность как на поверхности, так и под землей. Если в прошлом спуск закладочного материала с поверхности в шахту часто производился самотеком через вспомогательные стволы и по скатам, после чего материал распределялся с помощью погрузочных приспособлений, то сегодня гидравлические поршневые насосы PUTZMEISTER в комплексе с системами трубопроводов закрытого типа играют важную роль при подаче и укладке закладочного материала в выработанное пространство. Благодаря наличию современной технологии гидравлической подачи материалов появилась возможность повышения эффективности эксплуатации подземных месторождений с применением специальных систем разработки, а также вторичного использования уже выведенных из эксплуатации шахтных полей для добычи руды.

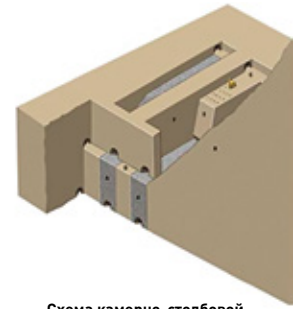
Использование поршневых насосов PUTZMEISTER позволяет осуществлять горизонтальную и вертикальную транспортировку на большие расстояния к месту закладки пастообразных материалов крупных фракций с малым содержанием воды по закрытым трубопроводам независимо от условий окружающей среды и без нарушения текущего процесса добычи.

**Схема камерно-столбовой системы разработки с закладкой**

При камерно-столбовой системе разработки с закладкой месторождение разделяется на первичные и вторичные выемочные блоки, как правило, одинаковых размеров, которые разрабатываются в определенной последовательности. По окончании разработки первичных блоков в образовавшиеся полости насосом подается закладочный материал, содержащий вяжущее, после чего осуществляется разработка оставшихся



**Схема восходящей подэтажной выемки с закладкой**  
 А закладка  
 В руда  
 С1 верхний подэтаж  
 С2 нижний подэтаж  
 D рудоспуск  
 E закладочный трубопровод  
 F бункер  
 G целик  
 ← направление отработки  
 ←← направление подвигания забоя



**Схема камерно-столбовой системы разработки с закладкой**  
 А закладочный материал  
 В руда  
 С верхний доступ  
 D погрузочный штрек  
 E первичный блок  
 F вторичный блок

вторичных блоков. При этом вновь появляющиеся камеры после завершения работ также заполняются закладочным материалом с вяжущим.

**ТРАНСПОРТИРОВКА В ОТВАЛ ПАСТОВЫХ ХВОСТОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕРВИЧНОГО АЛЮМИНИЯ В ЧЖЕНЧЖОУ (КИТАЙ)**

**Особый материал** — паста с содержанием хвостов обогащения алюминия 42–45 %, летучей золы ТЭЦ 20–22 %, низкосортного цемента 1–3 %.



Шламохранилище высохших хвостов обогащения алюминия



Общий вид завода по производству первичного алюминия в Чженчжоу (Китай)





Насос по перекачке сгущенной массы типа KOS 2180 производительностью 90 м³/ч, давлением 90 бар с маслостанцией мощностью 315 кВт и два насоса по перекачке сгущенной массы типа KOS 25100 производительностью 150 м³/ч, давлением 90 бар с маслостанцией мощностью 630 кВт

### Шахтный автобетоносмеситель MIXKRET объемом 4 и 5 м³

Габариты В/Д/Ш: 2,5/6,6/2,2 м, радиус поворота (внутренний/внешний): 2,4/5,77 м, контроль скорости на спуске, четыре колеса ведущие и направляющие, крабовый ход



### ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОЙ СХЕМЫ

Сниженное потребление воды на гидротранспорт. Паста быстро высыхает, не впитываясь в грунт, образует кракелюры и не пылит, хорошо распределяется по поверхности, занимает значительно меньшую площадь складирования.

Износ труб снижен благодаря оптимизированной скорости потока и объемной прокачке. Безопасная схема содержания хвостового хозяйства обусловлена стабильностью материала и отсутствием опасности прорывов дамб шламохранилища.

Замкнутый водооборот позволяет отказаться от насосной станции для перекачки осветленной воды обратно на обогащение. Благодаря низкой влажности пасты отсутствуют потери в виде испарений воды с зеркала хвостохранилища. 🌐

### Самоходная торкрет-установка SPM 4210

Габариты В/Д/Ш: 2,5/7,1/2 м, радиус поворота (внутренний/внешний): 3,95/6,65 м, производительность: 20 м³/ч, сочлененная рама, централизованная система смазки



**Putzmeister**

Контактное лицо: Осадчий Иван  
тел. +7 913 777-99-50  
e-mail: Ivan.Osadchiy@putzmeister.com

**ПОДГОТОВКА ПРОБ**



**Essa® D01**  
сушильный шкаф



**Essa® JC1250**  
щековая дробилка



**Essa® RSD030**  
делитель проб



**Essa® LM2**  
кольцевая мельница

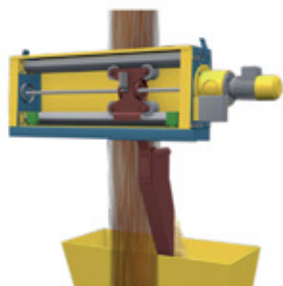


**Essa®**  
системы мультитразлики

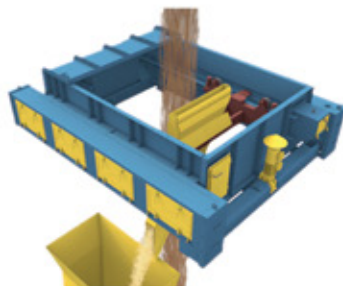


**Капели и тигли**

**ОТБОР ПРОБ**



**Essa® BSLS 25-1000**  
линейный пробоотборник  
с шариковинтовой передачей



**Essa® SBD 3700**  
синхронный линейный  
пробоотборник

**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ  
МАГНЕЗИТОВЫЕ  
КАПЕЛИ**



МАГНЕЗИТОВЫЕ КАПЕЛИ MAVOR® И МНОГОМЕСТНЫЕ БЛОКИ ДЛЯ КУПЕЛИРОВАНИЯ MAVOR® 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**



## ДВА СТОЛЕТИЯ ТОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

**К**омпания «МакЛанахан», основанная в 1835 году, имеет богатую историю. Более 180 лет мы производим оборудование для наших заказчиков, стремясь к инновациям и обеспечивая высокую привлекательность продукции. Начав с небольшого литейного предприятия в городе Холлидэйсбурге, штат Пенсильвания (США), и став мировым производителем комплексных технологических решений, сертифицированных согласно ISO 9001:2008, мы сохранили верность своим ценностям и гордимся накопленным опытом.

Наша компания производит широкую линейку оборудования, предназначенного для горнорудной промышленности:

- дробилки: валковые, шнеко-зубчатые, ударно-отражательные, молотковые, щековые и конусные;
- дробилки-питатели стационарные и на гусеничном ходу;
- грохоты и просеивающие машины как для сухой, так и для мокрой классификации;
- питатели: пластинчатые, скребковые и вибрационные;
- пробоотборные системы;
- камерные фильтр-прессы, валковые прессы;
- шламовые насосы;
- скрубберы, оттирочные аппараты и барабанные грохоты;
- шнековые мойки и спиральные классификаторы;
- гидроциклоны, гидросайзеры и сепараторы;
- радиальные сгустители;
- дезинтеграторы;
- сушильное оборудование;
- оборудование для брикетирования;
- другое технологическое оборудование.

Имея такой обширный ассортимент оборудования, мы с легкостью могли бы предоставлять заказчикам стандартизированные решения, однако это не наш случай. Рекомендую оборудование и разрабатывая технологические решения, наша команда учитывает потребности каждого заказчика, поэтому все оборудование изготавливается нами на заказ под конкретные условия эксплуатации.

Производственные мощности компании сосредоточены в Соединенных Штатах Америки, странах Европы и в Индии. Компания «МакЛанахан» сертифицирована в соответствии с ISO 9001:2008, что обеспечивает соответствие продукции требованиям спецификаций заказчика, а также всевозможным отраслевым стандартам.

Наше партнерство с заказчиками не заканчивается после приобретения оборудования. Мы оказываем поддержку в течение всего срока службы оборудования. Всякий раз, когда требуется наша помощь, мы готовы предложить техническое сопровождение и выездное техническое обслуживание.

Заказчики могут круглосуточно и без выходных связаться с персоналом отдела технической поддержки компании «МакЛанахан» по электронной почте или непосредственно по мобильным телефонам.

Служба технической поддержки может ответить на любой вопрос касательно оборудования «МакЛана-



хан», отгрузить со склада имеющиеся в наличии запасные части и направить на предприятие, эксплуатирующее наше оборудование, специалистов по выездному техобслуживанию.

Для технического сопровождения оборудования, поставляемого в Россию и страны СНГ, организован сервисный центр со складом запасных частей в Пермском крае.

В рамках дополнительных услуг, предоставляемых заказчику, компания «МакЛанахан» может выполнить в собственной лаборатории широкий ряд испытаний как по мокрой, так и по сухой обработке, чтобы гарантировать предоставление вам наилучшего, специально разработанного технологического решения.

На рынках СНГ, которые включают в себя Азербайджан, Армению, Беларусь, Грузию, Казахстан, Кыргызстан, Молдову, Россию, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и Украину, используется практически вся предлагаемая «МакЛанахан» продукция.

Наш московский офис занимается обеспечением комплексных поставок технологических линий, которые включают в себя оборудование «МакЛанахан», а также партнеров компании из Северной Америки и Европы.

Конкурентная цена и высокое качество оборудования, наличие сервисного центра, собственных высококлассных специалистов, работа без посредников, широкая линейка оборудования выгодно отличают «МакЛанахан» от других производителей горно-обогатительного оборудования и позволяют предложить технологическое решение, максимально отвечающее интересам заказчика. 🌐

*Контакты для связи:*

Сергей Шестаков, руководитель отдела продаж

ООО «МакЛанахан СиАйЭс»

sshestakov@mclanahan.com.ru, sales@mclanahan.com.ru

Моб.: +7 966 178-73-53; офис: +7 (495) 135-50-75



## 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



Росалма

1994  
2017

# БОЛЕЕ 20 ЛЕТ НАДЕЖНОГО ПАРТНЕРСТВА

# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ В «МАЙНФРЭЙМ»

Авторы: О. В. Белгородцев, Е. М. Савин, Л. С. Ломако

Любые работы на горнорудном предприятии производятся согласно проектным решениям и плану их выполнения. Строительство горных выработок и очистная выемка не исключение. При этом выделяют три уровня планирования: перспективное (на срок больше одного года), текущее (в пределах месяца, квартала, года) и оперативное (на внутримесячном интервале). Предшествует им календарное планирование горных работ, осуществляемое в рамках технического проекта предприятия. Календарные планы отражают, как правило, стратегические вопросы освоения месторождения: сроки строительства предприятия и наращивания производственной мощности, сроки отработки запасов, порядок и направления отработки шахтного поля и др.

Эффективность работы любого горного предприятия зависит от качества системы планирования горных работ. Она определяется в первую очередь стоимостными показателями и временем, которые будут затрачены на работы, связанные с проходкой горных выработок. Учитывая стохастичность процессов горного производства, изменчивость геологических характеристик пород, достаточно сложно учесть все факторы, влияющие на выбор оптимального планового решения. Поэтому для подобных работ целесообразно использовать специализированное программное обеспечение.

Для повышения производительности и качества труда при проектном и техническом обеспечении горных работ в программном комплексе «МАЙНФРЭЙМ» разработан и постоянно совершенствуется модуль текущего планирования горнопроходческих работ.

Работа модуля планирования начинается со сбора и подготовки первичных данных — в базу данных горно-геологических объектов «МАЙНФРЭЙМ» вносятся горные выработки трех типов:

- фактические горные выработки, твердотельные модели которых получены в результате технологии сканирования и векторизации;
- фактические горные выработки, твердотельные модели которых получены на основании детальной съемки маркшейдерским отделом;
- проектные горные выработки, твердотельные модели которых получены на основании выполненных проектно-конструкторских работ.

В качестве информационной основы для планирования используются цифровые модели подземных горных выработок и геологии месторождения, подготовленные в «МАЙНФРЭЙМ» (рис. 1).

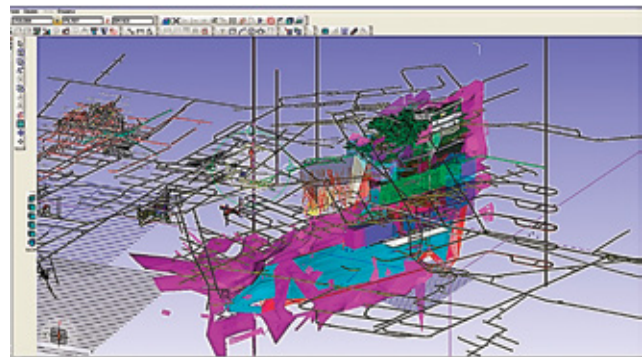


Рис. 1. Цифровая модель месторождения и горных выработок, подготовленная в «МАЙНФРЭЙМ»

Вся информация, связанная с проходкой горных выработок (площадь поперечного сечения, объем проходки, протяженность выработок, вид крепления, тип и количество основного технологического оборудования, расчетная скорость проведения, расход ВВ и материалов), берется из их цифровых моделей и передается в автоматизированные таблицы.

Основной целью модуля планирования горных выработок для подземного способа отработки является определение очередности и сроков выполнения работ, расхода материалов и количества необходимого технологического оборудования (рис. 2).

Структура модуля планирования представлена на рисунке 3.

Для автоматизации подсчетов объемов подземных горных выработок рудника на стадии проектирования и пройденных по факту, с сортировкой объемов горнопроходческих работ по руде, породе и горной массе создан блок «Оперативный расчет объемов» горнопроходческих работ.

Блок модуля «Текущее календарное планирование» позволяет производить календарное планиро-



Рис. 2. Планирование проходки горных выработок



Рис. 3. Структура модуля планирования

вание с выбором в пространстве направления проходки и заданием скорости, очередности проведения выработок и количества забоев в одновременной работе. Осуществлять планирование проходки горных выработок с заданного сечения или времени на месяц, квартал и год с автоматизированным подсчетом планируемого объема проходки и трехмерной визуализацией. Объемы проходки по выработке могут задаваться равными долями в течение планируемого периода времени автоматически или, на усмотрение пользователя, разбиваться неравномерно по месяцам и кварталам.

Блок модуля «Расход материалов и взрывчатых веществ на планируемый период времени» позволяет автоматизировать расчет расхода материалов и взрывчатых веществ на сформированный пользователем объем горных выработок в планируемый период времени по нормам расхода и перечню материалов и взрывчатых веществ.

Формировать комплекс оборудования и оценить его возможности позволяет блок «Формирование комплекса оборудования для обеспечения горных работ». Формирование комплекса производится из базы данных, которая имеется в модуле и может пополняться по мере поступления новой техники и оборудования. Выбор оборудования для каждого вида работ проходческого цикла осуществляется заданием необходимых исходных горно-геологических, горнотехнических па-

раметров и стоимостных показателей, по которым автоматически производится подбор альтернативной техники.

После определения планируемого объема горных выработок в блоке структуры «Формирование календарного графика строительства горных выработок» автоматически создается календарный график с распределением объемов по каждой выработке и скорости ее проведения с возможным выводом графической документации на печать (рис. 4).

При работе в модуле планирования обеспечивается интерактивный режим работы, включающий визуализацию результатов планирования горных работ и построения автосъездов и автоуклонов, и имеются инструменты для вывода на печать графической части. Графические материалы представлены планами горных работ (проекциями на вертикальную или горизонтальную плоскость) с разбивкой по кварталам, месяцам и необходимыми разрезами. Графические материалы составляются в соответствии с установленными требованиями условных обозначений для горной графической документации.

Текущее планирование горных работ путем взаимодействия с базой данных и за счет построения нескольких вариантов дает возможность специалистам создать и оценить краткосрочные и долгосрочные сценарии развития горных работ.

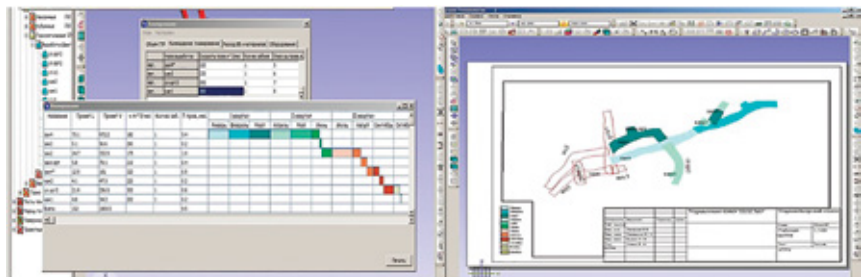


Рис. 4. Формирование календарного графика строительства горных выработок

В результате разработки и внедрения модуля планирования горных работ повышается обоснованность и эффективность технологических и организационных решений при выборе производственного плана за счет комплексного учета влияния горно-геологических и технических факторов на каждый рассматриваемый вариант.



ООО «КД-инжиниринг»

620144, г. Екатеринбург, ул. Народной Воли, 19а, оф. 613

тел. +7 (343) 270-64-01, 270-64-02

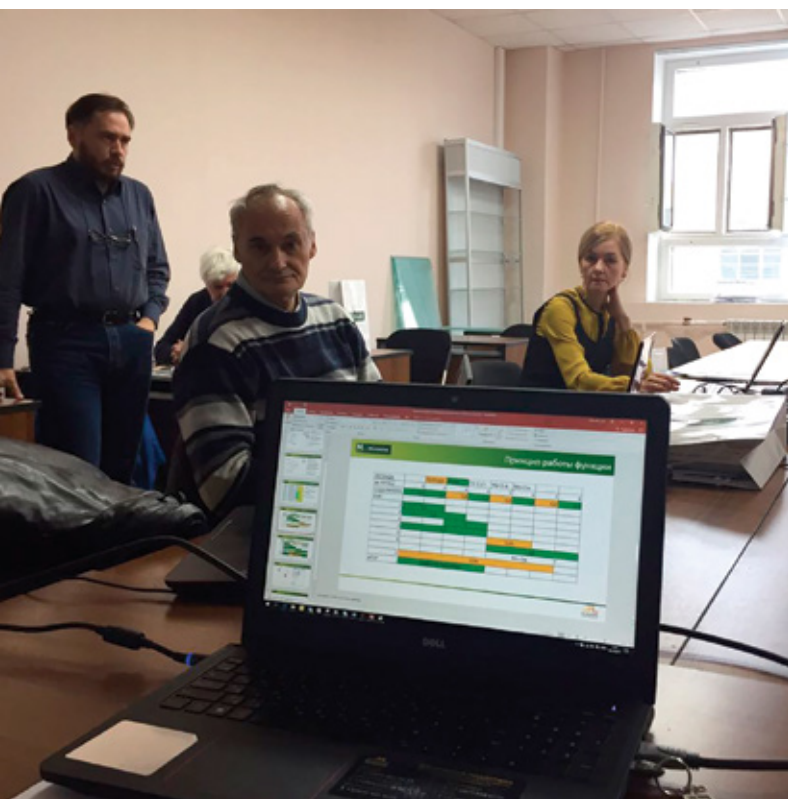
e-mail: ural@credo-dialogue.com

www.credo-dialogue.ru

www.terra-credo.ru

# ПРЕПОДАВАНИЕ ГГИС НА ВЫСШЕМ УРОВНЕ!

С 9 ПО 13 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА ВПЕРВЫЕ СОСТОЯЛИСЬ **КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ГГИС**. УНИКАЛЬНЫМ КУРС СТАЛ ПОТОМУ, ЧТО РАНЕЕ ПОДОБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НЕ ПРОВОДИЛОСЬ, А ТАКЖЕ БЛАГОДАРЯ КОМПЛЕКСНОМУ ПОДХОДУ К ПОДАЧЕ МАТЕРИАЛА. ПРОГРАММА БЫЛА ВЫСТРОЕНА ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТО В ДОПОЛНЕНИЕ К ТРАДИЦИОННЫМ ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ УЧАСТНИКАМ БЫЛА ПРЕДОСТАВЛЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ ОБЩЕНИЯ СО СПЕЦИАЛИСТАМИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ГОССТРУКТУР. ОБМЕН ОПЫТОМ С КОЛЛЕГАМИ ИЗ ДРУГИХ ВУЗОВ СОСТОЯЛСЯ В ХОДЕ **1-Й КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ГГИС**. КУРСЫ И КОНФЕРЕНЦИЯ СТАЛИ ОЧЕРЕДНЫМ ЭТАПОМ В РЕАЛИЗАЦИИ НАЧИНАНИЙ КОМПАНИИ ООО «МАЙКРОМАЙН РУС» В ОТНОШЕНИИ ВУЗОВ И МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ГОРНЫХ ПРОФЕССИЙ.



Около пяти лет назад в компании MICROMINE Russia была принята инициатива, направленная на помощь молодым специалистам. В компании выделяются средства и ресурсы, чтобы предоставить доступ студентам к высокотехнологичным программам для их освоения во время учебы, тем самым подготовить их к выполнению рабочих задач на предприятии. Вузам компания предоставляет лицензии программ: на сегодняшний день преподавание ГГИС Micromine ведется более чем в 70 % вузов с горными специальностями. В ряде учебных заведений открыты компьютерные лаборатории MICROMINE, совместно с преподавательским составом разрабатываются учебно-методические материалы.

В последнее время возрос интерес преподавателей не только к самой программе, но и к совершенствованию своих навыков преподавания IT-систем. Организация курсов повышения квалификации для преподавателей ГГИС стала логическим продолжением проектов компании и сотрудничества с вузами.

Курсы прошли на базе Московского горного института НИТУ «МИСиС», участие в них приняли представители учебных заведений со всей страны. В рамках программы были разобраны вопросы применения функционала Micromine в учебном процессе. Преподаватели прошли углубленное изучение модуля «Условное моделирование» (Implicit Modelling), функционала программы для планирования открытых и подземных горных работ. В ходе теоретической части были проработаны аспекты блочного моделирования и геостатистического анализа.



12 октября 2017 года все участники курсов посетили ежегодную конференцию пользователей MICROMINE в рамках горнопромышленного форума «МАЙНЕКС Россия». Это позволило преподавателям получить прикладные знания использования программного обеспечения из первых уст — от специалистов горнодобывающих компаний.

«Для нас очень важно сделать преподавание максимально приближенным к условиям повседневной работы на предприятии, а не сводить все только к теории. В этом была основная идея данного курса. Мы сделали все, чтобы диалог преподавателей и специалистов горнодобывающих предприятий состоялся. Выступая первыми организаторами подобных курсов, мы призываем других поставщиков IT-систем присоединиться к нашему начинанию и направить совместные усилия на повышение профессионализма молодых специалистов и их востребованности после окончания вуза», — прокомментировал генеральный директор ООО «Майкромайн Рус» Борис Курцев.

В завершающий день курсов была организована 1-я конференция преподавателей ГГИС, в рамках которой прошла встреча преподавателей с представителями организаций, которые проводят всевозможные соревнования и конкурсы для студентов. Обсуждались:

- олимпиада «Проектирование карьеров в горно-геологических информационных системах», организованная МГИ НИТУ «МИСиС» совместно с компанией MICROMINE;
- Международный инженерный чемпионат Case in, проводимый фондом «Надежная смена»;
- студенческая олимпиада «3D-моделирование месторождений полезных ископаемых», проводимая в Институте горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета, идейным лидером которой является Бородушкин Андрей Борисович, ведущий специалист геологического отдела АО «Полюс» КБЕ.

Вторая половина конференции была отведена для обмена опытом: обсуждались различные методики и способы преподавания, применяемые методы и технологии.

По окончании курсов всем участникам были выданы удостоверения о повышении квалификации государственного образца. Компания получила положительную обратную связь, а что самое приятное — пожелания преподавателей о проведении курсов на постоянной основе.

Команда MICROMINE Russia благодарит преподавателей за продуктивно проведенное время, желает усидчивых и талантливых студентов. 🌐



# ВАЖНОСТЬ АНАЛИЗА ГРАНИЦ, КАК ЭТО СДЕЛАТЬ В MICROFINE

БОЛЬШИНСТВО МЕТОДИК АНАЛИЗА ГРАНИЦ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В МЕТОДЕ «ПО СКВАЖИНЕ», ГДЕ КОНТАКТ ЗАДАН НА СКВАЖИНЕ, А РАССТОЯНИЕ ОТ НЕГО РАССЧИТЫВАЕТСЯ В ОБА НАПРАВЛЕНИЯ, ЧТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОШИБКЕ, ЕСЛИ КОНТАКТ НАХОДИТСЯ НЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО К СКВАЖИНЕ.

Автор: Рон Рейд, ресурсный геолог Harmony Gold SE Asia Pty Ltd

Лучшим способом проведения анализа границ является использование метода «расстояние от каркаса», который отмечает файл скважин или композитов расстоянием от определенного каркаса. Так как расстояния от каркаса всегда откладываются по нормали к поверхности, действительная ориентация скважины к контакту не имеет значения в анализе.

## ЧТО ТАКОЕ АНАЛИЗ ГРАНИЦ

Границы между доменами в методике оценки ресурсов попадают в одну из четырех категорий (рисунок 1):

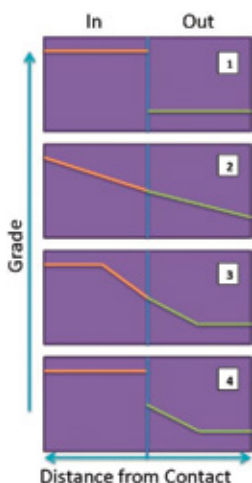


Рисунок 1. Четыре типа границ, возможных для железорудного месторождения. 1 = жесткие, 2 = мягкие, 3 = полумягкие и 4 = граница в одном направлении (очень распространены в реальной ситуации)

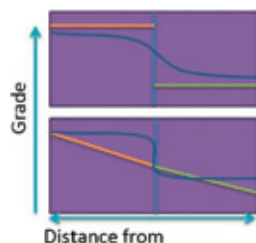


Рисунок 2. Неправильное обращение с границами может иметь кардинальные последствия для оценки. Верх = использование мягкой границы, когда граница должна быть жесткой, низ = использование жесткой границы, когда граница должна быть мягкой. Темно-синяя линия = оцененное содержание вдоль границы (светло-голубая линия), зеленая и оранжевая линии представляют действительное содержание

1) жесткие — оценка в пределах домена не использует содержания за пределами домена;

2) мягкие — граница домена прозрачна;

3) полумягкие — граница прозрачна на коротком расстоянии (часто моделируется с использованием расширенной оболочки каркаса);

4) прозрачные в одном направлении — оценка для одного домена производится с жесткими границами, но оценка прилегающего домена производится с прозрачными границами. Такие контакты приводят к статистическим проблемам вследствие «двойного счета» металла. Данный метод требует осторожности и внимания.

Неверное отношение к границам может иметь кардинальные последствия для оценки (рисунок 2):

- перенос содержания из домена высоких содержаний в домен низких при наличии жесткой границы искусственно увеличит содержание в домене низких значений;
- перенос низких значений из домена бедных содержаний в богатый домен занизит содержания в богатом домене;
- применение жестких границ для домена с мягким контактом может искусственно увеличить содержание богатого домена.

Большинство таких явлений заметны только локально на границе домена, тем не менее их влияние может быть существенным для проектов с небольшими маломощными доменами или в проектах, где пользователь не оценил то, как анизотропный поиск может управлять пространством, закончил оценку большим радиусом поиска. Во всех этих ситуациях существует возможность значительной ошибки в оценке ресурсов.

Эти ошибки могут:

- искусственно увеличить низкие содержания, в итоге завесить тоннаж;
- наоборот, искусственно занижить высокие содержания, что может вовсе привести к остановке проекта.

В любом случае вина будет на вас. Урок: найдите ваши границы!

Анализ границ очень зависит от модели. Нужно учитывать несколько вещей до осуществления анализа, а также использовать парочку правил:

1. Плотность данных — дает размер вашему блоку, работает лучше всего, если блок  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{1}{3}$  разведочной сети (аргументов на этот счет множество, у каждого есть свое мнение на этот счет).

2. Конечный размер блока — ваши бины расстояний работают лучше, если они находятся около  $\frac{1}{2}$  оптимального размера блока.

3. Длина композита — длина композитов должна быть оптимизирована под размер ваших блоков и метод отработки. Процесс работает лучше, если ваши композиты —  $\frac{1}{4}$  размера блока.

Если мы предположим, что наше месторождение пробурено сеткой 80 x 80, блок размерами 40 x 40 будет неправильным. Следуя правилам, размер нашего бина будет 20 м, а длина композита — 10 м. Конечно, это все субъективно, и если ваше месторождение всего 8 м по мощности, тогда 10-метровый композит и 40-метровый блок — абсолютно неверные значения.

Некоторые практики захотят протестировать границы на более детальном уровне, скажем, 1 м. На мой взгляд, это слишком детальный подход для уровня информации, которую мы имеем. Если мы оцениваем 40-метровый блок, то делаем это исходя из расстояния между точками с информацией и хотим знать, как выглядит контакт при нашем размере блока (или его половине). Граница может быть жесткой для 1 м, но для такого размера блока она мягкая — такой ее и нужно считать. Если она жесткая для одного или двух размеров блоков, тогда она жесткая для всех случаев.

Когда программные обеспечения делают анализ границ, в большинстве случаев они используют метод «по скважине», разделяя расстояние вдоль скважины от контакта на бины определенной длины, делая график по результатам. Если ваше бурение перпендикулярно или почти перпендикулярно контакту, это хороший метод, который дает хорошие результаты (рисунки 3 и 4). Тем не менее в горной индустрии это не всегда так, поскольку в большинстве случаев скважины будут под небольшим углом к контакту (рисунок 5). Такой вид анализа, когда скважина находится под небольшим углом к контакту, всегда даст сглаженный и непредставительный график. Это приводит к ошибочному заключению, что контакт мягкий, но это не так (рисунок 6). Существует ряд коммерческих программ, которые пытаются измерить расстояние от точки до каркаса, но я никогда не пробовал пользоваться ими, поэтому не могу говорить об их точности. Тем не менее если у вас есть лицензия Micromine (или Learfrog, или GoCAD), то у вас есть доступ к надежному и точному методу для анализа границ с использованием алгоритма «расстояние от каркаса». Прелесть Micromine в том, что весь функционал внутри него, нет необходимости использовать другую программу для выполнения этой задачи.

Смешанные границы — другая распространенная разновидность «загрязнения» данных, когда вам, возможно, потребуется проверить литологический контакт, но пренебречь исключением данных, которые могут повлиять на результат, например граница зоны окисления или разлома. Для точности большинства

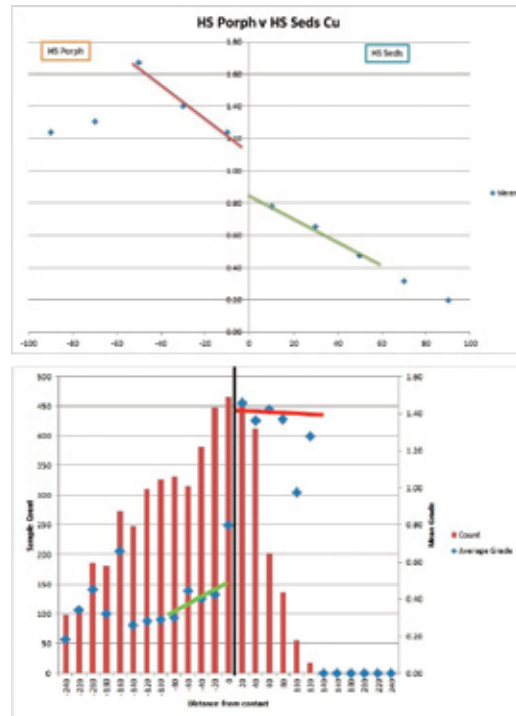


Рисунок 3. Жесткая граница — верхний график = использование стандартного метода «по скважине». Нижний — использование метода «расстояние от каркаса». Голубые ромбики на расстоянии 0 — смешанный домен с внутренними и внешними данными, дает среднее по двум доменам (что не является представительным), эти графики для одного контакта, кроме различного результата, отображали внутренние и внешние значения на противоположных частях графика

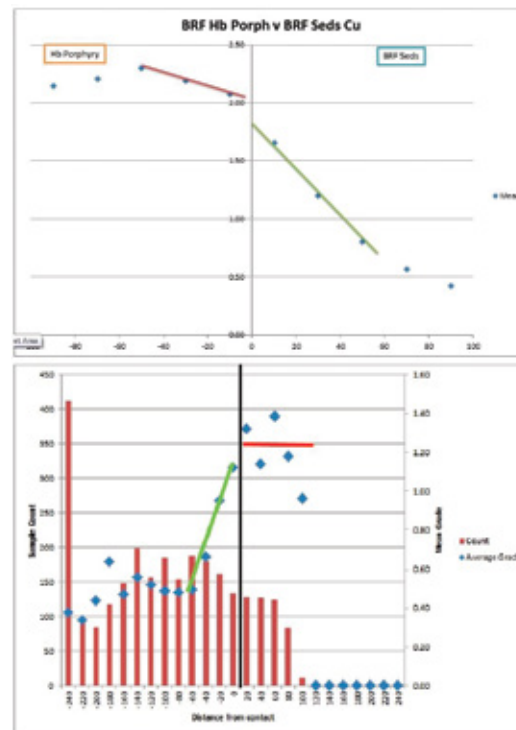


Рисунок 4. Мягкая граница с использованием обоих методов. Верхний график = метод «по скважине», нижний = использование метода «расстояние от каркаса»

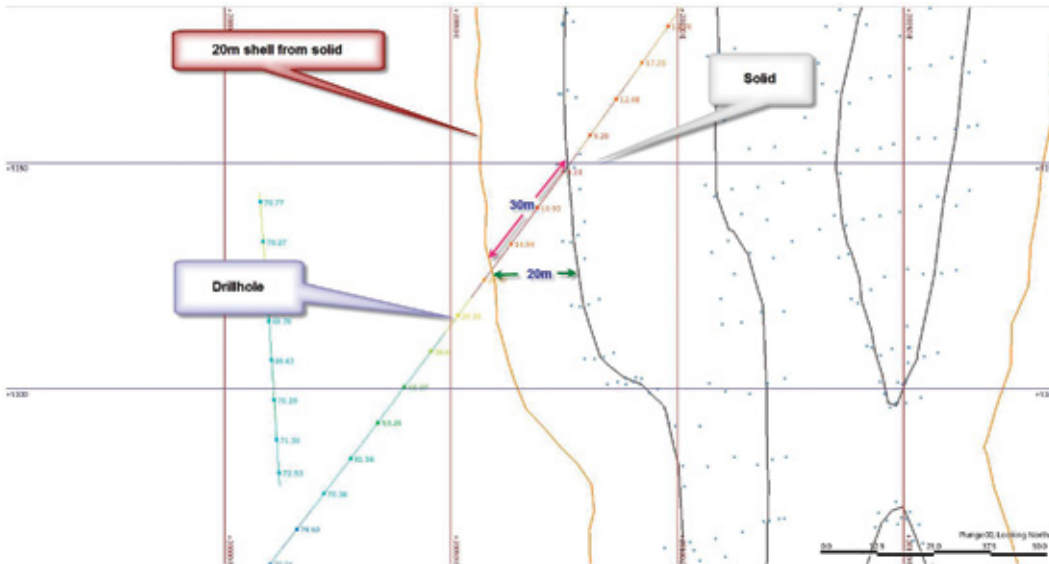


Рисунок 5. Ошибки могут появиться для анализа «по скважине» при бурении наклонных скважин к контакту — расстояния становятся «замыленными», скрывают истинную природу контакта

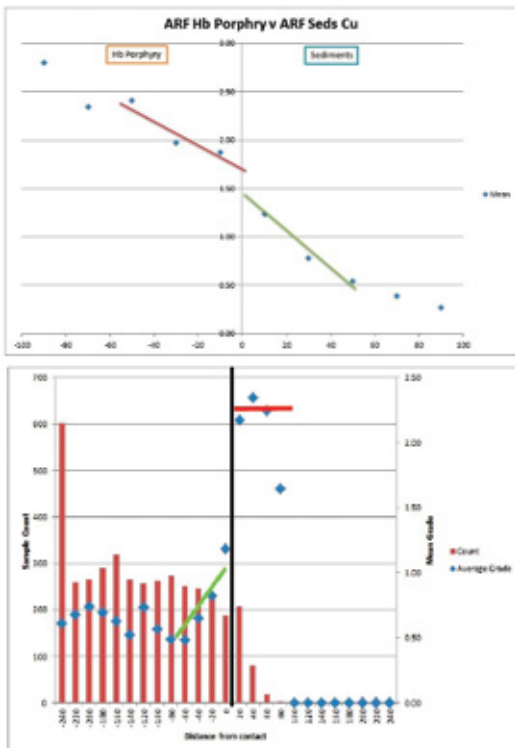


Рисунок 6. Контакт там, где большой процент скважин находится под большим углом к нему. Верхний график = метод «по скважине» считает множество смешанных бинов, в результате контакт сглажен, нижний график = данные, измеренные на расстоянии от каркаса. Опять графики дают различные результаты, хоть и построены по одним и тем же контактам. Имейте в виду, что домен только 100 м шириной. Учитывая эту границу как прозрачную, вы можете некорректно оценить содержания, экономику этого домена

анализов границ их нужно проводить на подобной основе с использованием наименьшего количества комбинаций.

## РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС В MICROMINE

Первый шаг в Micromine — получить каркас, который вы хотите протестировать, и файл композитов для кодировки. Помните, что анализ границ может быть просто испорчен выбором неправильных данных. По этой причине используйте инструмент пересечения каркасов Micromine для определения объема, которым вы хотите прокодировать данные для исключения загрязнения со стороны других границ (рисунок 7).

Каркас, который я использовал, был создан с использованием модуля «Условное моделирование» Micromine, но это может быть любая условная или эксплицитная модель поверхности или солида. Имейте в виду, что на рисунке 7 нет данных над или под порфирами, которые могут иметь чрезмерное влияние на оценку. При наличии данных и каркасов вы можете выполнить процесс, описанный ниже.

На данном этапе вы можете прокодировать ваш файл композитов из расстояний каркасов с использованием Каркас — Вычисления — Расстояние от каркаса (рисунок 8). Этой функцией можно получить различную информацию. Наиболее важные параметры для записи — Расстояние и Положение. Дистанция — положительное расстояние между точкой и поверхностью каркаса, оно всегда положительное, неважно, внутри точка или снаружи поверхности. Чтобы получить положительные и отрицательные расстояния, необходимо использовать поле Положение и кодировать кодом +1 точки внутри и -1 точки снаружи (или +1 для точек над и -1 для точек под поверхностью). Для замкнутых (корректных) солидов опция За пределами — просто точки за пределами каркаса, для поверхности — точки

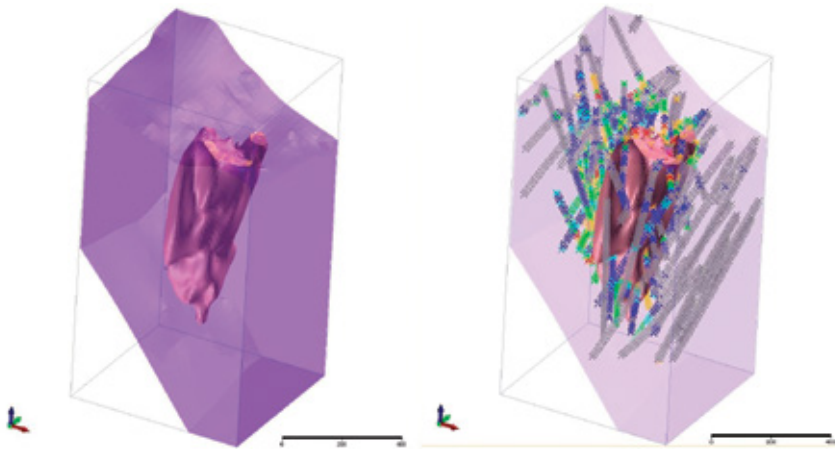


Рисунок 7. Создание соответствующего домена, исключая все отвлекающие границы, — здесь слева я создал объем ниже горизонта окисления и над взбросом. Справа я создал поднабор композитов, которые обрезаны розовым доменом, который я буду использовать для оценки расстояния от порфиоров до этого домена

за пределами экстенгов поверхности. Если вы ограничили композиты до определенного объема при использовании поверхности, у вас не должно быть точек за пределами экстенгов каркаса, поэтому не стоит использовать эту опцию. Среди других опций, полезных для проверки, — имя используемого каркаса (она нужна для отслеживания различных каркасов, с ее помощью можно связать каркас с файлом композитов), азимут или направление точки от каркаса и падение точки от поверхности каркаса.

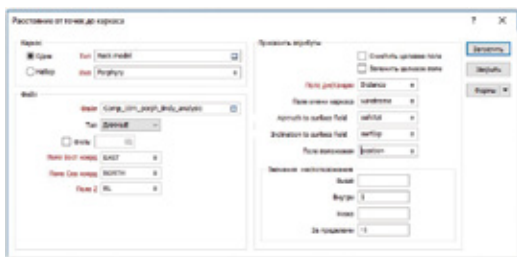


Рисунок 8. Диалоговое окно Расстояние до каркасов, которое позволяет кодировать ваши композиты расстоянием до каркаса, а также положение от точки в 3Д-пространстве к каркасу. Используйте Выше и Ниже, если вы работаете с ЦМП поверхностью

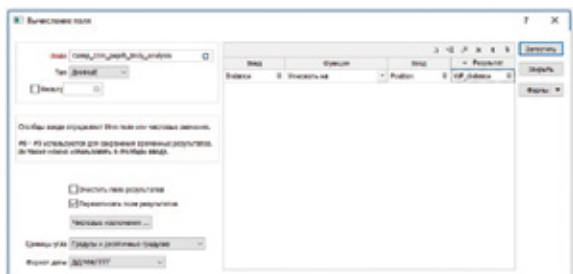


Рисунок 9. Простое вычисление полей дает нам положительные и отрицательные расстояния, необходимые для расчета

Как только вы запустили форму, у вас есть полностью прокодированная таблица, которую вы можете использовать дальше в Micromine. Сначала вы рассчитываете положительные и отрицательные расстояния, просто запустив расчет для файла (Файл — Поля — Вычислить), это простое выражение  $WF\_Distance = Distance$ , умноженное на положение (рисунок 9). Это дает вам возможность отобразить данные и визуально проверить расчет. Это то, что вы ожидали (рисунок 10).

Затем вам потребуется классифицировать расстояния на соответствующие бины, чтобы получить статистику. Так как наш пример подразумевает блок 40 м, используя доводы, перечисленные ранее,

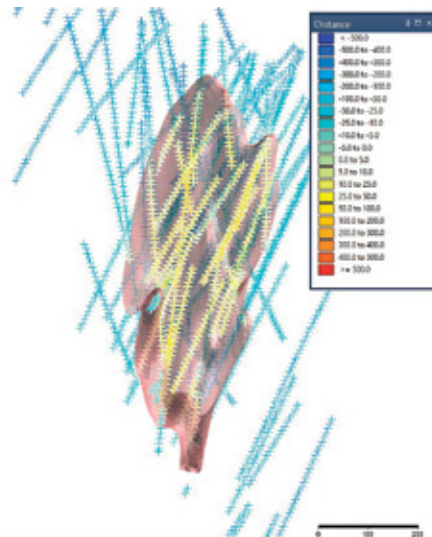


Рисунок 10. Композиты, раскрашенные по рассчитанным расстояниям от каркаса

я композитирую данные на 10 м (это значение кратно моей длине (проб), наилучший размер бина для этого случая — около 20 м (половина размера блока). Для этого примера я собираюсь классифицировать мои данные на бины размером 20 м, что приведет к тому, что в каждом блоке будет 2 точки данных. Я могу сделать это через Файл — Поля — Сгенерировать (рисунок 11).

Этот процесс кодирует каждую пробу ID бина, чтобы сделать это, поле Каркас Расстояние должно быть числовым, если оно символическое, вы не можете выбрать минимум и максимум, поэтому зайдите в редактор файла и проверьте это. Пока вы в редакторе файла, вы можете добавить поле в таблицу (назовите его количество/количество\_проб/количество\_бинов), заполнить его кодом 1 (спасибо Дейву Барлетту из службы технической поддержки Micromine, что помог мне с таким простым решением, а также помог разработать процесс в целом). Затем вы должны отсортировать файл

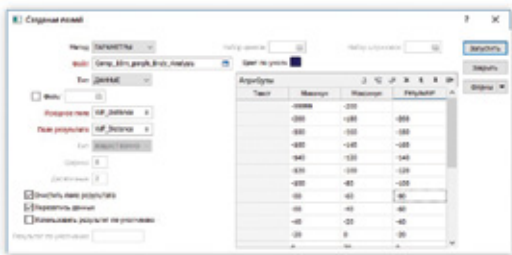


Рисунок 11. Диалоговое окно Создание полей, которое позволяет классифицировать расстояния по бинам для дальнейшего анализа. Здесь я использую бины размером 20 м, потому что мои блоки размером 40 м. Я оставляю бины в 200 м от границы пустыми, потому что мне они неинтересны, на этих расстояниях точки начинают поддаваться влиянию других тел. 200 м дадут мне 5 блоков, или 10 точек, информации с обеих сторон контакта

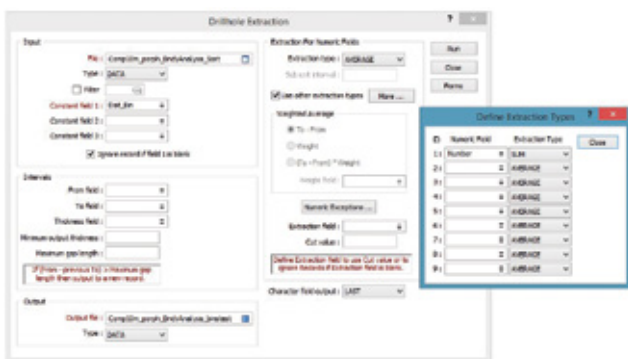


Рисунок 12. Диалоговое окно Выборка скважин, мое поле Константы Dist\_Bin. Я выбрал среднее для расчета полей содержаний, но я хочу рассчитать количество проб, поэтому я должен включить опцию Использовать другие типы выборки, чтобы просуммировать количество проб

по вашему новому полю бинов (я сортировал сначала по бинам, а затем по WF\_Distance).

Имея таблицу композитов с кодами, классифицированную по бинам, отсортированную по бинам, мы можем сделать процесс Извлечь по скважине, в котором мы извлекаем данные в пределах каждого бина и среднее по ним. Если у вас есть Hole\_ID, глубина «от» и глубина «до», Micromine будет извлекать данные из скважин, отсортированных по глубине. Если вы отсортируете таблицу по полю бинов сначала (в порядке возрастания от отрицательных значений к положительным), извлечение будет работать только по бинам. Используйте Скважины — Вычисления — Выборка, заполните форму, как показано на рисунке 12.

Это усреднит пробы и просуммирует данные для каждого бина (для этого файл сортируется по Hole ID, от и до для каждой скважины).

Теперь у нас есть 2 или 3 точечных файла — первый полный файл композитов, который прокодирован расстоянием и направлением от каркаса, по которому можно также построить график и сделать анализ. Информация в основном файле композитов полезна не только для создания анализа контакта, но также позволяет визуальнo оценить, что сообщает каждый отдельный композит и его влияние на всю картину. Файл, который был композитирован на бины расстояний, с расчетом проб на каждую скважину необходим для последнего действия в Micromine. Если вы отсортировали файл по полю Hole ID, от и до еще в таблице композитов, до запуска Выборки третьего файла, кото-

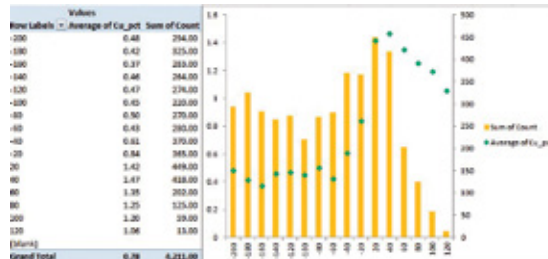


Рисунок 13. Отображение данных в сводной таблице в Excel



Рисунок 14. Профиль по контакту, который отображает зависимость расстояния от содержания, обычно он более «шумный», чем традиционный график профиля, он показывает разброс на 0 м расстоянии, что означает, что происходят значительные изменения

рый может также подвергаться анализу, оценке, становится проще производить усреднение данных в каждом бине, используя Excel и сводную таблицу. Сводная таблица дает вам простой способ группировки данных по расстоянию независимо от информации по Hole ID, а затем вы можете усреднить содержания и расчеты проб в формат, который можно выводить на график (рисунок 13), и получить хорошее табличное представление прыжка в содержании, если таковой имеется. Я предпочитаю делать все в Micromine.

В Micromine существует множество способов для анализа данных. Сначала вы можете создать простую диаграмму рассеяния по содержанию на расстоянии, используя композитированный файл или сокращенный для бинов файл по скважинам. В основном я использую полный файл, так как это позволяет сделать более детальный анализ данных через синхронизированные окна, но влияет на маскировку границ, так как он содержит значительное количество данных, которые могут обмануть неопытный глаз (рисунок 14). Эти виды графика очень хороши. При просмотре графика, который содержит одну точку на бин (рисунок 13), очень просто поверить, что за ним нет разброса. Видя такой значительный скачок в содержании на графике со всеми данными, вы можете убедиться, что анализ контакта корректен.

На рисунке 15 я специально выбрал один композит, выдернул угол, азимут и расстояние из каркаса, а затем создал строковый файл с использованием этой информации, чтобы понять, какая часть каркаса делает вклад в эту точку. Очень полезно, если вы заметите некоторые аномалии в данных и захотите найти их причину.

На рисунке 16 я создал некоторые графики по данным, а так как различные окна могут быть синхронизированы, я могу кликнуть на объект в одном из окон, оценить положение и его влияние на этот анализ. В этом случае существует аномальная популяция данных, которые попали в угловые значения от -10 до -30 градусов на гистограмме, выбирая эти два столбца, вы видите подсветку данных на стереограмме, в основном окне

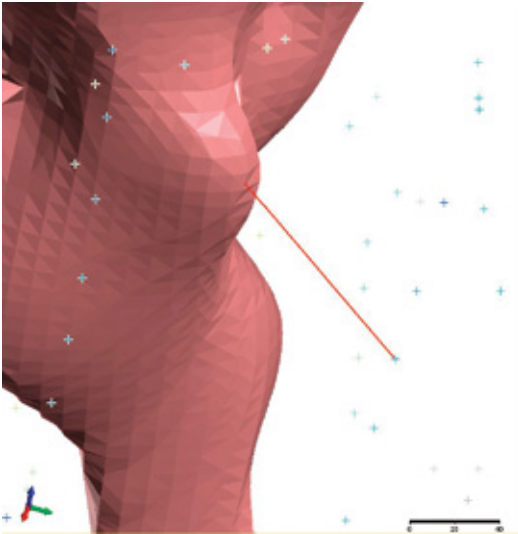


Рисунок 15. Здесь я использовал Distance, SurfDip, SurfAzi в таблице композитов, чтобы определить точную часть каркаса, которая влияет на эту определенную точку. Помните, что информация в файле композитов — От, чтобы правильно преобразовать координаты, измените углы Azi (+/- 180) и Dip (90-Угол)

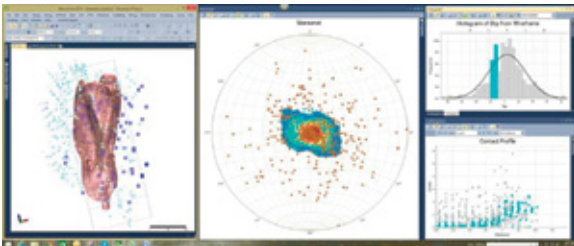


Рисунок 16. С различными окнами связанных данных вы можете проанализировать ваши данные в различных популяциях. На этом примере распространность данных в пределах от -10 до -30 градусов падения, которые имеют выбросы в восточную сторону. Не кажется, что они влияют на анализ профиля по контакту внутри, но кажется, что они немного влияют на внешний набор данных

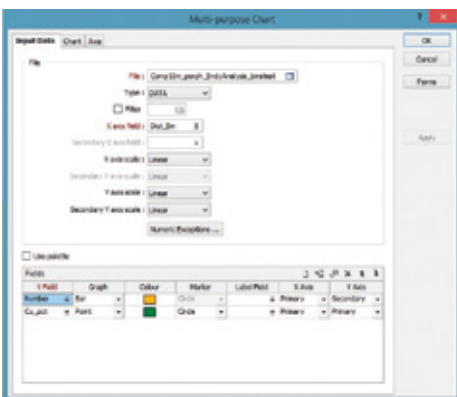


Рисунок 17. Универсальная диаграмма в ГИС Micromine

Визекс и на профиле содержаний. Я могу увидеть распространение данных внутри и снаружи каркаса порфириров, а также то, что содержания внутри порфириров (положительные расстояния) примерно равны среднему, содержания для точек снаружи порфириров и в юго-восточной части порфириров в общем ниже, чем содержания всего набора данных. Вы можете также выбрать

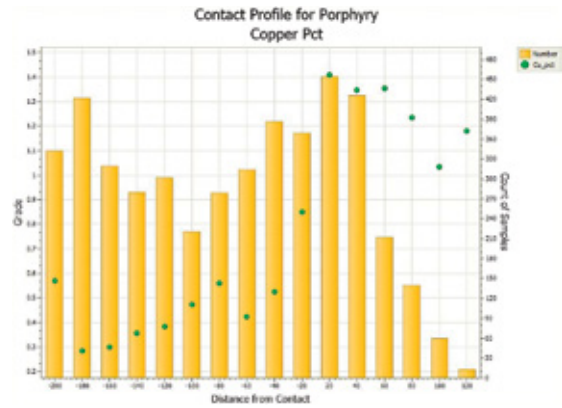


Рисунок 18. Аналогичный профиль по контакту, как и на рисунке 13, но сделанный в Micromine, очевидно, что жесткая граница имеет скачок в 0,5 % в содержании меди вдоль контакта

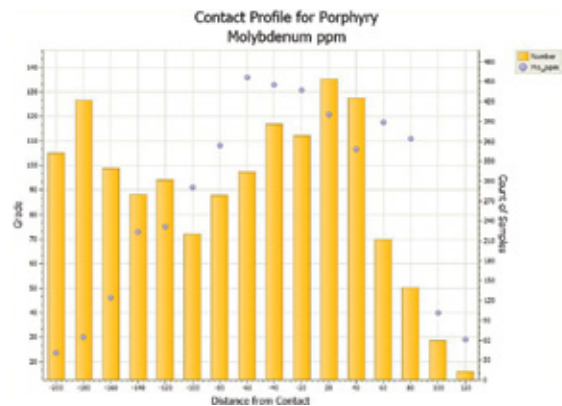


Рисунок 19. График по молибдену — очевидно, что здесь порфировый контакт почти ничего не значит

все данные над определенным содержанием, оценить распределение, например, находятся ли все высокие содержания в определенной области, нужно ли их контировать в отдельный домен.

Если вы отсортировали таблицу композитов по бидам до запуска выборки по скважинам, у вас появится новая таблица, где вся информация разделена на соответствующие бины расстояний, с расчетом проб и усредненными содержаниями. Имея эту таблицу, нет необходимости использовать внешнюю программу, так как вы можете использовать функцию Универсальная диаграмма Micromine (рисунок 17).

Результаты затем выводятся на график, который позволяет показать расчет проб, усредненные содержания на бин. Рисунок 18 показывает медь с жесткими границами, а рисунок 19 показывает график по молибдену, очевидно, что это мягкие границы, так как видно, что содержание не меняется по всему контакту.

Повторяя этот анализ для нескольких областей, вы получите хорошее понимание стратегии интерполяции и условий ваших границ. Большие области могут быть обработаны быстро, примерно за час. В этом примере я использовал контакт зоны окисления для ограничения и оценки литологического контакта. Аналогичный процесс может быть проведен для любой границы в наборе данных, структурных границ и т. д. очень быстро и с большим уровнем надежности. Если ваш файл композитов содержит данные по элементам, которые вас интересуют, вы готовы приступить к тестированию этого процесса.

Приятного моделирования! 🌐

ufi  
Approved  
Event

# Mining Week

24-26  
АПРЕЛЯ  
2018

КАЗАХСТАН '2018

**XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР**

## ДО ВСТРЕЧИ НА ВЫСТАВКЕ

КАЗАХСТАН, КАРАГАНДА



+7 (727) 250-19-99  
MİNTEK@TNTEXPO.COM  
WWW.MININGWEEK.KZ



# ЩЕКОВАЯ ДРОБИЛКА J-1175 DP



- ▶ Установка обеспечивает превосходную производительность в запыленных средах и на большой высоте.
- ▶ Усиленный вибрационный питатель с автоматически регулируемой скоростью обеспечивает непрерывную навалную подачу в камеру дробления для обеспечения оптимальной производительности.
- ▶ Высокомощный электропривод обеспечивает точное управление камерой дробления и позволяет использовать функцию обратного движения щеки для очистки засоров и для облегчения использования при переработке вторичного сырья и сноса зданий.
- ▶ Электроприводная силовая установка значительно снижает расходы и повышает экономическую эффективность.



# ТЕХНИКА ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

ЭТО ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ДЛЯ ФИЛИАЛА ОАО «БЕЛАЗ» — УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» — В Г. МОГИЛЕВЕ

Автор: Мацуков Егор Алексеевич, начальник бюро общей компоновки ОГК ПСДТ НТЦ ОАО «БЕЛАЗ»

**М**огилевский автомобильный завод им. С. М. Кирова (МоАЗ) на протяжении долгого времени был хорошо известен потребителям России и стран СНГ как предприятие, выпускающее строительно-дорожную технику. С 2006 года МоАЗ стал филиалом ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» — крупнейшего производителя техники для добычи полезных ископаемых. И сегодня в составе ОАО «БЕЛАЗ» основным направлением деятельности Могилевского автомобильного завода стал выпуск машин, предназначенных для обеспечения технологического цикла добычи полезных ископаемых подземным способом. Это машины погрузочно-транспортные (самосвалы шахтные) и погрузочно-доставочные машины (ПДМ) грузоподъемностью 7/9/16 т, вспомогательная техника для подземных работ — автобетоносмесители, машины для торкретирования, транспортное средство для перевозки людей и др.

Одними из основных потребителей подземной техники МоАЗ являются Российская Федерация, Республика Казахстан, Республика Узбекистан и страны СНГ, обладающие значительными запасами полезных ископаемых.

Главные разработчики моазовских машин — коллектив отдела главного конструктора подземной техники НТЦ ОАО «БЕЛАЗ» — постоянно ведут работы по модернизации и совершенствованию конструкции выпускаемой техники, а также разрабатывают новую технику, востребованную у горнодобывающих предприятий.

## МАШИНЫ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЕ (САМОСВАЛЫ ШАХТНЫЕ)

Для расширения номенклатуры подземных самосвалов, производимых нашим предприятием, в 2014–2017 годах была разработана конструкторская документация самосвалов шахтных МоАЗ-65010 грузоподъемностью 15 т, МоАЗ-75290 грузоподъемностью 25 т и МоАЗ-75851 грузоподъемностью 50 т в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 и ГОСТ EN 474 «Безопасность машин». Новая разработка специалистов

ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» — подземный самосвал МоАЗ-65010 в октябре 2017 года успешно завершил эксплуатационный этап приемочных испытаний в шахте имени Губкина комбината «КМАруда» (Россия), г. Губкин. Машина преодолела рубеж в 1 800 мото-часов. За время испытаний была проведена доработка машины в соответствии с пожеланиями заказчика, и сегодня для комбината изготовлено еще два самосвала МоАЗ-65010 и новая погрузочно-доставочная машина МоАЗ-4035, которая будет отгружена потребителю до конца 2017 года и в начале следующего начнет проходить приемочные испытания.

История разработки МоАЗ-65010 началась в октябре 2015 года, когда в ходе переговоров с заказчиком было определено техническое задание на разработку нового шахтного самосвала, соответствующего условиям эксплуатации в шахте комбината. В итоге машина была создана.

Грузоподъемность машины составляет 15 т, колесная формула, как и у большинства подземных самосвалов МоАЗ, — 4 х 4. Одной из главных особенностей самосвала является габаритная ширина, составляющая всего 2 000 мм и позволяющая эксплуатировать МоАЗ-65010 в шахтах с сечением выработки от 9 м<sup>2</sup>. Монтаж самосвала в стесненных подземных условиях максимально облегчен: самосвал спускается в шахту в разобранном состоянии через грузовой ствол шахты путем подвеса габаритных деталей под клетью, для последующей сборки таких крупных узлов, как полурамы и кузов, не требуются сварочные работы.

В качестве силовой установки на самосвале применен двигатель Cummins QSB6.7 мощностью 164/220 кВт/л. с. с жидкостным охлаждением. Двигатель сертифицирован для работ в подземных условиях (MSHA), имеет официальное утверждение типа EU Stage 3A, U.S. Tier 3.

Гидромеханическая трансмиссия МоАЗ-65010 состоит из коробки передач DANA SPICER серии 32000 4+2, 2 ведущих мостов DANA SPICER 16D 2149. Подвеска переднего моста балансирующая с углом качания ±12 градусов, задний мост жестко закреплен на задней полураме.



Подземный самосвал MoA3-65010

Система тормозов — многодисковые тормоза в масляной ванне с гидравлическим приводом обратного действия типа SAHR. В качестве исполнительного механизма стояночного тормоза используются колесные тормоза на всех колесах.

Техническая характеристика машины погрузочно-транспортной MoA3-65010

Номинальная грузоподъемность, кг	15 000
Масса снаряженная, кг	13 800
Полная масса, кг	28 800
Распределение полной массы, кг:	
— на передний мост	14 400
— на задний мост	14 400
Максимальная скорость на горизонтальном участке дороги, км/ч:	
— с грузом	12
— без груза	35
Погрузочная высота, мм	2 150
Наименьший внешний радиус поворота, м	6,0
Колесная база, мм	3 700
Дорожный просвет, мм	290
Вместимость кузова, м <sup>3</sup> , не менее:	
— геометрическая	6,3
— номинальная	7,5
Высота в положении разгрузки, мм	4 496

Новое поколение шахтных самосвалов MoA3 серий 7529 и 75850 существенно отличается от ранее выпускаемых «подземников», прежде всего по компоновке, внешним габаритным размерам и применяемым комплектующим.

На самосвалах установлены среднеоборотные дизельные двигатели жидкостного охлаждения с рядным расположением цилиндров, оснащаемые системами турбонаддува и промежуточного охлаждения наддувочного воздуха. Применяемые двигатели обладают повышенным запасом крутящего момента (20–25 %) и отвечают современным международным требованиям по экологичности выхлопных газов. Двигатели сертифицированы для работ в подземных условиях (MSHA), имеют официальное утверждение типа EUStage 3A, U.S. Tier 3.

Большое внимание уделено созданию комфортных условий труда оператора. На машинах установлена цельнометаллическая шумовиброизолированная кабина с улучшенным обзором фронта работ. Кабина оснащена всеми необходимыми контрольно-измерительными приборами и системами, позволяющими контролировать основные параметры самосвалов, предупреждающими сигналами о возможности наступления аварийных ситуаций, а также оборудована системами безопасности FOPS и ROPS, оснащена кондиционером, системой отопления и вентиляции. Оптимальные условия видимости достигаются за счет установки камер наружного наблюдения за рабочим процессом (в передней и задней частях самосвала).

Гидромеханическая трансмиссия с блокируемым гидротрансформатором, вальной коробкой передач с электрогидравлическим приводом управления, переключением под нагрузкой, обеспечивающей получение шести передач переднего хода и двух передач — заднего. На коробке и двигателе установлен гидравлический тормоз-замедлитель, который используют при работе на длинных и затяжных спусках.

Передний ведущий мост установлен на балансирах с углом качания  $\pm 13^\circ$ . Подвеска заднего моста жесткая.



МоА3-75290 во время заводских испытаний

Техническая характеристика машины погрузочно-транспортной МоА3-75290

Двигатель	Cummins QSL9 C280, Tір3
Мощность двигателя при 2 100 мин <sup>-1</sup> , не менее, кВт/л. с.	209/280
Гидромеханическая передача	БелАЗ (6+2) с тормозом-замедлителем
Тип рамы — шарнирно-сочлененная, сварная, состоит из передней и задней полурам, соединенных между собой вертикальными шарнирами на полусферических подшипниках	
Угол складывания полурам в обе стороны, град.	±45°
Подвеска переднего ведущего моста	Балансирная
Подвеска заднего ведущего моста	Жесткая
Рабочая тормозная система — многодисковые тормоза с гидроприводом Posi-Stop типа SAHR в масляной ванне без принудительного охлаждения	
Стояночная тормозная система — с пружинным приводом и гидравлическим растормаживанием, исполнительный механизм — колесные тормоза	
Колесная формула	4 x 4
Снаряженная масса, кг, не более	22 000
Номинальная грузоподъемность, кг	25 000
Полная масса, кг, не более	47 000
Распределение полной массы, кг:	
— на передний мост	20 000
— на задний мост	27 000
Максимальная скорость, км/ч:	
— с грузом	12
— без груза	40
Погрузочная высота, мм	2 255
Вместимость кузова, м <sup>3</sup> , не менее:	
— геометрическая	10,2
— номинальная	12

Это обеспечивает плавное движение машины, а также преодоление преград высотой до 200 мм без отрыва колес от опорной поверхности.

Благодаря управлению поворотом путем складывания шарнирно-сочлененной рамы на 45° в каждую сторону автомобиля приобретают улучшенную маневренность в стесненных условиях, обеспечивая минимальный радиус поворота.

Тормозная система имеет повышенный уровень надежности и безопасности Posi-Stop типа SAHR (ММОТ обратного действия).

На всей новой подземной технике МоА3 установлена система пожаротушения моторного отсека и автоматическая централизованная система смазки.

Электрооборудование включает в себя светотехнические приборы и систему сигнализации, в которую входят плафоны, световозвращатели, звуковая сигнализация.

Все жгуты системы электрооборудования выполнены в гофрированных трубках, электрические разъемы защитного исполнения IP 65.

Улучшенный доступ к двигателю, гидравлике и фильтрам через откидные панели и удобный монтаж — еще одно из преимуществ данных машин. Техническое обслуживание самосвалов значительно облегчается благодаря централизованным точкам смазки.

В 2017 году специалистами филиала разработана конструкторская документация на еще одну шахтную машину — подземный самосвал МоА3-75830 грузоподъемностью 30 т. Изготовление первого опытного образца планируется в первом квартале 2018 года.

По заказу потребителя машину проектируют со значительно уменьшенной шириной для возможности эксплуатации в шахтах с уменьшенным сечением.



Машина погрузочно-транспортная МоАЗ-75851

Техническая характеристика машины погрузочно-транспортной МоАЗ-75851

Двигатель	CUMMINS QSX15
Мощность двигателя при 2 100 мин <sup>-1</sup> , не менее, кВт/л. с.	399/542
Гидромеханическая передача	БЕЛАЗ (6+2)
Тип рамы — шарнирно-сочлененная, сварная, состоит из передней и задней полурам, соединенных между собой вертикальными шарнирами на полусферических подшипниках	
Угол складывания полурам в обе стороны, град.	±45°
Подвеска переднего ведущего моста	Балансирная
Подвеска среднего и заднего ведущих мостов	Жесткая
Рабочая тормозная система — многодисковые тормоза с гидроприводом в масляной ванне без принудительного охлаждения	
Стояночная тормозная система — используются колесные механизмы рабочих тормозов	
Колесная формула	4 x 4
Снаряженная масса, кг, не более	35 500
Номинальная грузоподъемность, кг	50 000
Полная масса, кг, не более	85 500
Распределение полной массы, кг:	
— на передний мост	37 607
— на задний мост	47 893
Максимальная скорость, км/ч:	
— с грузом	10
— без груза	40
Вместимость кузова, м <sup>3</sup> , не менее:	
— геометрическая	22,8
— номинальная	27,6

МоАЗ-75830 рассчитан на совместную работу с погрузочно-доставочными машинами МоАЗ-40550 грузоподъемностью 9 т и МоАЗ-40751 грузоподъемностью 16 т.

### МАШИНЫ ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫЕ (ПДМ)

Основная линейка техники погрузочно-доставочных машин Могилевского автомобильного завода представлена двумя сериями машин — МоАЗ-4055 и МоАЗ-4075. Машины обладают большим эксплуатационным ресурсом, содержат минимальное количество электронных компонентов, что является немаловажным фактором для эффективной работы техники в рудниках с агрессивной средой и высокой обводненностью.

Однако сегодня условия конкуренции среди производителей карьерной техники стали гораздо жестче. В настоящий момент основные горнодобывающие компании отдают предпочтение машинам, способным обеспечить наибольшую производительность при наименьших затратах. Поэтому, чтоб не упустить своего потребителя, специалисты предприятия постоянно проводят анализ современного рынка машин для подземных работ, проводят мониторинг техники МоАЗ, которая работает в хозяйствах горнодобывающих предприятий, участвуют в переговорах с представителями эксплуатирующих организаций. Благодаря этому машины совершенствуются, внедряются новые технические решения, улучшающие их эксплуатационную привлекательность, разрабатываются современные востребованные модели.



Машина погрузочно-доставочная МоАЗ-40550

Техническая характеристика машины погрузочно-доставочной МоАЗ-40550

Двигатель	Cummins QSL9 C280, Tіr3
Мощность двигателя при 2 000 мин <sup>-1</sup> , не менее, кВт/л. с.	209/280
Гидромеханическая передача	БЕЛАЗ (4+4)
Тип рамы — шарнирно-сочлененная, сварная, состоит из передней и задней полурам, соединенных между собой вертикальными полусферическими шарнирами	
Угол складывания полурам в обе стороны, град.	±42°
Подвеска переднего моста	Жесткая
Подвеска заднего моста	Балансирная
Рабочая тормозная система — многодисковые тормоза в масляной ванне обратного действия с гидравлическим приводом	
Стояночная тормозная система — типа SAHR	
Колесная формула	4 x 4
Снаряженная масса, кг, не более	29 000
Масса номинального груза, кг	9 000
Полная масса, кг, не более	38 000
Вырывное усилие, кН (кг*с): — по гидроцилиндрам подъема стрелы — по гидроцилиндрам поворота ковша	214 (214 900) 153 (15 310)
Максимальная скорость, км/ч	25
Вместимость ковша, м <sup>3</sup> , не менее: — геометрическая — номинальная	3,0 3,5
Разновидности ковшей	— ковш с V-образной кромкой — ковш с зубьями — ковш с выталкивателем

Так, в 2015 году проведена модернизация базовой модели ПДМ МоАЗ-4055 и изготовлена модификация машины МоАЗ-40550.

На ПДМ установлен дизельный двигатель Cummins QSL9 C280 жидкостного охлаждения с рядным расположением цилиндров. Двигатель сертифицирован для работ в подземных условиях (MSHA) и имеет официальное утверждение типа EU Stage 3A, U.S. Tier 3.

Изменена конструкция тормозной системы и ведущих мостов: установлены тормоза обратного действия с гидравлическим приводом, система типа SAHR. В гидравлической системе рабочего оборудования использованы отвечающие современным требованиям распределители.

Претерпела изменения конструкция кабины оператора машины и оперения: проведена доработка металлоконструкции кабины и эргономики управления.

В зависимости от эксплуатационных условий и потребностей клиента разрабатываются индивидуальные конструкционные версии машин и оборудование. На машине

предусмотрена как опция установка ковша с выдвижной перегородкой, также имеются различные исполнения ковшей.

Приведенные доработки будут способствовать существенному увеличению потребительского спроса на данный вид выпускаемой продукции.

А в 2016 году проведены работы по модернизации МоАЗ-4075 грузоподъемностью 16 т, в результате существенно доработана конструкция ПДМ в целом. Машина получила два исполнения — с кабиной открытого типа МоАЗ-40751 и с кабиной закрытого типа МоАЗ -40752.

На модернизированной ПДМ установлены новые ведущие мосты с многодисковыми тормозами обратного действия типа SAHR собственной разработки и изготовления, что существенно позволит увеличить срок службы тормозной системы, а также не требует обслуживания, кроме того, данный тип тормозной системы существенно повышает безопасность эксплуатации машины в сложных условиях шахт. Трансмиссия позволяет машине с грузом в ковше преодолевать подъемы до 15–20°. Кроме того, на машине предусмотрена возможность использования защитных цепей.

Подвеска переднего моста жесткая. Задний мост установлен на балансире с углом качания ±8°. Это обеспечивает плавное движение машины, а также преодоление преград высотой до 200 мм без отрыва колес от опорной поверхности.

Шарнирно-сочлененная рама коробчатого сечения со сферическими опорами вертикального шарнира с регулируемым натягом имеет устройства для буксировки и стопорения полурам, а также места для зача-



Машина погрузочно-доставочная МоАЗ-4075

Техническая характеристика машины погрузочно-доставочной МоАЗ-4075

Двигатель	Cummins QSX15 C390, Tір3
Мощность двигателя при 2 000 мин <sup>-1</sup> , не менее, кВт/л. с.	291/390
Гидромеханическая передача	БЕЛАЗ (3+3)
Тип рамы — шарнирно-сочлененная, сварная, состоит из передней и задней полурам, соединенных между собой вертикальными полусферическими шарнирами	
Угол складывания полурам в обе стороны, град.	±42°
Подвеска переднего ведущего моста	Жесткая
Подвеска заднего ведущего моста	Балансирная
Рабочая тормозная система — многодисковые тормоза в масляной ванне с гидравлическим управлением, обратного действия	
Колесная формула	4 x 4
Снаряженная масса, кг, не более	42 000
Масса номинального груза, кг	16 000
Полная масса, кг, не более	58 000
Вырывное усилие, кН (кг*с): — по гидроцилиндрам подъема стрелы — по гидроцилиндрам поворота ковша	343 (35 000) 289 (29 450)
Максимальная скорость, км/ч	25
Вместимость ковша, м <sup>3</sup> , не менее: — геометрическая — номинальная	5,5 6,4

ливания грузоподъемными средствами. Угол складывания полурам (42°) в каждую сторону обеспечивает хорошую маневренность в стесненных условиях.

Гидросистема рулевого управления и погрузочного оборудования позволяет уверенно управлять ПДМ как при челночной схеме движения, так и при погрузочно-разгрузочных работах. На машине установлены гидроаппараты, шестеренные насосы от ведущих мировых производителей. Управление поворотом и рабочим оборудованием осуществляется джойстиком.

Кабина расположена сбоку по левой стороне между осями машины. Размещение оператора — перпендикулярно оси машины. Кабины открытого либо закрытого типа с защитой от падающих предметов и опрокидывания ROPS и FOPS обеспечивают хороший обзор и управление при челночной схеме работы, а также при погрузке породы в машины погрузочно-транспортные грузоподъемностью 40 — 50 т.

Погрузочное оборудование изготавливается из высокопрочных легированных сталей. Нижний и боковые ножи ковша — из стали HARDOX или стали 18ХГНМФР, устойчивых к абразивному износу.

В 2016 году разработана конструкторская документация на машину погрузочно-доставочную МоАЗ-4035 со значительно меньшими габаритными размерами в сравнении с МоАЗ-4055 и МоАЗ-40550, но при этом имеющую грузоподъемность 7 т.

В качестве силовой установки использован дизельный двигатель с жидкостным охлаждением Cummins QSB6.7,

Техническая характеристика машины погрузочно-доставочной МоАЗ-4035

Двигатель	Cummins QSB6.7, Tier3
Мощность двигателя при 2 200 мин <sup>-1</sup> , не менее, кВт/л. с.	144/193
Гидромеханическая передача	DANA SPICER (4+4)
Тип рамы — шарнирно-сочлененная, сварная, состоит из передней и задней полурам, соединенных между собой вертикальными полусферическими шарнирами	
Угол складывания полурам в обе стороны, град.	±45°
Подвеска переднего моста	Жесткая
Подвеска заднего моста	Балансирная
Рабочая тормозная система — многодисковые тормоза в масляной ванне обратного действия с гидравлическим приводом	
Стояночная тормозная система — типа SAHR	
Колесная формула	4 x 4
Снаряженная масса, кг, не более	15 300
Масса номинального груза, кг	7 000
Вырывное усилие по гидроцилиндрам подъема стрелы, кН (кг*с)	100 (10 000)
Максимальная скорость, км/ч	25
Вместимость ковша, м <sup>3</sup> , не менее:	
— геометрическая	2,7
— номинальная	3,0

развивающий мощность 144 кВт, двигатель сертифицирован для работ в подземных условиях (MSHA).

Трансмиссия состоит из гидромеханической коробки передач DANA SPICER R 32425 серии 32000 с гидротрансформатором С 273,1 с автоматической блокировкой, ведущие мосты DANA SPICER 16D 2149. Подвеска заднего моста балансирная с углом качания 8 градусов в обе стороны, передний ведущий мост установлен жестко.

Совершенствование выпускаемой продукции и создание новых моделей шахтного подземного транспорта всегда диктовались потребностями горнодобывающих предприятий, с которыми Могилевский автомобильный завод связывает многолетнее и плодотворное сотрудничество, для дальнейшего развития и укрепления которого основным направлением своей производственной политики филиал ОАО «БЕЛАЗ» в г. Могилеве считает постоянное повышение технического уровня, качества и надежности выпускаемой продукции. 🌐



[www.belaz.by](http://www.belaz.by)

**БЕЛАЗ**

К успеху - через традиции и инновации



**BRIDGESTONE**

**TECHKING**

**NOKIAN  
TYRES**

Тел.: +7 (343) 385-00-10  
385-00-34  
Факс: +7 (343) 211-41-05  
E-mail: ert@ert-group.ru

ООО «ЕРТ-Групп»  
620017, г. Екатеринбург,  
пр-кт Космонавтов, д. 46 А, офис 1.  
[www.ert-group.ru](http://www.ert-group.ru)



15-я Юбилейная международная выставка

# НЕДРА - 2018

Изучение. Разведка. Добыча

27 - 29 марта 2018 г., г. Москва

Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН



При поддержке: Совета Федерации Российской Федерации, Комитета Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии, Торгово промышленной палаты Российской Федерации

Организаторами выставки являются: Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Федеральное агентство по недропользованию, Российское геологическое общество, Союз нефтегазопромышленников России, Ассоциация геологических организаций, ЗАО ВК ВВЦ "Промышленность и строительство"

**ЦЕЛЬ ВЫСТАВКИ** - демонстрация достижений в сфере геологоразведочных работ, применения наукоемких технологий в изучении и освоении недр, взаимосвязи и проблем добывающих, перерабатывающих и реализующих отраслей.

## ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Геологоразведка на суше и морском шельфе;
- Геофизика, сейсморазведка, интерпретация;
- Региональная геология, геомониторинг, геоинформатика, метрология;
- Технологии, оборудование и приборы для разведки полезных ископаемых;
- Машины и оборудование для горной промышленности, шахт, горнообогатительных комбинатов;
- Гидрогеология;
- Самоцветы и алмазы России;
- Охрана труда, промышленная безопасность, геоэкология;
- Туризм и геология.

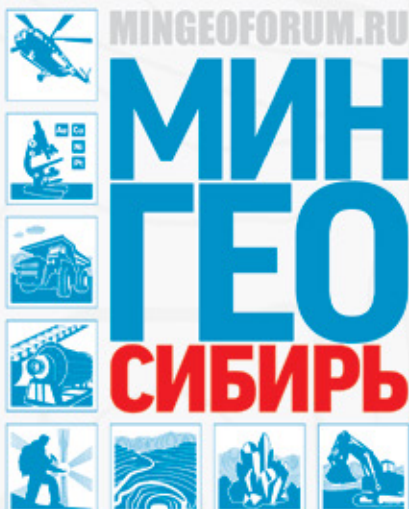
## В РАМКАХ ДЕЛОВОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСТАВКИ -

Научно-технические мероприятия по стратегии развития и использованию минерально-сырьевой базы России; Презентации специализированных учебных заведений, конкурсы среди учащихся и выпускников; Гала-концерт Фестиваля авторской геологической песни "Люди идут по свету" и другие мероприятия.

### Контактная информация:

тел. +7-903-516-43-05, + 7-926-580-71-82  
e-mail: expobroker@gmail.com, info@expobroker.ru, info@nedraexpo.ru  
Официальный сайт выставки: www.nedraexpo.ru





**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

# ТЕХНИКА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

«ГРУППА ГАЗ», ВХОДЯЩАЯ В СОСТАВ ОДНОЙ ИЗ КРУПНЕЙШИХ В РОССИИ ДИВЕРСИФИЦИРОВАННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГРУПП «БАЗОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ», ПОСТАВИЛА АВТОМОБИЛИ «УРАЛ» КОМПАНИИ «СГК-МЕХАНИЗАЦИЯ». ПЕРЕДАНЫ 174 ПОЛНОПРИВОДНЫХ АВТОМОБИЛЯ «УРАЛ», СРЕДИ КОТОРЫХ — САМОСВАЛЫ И БОРТОВЫЕ АВТОМОБИЛИ СЕМЕЙСТВА «УРАЛ NEXT», ТРУБОПЛЕТЕВОЗЫ НА ШАССИ УВЕЛИЧЕННОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ «УРАЛ-6370».

**П**оставленная техника эксплуатируется в Якутии в условиях полного бездорожья на отсыпке транспортных путей, транспортировке труб и различных грузов для одного из крупнейших инвестиционных проектов ПАО «Газпром» — строительства магистрального газопровода «Сила Сибири».

Традиционные внедорожные качества техники «Урал» позволят строителям газопровода беспрепятственно добираться в труднодоступные участки местности. В автомобилях установлен «северный пакет» опций для комфортных условий работы в суровых климатических условиях, среди них: автономный отопитель кабины, подогреватель



Самосвал «Урал NEXT»

## О «Группе ГАЗ»

«Группа ГАЗ» ([www.gazgroup.ru](http://www.gazgroup.ru)) — крупнейший производитель коммерческого транспорта в России. Выпускает легкие и среднетоннажные коммерческие автомобили, автобусы, тяжелые грузовики, легковые автомобили, силовые агрегаты и автокомпоненты. Основной акционер компании — машиностроительный холдинг «Русские машины», входящий в промышленную группу «Базовый Элемент». Объединяет 13 предприятий в 8 регионах России. Является лидером рынка коммерческого транспорта России, занимая более 50 % сегмента легких коммерческих автомобилей и 80 % сегмента автобусов. Флагманская линейка компании — легкие коммерческие автомобили, грузовики и автобусы поколения NEXT. «Группа ГАЗ» — лидер среди российских автопроизводителей по созданию экологичных видов транспорта, включая разработки техники на альтернативных видах топлива. Штаб-квартира «Группы ГАЗ» расположена в Нижнем Новгороде.

топливозаборника, подогрев топливной магистрали, утепление аккумуляторного отсека, утепление кабины. Техника оснащена двигателями ЯМЗ-536 и ЯМЗ-652 мощностью 312 и 412 л. с.

Внедорожники «Урал» могут эксплуатироваться на полном бездорожье, а также в тяжелых климатических условиях, в районах Сибири и Крайнего Севера. Техника Уральского автозавода способна работать на высоте до 4 500 м над уровнем моря, при температуре окружающего воздуха от -50 до +50 °С, способна преодолевать снежную целину до 1 м, ров шири-



Трубоплетевоз «Урал-6370»

Техника Уральского автозавода способна работать на высоте до 4 500 м над уровнем моря, при температуре окружающего воздуха от  $-50$  до  $+50$  °С, способна преодолевать снежную целину до 1 м, ров шириной от 0,6 до 1,2 м, вертикальную стену высотой до 0,55 м, высоту до  $31^\circ$ , косогор до  $20^\circ$ , водные препятствия глубиной до 1,75 м

ной от 0,6 до 1,2 м, вертикальную стену высотой до 0,55 м, высоту до  $31^\circ$ , косогор до  $20^\circ$ , водные препятствия глубиной до 1,75 м. Способность автомобилей «Урал» двигаться по бездорожью обеспечивается мощным двигателем, специальной конструкцией ведущих мостов, централизованной системой регулирования воздуха в шинах.

На шасси «Урал» устанавливаются различные виды специального оборудования, в том числе и для нефтегазового комплекса. Это крановые и бурильные установки, агрегаты для ремонта скважин, паропромышленные установки, агрегаты для депарафинизации скважин, автобетоносмесители, топливозаправщики, пожарные автоцистерны, передвижные мастерские и др.

Все разработки ведутся в собственном инженерном центре — крупнейшем в России инженерно-конструкторском комплексе, который обеспечивает полный цикл работ по созданию автомобилей: разработку концепции, стиля, планирование, прототипирование, моделирование и испытания, формирование процессов производства, инжиниринг и сертификацию. Автомобильная техника создается на основе глубокого знания специфики эксплуатации в условиях бездорожья, тяжелых погодных условий и перегруза, с учетом актуальных требований потребителей. 🌐



Бортовой «Урал NEXT»

# БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ ДОБЫЧИ

Автор: Альберт Барсегян, представитель по продаже и сервису КГШ, «Трайангл Тайер Ко. Лтд»



**К**рупногабаритные шины (КГШ), как и техника, применяемая в горнодобывающей отрасли, являются высокотехнологичным продуктом. Первая радиальная КГШ в Китае была произведена на заводе «Трайангл» (TRIANGLE) в г. Вейхай в 2002 году. На тот момент уже был обозначен главный вектор развития мировой шинной промышленности в сторону радиализации, т. е. производства радиальных металлокордных шин. Именно «Трайангл» является основоположником развития техно-

логий производства радиальных крупногабаритных шин в Китае. В 2002 году «Трайангл» произвел первую радиальную КГШ в Китае в размере 23.5R25. В июле 2008 года «Трайангл» произвел первую СКГШ в размере 27.00R49 для 90-тонных карьерных самосвалов. В ноябре 2008 года «Трайангл» произвел СКГШ в размере 33.00R51 для 130-тонных карьерных самосвалов. В марте 2016 года «Трайангл» произвел СКГШ в размере 53/80R63 для 360-тонных карьерных самосвалов.





Сегодня на рынке СНГ бренд TRIANGLE известен широкому кругу потребителей. Шины «Трайангл» используются в подземных рудниках и на открытых работах, как в холодных климатических зонах, так и на предприятиях с жарким климатом. По многим российским предприятиям средняя наработка СКГШ «Трайангл» составляет 120–130 тыс. км. Также определенные модели шин Triangle в размерах 26.5R25, 29.5R25, 35/65R33 показали высокую наработку на шахтных самосвалах в подземных рудниках Жезказганского и Норильского месторождений меди и никеля.

Условия эксплуатации КГШ на большинстве предприятий уникальны и требуют индивидуального подхода в части выбора подходящего рисунка протектора, компаунда и индекса нагрузки. Безусловно, дорогостоящие КГШ также требуют профессионального подхода в процессе эксплуатации, т. е. качественного сервиса. КГШ в случае непрофессионального отношения к ним становятся объектом повышенной опасности, так как имеют свойство перегреваться и взрываться. Компания «Трайангл» заботится о репутации своего бренда и оказывает повышенное внимание вопросам подбора и безопасной эксплуатации КГШ на предприятиях клиентов. В СНГ у «Трайангл» есть квалифицированные сервис-инженеры, которые способны сопровождать клиента от начала (подбора шины) и до конца (до завершения эксплуатации).

В настоящее время среди большого количества потребителей крупногабаритных шин наблюдается нехватка квалифицированных специалистов, способных разбираться в технических нюансах эксплуатации КГШ. В первую очередь специалисты нужны там, где бюджет предприятия на покупку шин исчисляется десятками и сотнями миллионов рублей. В России на большинстве предприятий за работу с КГШ на предприятии, как правило, отвечает главный механик либо рядовой специалист, курирующий вопросы эксплуатации техники. Что, в свою очередь, не облегчает труд ни первого, ни второго, а работа с крупногабаритными шинами на предприятии производится по остаточному принципу в ущерб качеству и безопасности, так как на шины попросту не остается времени. Есть несколь-



ко предприятий, которые сохранили советские методы работы и эксплуатируют шины бережливо, не нарушая регламент безопасной работы с КГШ, тем самым обеспечивая должную ходимость и эффективность использования шин. Как правило, это предприятия, оставшиеся под контролем государства либо перешедшие в руки крупных собственников.

Есть два пути: организовать сервис шин на предприятии самостоятельно либо привлечь специалистов подрядчиков. Доверяя вопрос эксплуатации шин профессиональным специалистам, вы решаете сразу несколько проблем: безопасность эксплуатации КГШ, оптимизация затрат за счет увеличения ходимости шин на предприятии, которая достигается за счет превентивных мер и качественного сервисного обслуживания.

Отдавая предпочтение шинам «Трайангл» и тесно работая с сервис-инженерами «Трайангл», вы обеспечите безопасность и эффективность эксплуатации крупногабаритных шин на вашем предприятии. 🌐

 **TRIANGLE**®

**Производство легковых, грузовых и крупногабаритных шин «Трайангл Тайер Ко. Лтд»**

г. Вейхай, ул. Циндао, № 56, Китай

Центр по развитию международных рынков

Представитель по продаже и сервису КГШ

Барсеян Альберт

тел. +7 (495) 803-25-93

e-mail: [cismarket@triangle.ru](mailto:cismarket@triangle.ru)

[www.triangle.com.cn](http://www.triangle.com.cn)

# БОЛЬШОЙ ПОДЗЕМНЫЙ БРАТ

НА ГАЙСКОМ ГОКЕ ВНЕДРЕНА СИСТЕМА, КОТОРАЯ МАКСИМАЛЬНО ТОЧНО ОПРЕДЕЛЯЕТ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ГОРНЯКА ПОД ЗЕМЛЕЙ

В РАБОТЕ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСОБОМ СЧЕТУ СТОЯТ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ТЕХНОЛОГИИ АВАРИЙНОГО ОПОВЕЩЕНИЯ И МОНИТОРИНГА МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК. ПОДЗЕМНЫЙ РУДНИК ГАЙСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА — КРУПНЕЙШИЙ В РОССИИ. ЕЖЕГОДНО ИЗ НЕГО ВЫНИМАЮТ НА ПОВЕРХНОСТЬ 7,5 МЛН Т МЕДНО-ЦИНКОВОЙ РУДЫ. В СРЕДНЕМ ЭТО 20 ТЫС. Т В СУТКИ! МОЖНО ПРЕДСТАВИТЬ, НАСКОЛЬКО СЛОЖНОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ СООРУЖЕНИЕ СКРЫТО ПОД ШЕЛКОВИСТО-КОВЫЛЬНОЙ ОРЕНБУРГСКОЙ СТЕПЬЮ. ЗА КРУГЛОСУТОЧНОЙ РАБОТОЙ РУДНИКА НУЖЕН ГЛАЗ ДА ГЛАЗ. И ТАКОЙ «ГЛАЗ» НА ГАЙСКОМ ГОКЕ ПОЯВИЛСЯ. ДА НЕ ОДИН...

Автор: Галина МАЗЕНКО

Общая протяженность поддерживаемых горных выработок на Гайском ГОКе составляет свыше 250 км. Масштаб сопоставим с линиями Московского метрополитена. Объем ежегодной проходки — более 33 км. То есть каждый год рудник прирастает более чем на 10%. Для производства отбойки руды бурится более 540 км глубоких скважин. Глубина горных работ достигла 1 400 м от нулевой отметки. Затеряться в этом подземном городе проще простого. Но в том-то и дело, что «город» этот особенный — здесь в поле зрения и под присмотром должен находиться каждый «житель».

## МЕСТО = ВРЕМЯ

Точное знание местонахождения людей, того, в каких условиях они пребывают, — это едва ли не решающий фактор при проведении эвакуационных и спасательных операций. Система позиционирования горнорабочих и транспорта, внедренная на подземном руднике Гайского ГОКа за 56 млн рублей, резко повысила уровень безопасности горных работ.

Как рассказал нам главный энергетик подземного рудника Владислав Савельев, система позициониро-



Перед спуском в шахту лампа каждого сотрудника подземного комплекса регистрируется в системе позиционирования

**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.



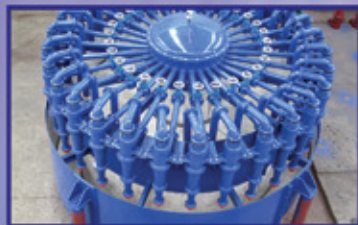
Мельницы для измельчения руды, шлаков, клинкера с высоким коэффициентом дробления и малой зернистостью перерабатываемого материала.



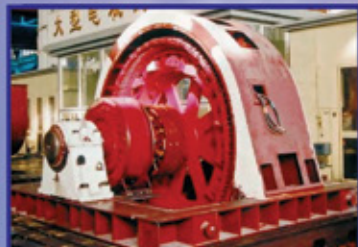
Пневмомуфта мельницы служит для превращения высокоскоростной энергии двигателя в низкоскоростную энергию большого крутящего момента. Главная функция – запустить барабан мягко и плавно, чтобы исключить перегрузку двигателя и сильный удар тока на сеть питания.



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, TK. 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.



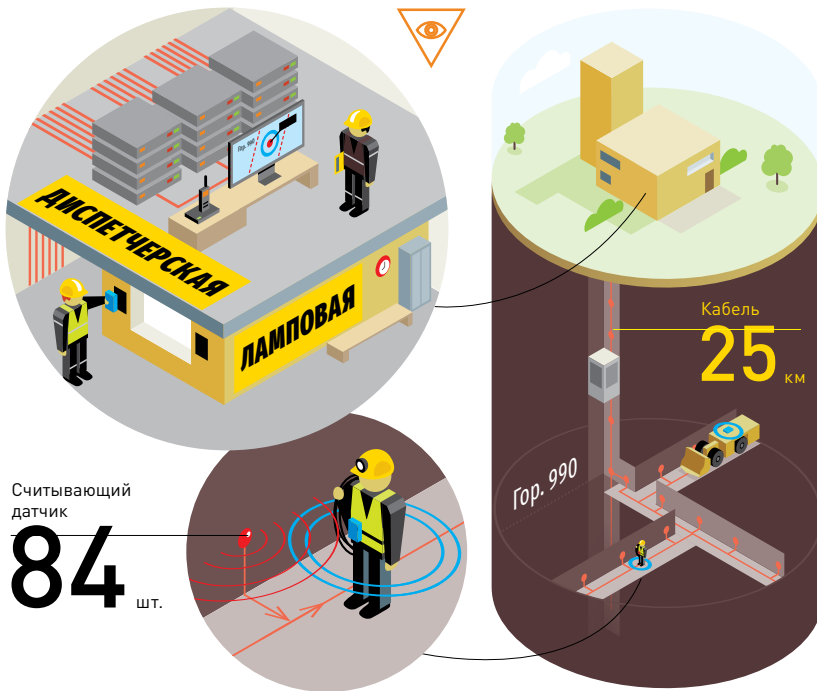
Фильтр-ткань (пр-во Китай) на вертикальные, горизонтальные ленточные, рамные, дисковые пресс-фильтры типа LAROX (Финляндия) и др. Преимущества: кислото- и щелочестойкая, высокопрочная, отличный эффект фильтрации. Поставка пресс-фильтров.



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**

## СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ГОРНЫХ РАБОЧИХ И ТРАНСПОРТА ГАЙСКОГО ГОКА



вания представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для дистанционного наблюдения в режиме реального времени за положением персонала, который находится в подземных выработках, с выводом информации о местонахождении в диспетчерскую подземного рудника.

В случае чрезвычайной ситуации система позволяет отследить, все ли шахтеры эвакуированы из опасной зоны, незамедлительно скоординировать их действия и направить по безопасным маршрутам к запасному

выходу, а если они не могут самостоятельно выбраться — направить горноспасателей в нужный участок шахтного поля, не тратя драгоценные минуты на поиск. Для руководства рудника новая система полезна еще и с точки зрения оптимизации работы персонала, техники, оперативности реагирования на какие-либо сложные ситуации.

До внедрения системы позиционирования учет персонала в шахте велся вручную — по записям работников ламповой о количестве выданных и сданных светильников. Эта устаревшая технология была, мягко говоря, далека от совершенства как с точки зрения качества, так и с точки зрения времени учета.

### КАК ХОРОШО УМЕТЬ СЧИТАТЬ

В настоящее время системой позиционирования горнорабочих и транспорта охвачены все основные горизонты подземного рудника, поделенные на зоны контроля, в которых установлены передающие антенны и датчики — считыватели сигналов. Сигналы на датчики поступают с радиометок, встроенных

в индивидуальные шахтные светильники каждого сотрудника подземного комплекса.

Устройства регистрации шахтных светильников расположены у окон ламповой, где горнякам выдают светильники и самоспасатели для спуска в шахту. В момент выдачи, когда светильник подносится к устройству, происходит считывание идентификационного кода, фиксируется выдача оборудования конкретному человеку, а информация автоматически заносится в базу данных. Регистрация шахтных све-



Система позиционирования обладает компьютерным «зрением»



Данные обо всех горняках, находящихся в шахте, отражаются в диспетчерских рудников



Устройство регистрации персонала и транспорта. Главная его функция — читать индивидуальные коды шахтеров

тильников происходит отдельно — на спуск и на выезд. При выезде на поверхность светильник убирается из списка выданных.

В шахте датчики с антеннами, установленные в контрольных точках и соединенные между собой цифровыми линиями связи, считывают сигналы, поступающие со светильников находящихся рядом горняков. На данный момент в шахтных выработках ГОКа установлено 84 считывающих датчика, в целом на руднике выделено 20 контрольных зон, а общее число радиометок, рассредоточенных под землей, составляет 3 тыс. штук.

«Признаться, сначала было непривычно осознавать, что ты находишься под чьим-то неусыпным наблюдением, — рассказывает машинист буровой установки Кирилл Исхаков. — Но со временем ко всему привыкаешь. Мы уже на автомате все операции выполняем, машинально».

## Я ВСЕ ВИЖУ

Благодаря программному обеспечению, глядя в экран монитора, диспетчер в режиме реального времени может точно сказать, на каком участке работает тот или иной сотрудник.

Аналогичным образом система контролирует и подземную технику. На горно-шахтных машинах установлены мобильные устройства регистрации, которые фиксируют прохождение техники вдоль радиомаячков, расположенных на подземных маршрутах движения техники, затем информация передается на стационар-

ный считыватель и далее на сервер, в диспетчерскую. Передача данных между подземными устройствами осуществляется по радиоканалу без участия человека.

Одна рабочая смена в шахте Гайского ГОКа — это 750 человек и порядка 100 единиц различной горной самоходной техники. Но неутомимый компьютер отображает на экране и запоминает персональный маршрут движения и человека, и машины. Кроме того, система используется и как резервный канал аварийного оповещения — наряду с действующим на руднике комплексом аварийного оповещения и селективного вызова горнорабочих.

## «ГЛАЗНОЕ ДНО»

В перспективе, с углублением подземного рудника, возможности системы позволяют охватывать и нижележащие горизонты.

По словам специалистов, сегодня рассматривается вариант повышения эффективности системы. Чем меньшую территорию будет обслуживать каждая зона контроля, тем точнее будут ее наблю-

дения за персоналом и техникой. Значит, самих зон должно быть больше — чтоб ни один закуток не остался без внимания. Да и при изменении шахтного поля зоны, оснащенные датчиками, также должны смещаться, чтоб давать актуальную информацию.

Всего на горизонтах подземного рудника установлено 84 считывающих устройства и в два раза больше антенн. Общий метраж проложенных кабелей — оптоволоконного и витой пары — составил 25 км.

Монтаж системы по проекту ОАО «Уралмеханобр» (г. Екатеринбург) выполняли специалисты комбината — шахтостроительного управления, подземного рудника, энергоцеха, ЦЛАиВТ. Благодаря своевременной поставке необходимого оборудования и оперативному и качественному проведению пусконаладочных работ представителями ООО «УГМК-Телеком» система позиционирования была внедрена в сжатые сроки.

...На пресс-конференции по случаю ввода системы в действие главный инженер подземного рудника ПАО «Гайский ГОК» Дмитрий Нестеренко так обозначил ее значение: «Оно — жизненно важное! В прямом и переносном смысле. Ведь наша задача — добывать руду не любой ценой и уж тем более не ценой человеческих жизней. Мы должны управлять производственными рисками, думать о создании безопасных условий труда. Автоматическая система позиционирования персонала придает регулярность этой работе и исключает коварный человеческий фактор. Компьютер не ошибается, и его нельзя обмануть. Это новый уровень отношения к безопасности труда в рудных шахтах — он проще и надежнее». 🌐

Господа! Приглашаем вас принять участие в работе специализированных выставок:

**«МЕТАЛЛУРГИЯ. ГОРНОЕ ДЕЛО – 2018»**

**«ГАЗ-ЭКСПО-2018»**

**«АВТОМАТИЗАЦИЯ. ОБОРУДОВАНИЕ  
И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. НОРИЛЬСК-2018»**

**11–12 апреля 2018 г.  
Норильск**

**В рамках выставок пройдет  
Арктический промышленный форум**

К участию приглашаются предприятия – производители оборудования для газовой промышленности, включая разведку, разработку и эксплуатацию месторождений природного газа, переработку, хранение и транспортировку; оборудования для горно-металлургической промышленности, обогащательного производства и технологий; автоматизации производства, химической промышленности, лабораторного оборудования, технологий и оборудования для экологии, средств защиты и спецодежды и т. п.

*Ключевые вопросы*

1. Перспективы развития и модернизации предприятий.
2. Новые технологии, оборудование и инструменты.
3. Автоматизация производства и технологических процессов.
4. Модернизация, вопросы эффективности. Экология. Очистка промышленных отходов и т. д.

*Разделы выставки «МЕТАЛЛУРГИЯ. ГОРНОЕ ДЕЛО – 2018»*

1. Metallургия.
2. Оборудование в горно-металлургической промышленности.
3. Обогащательное оборудование и технологии.
4. Контрольные и измерительные приборы, лабораторное оборудование для осуществления контроля над процессами в горнодобывающем, обогащательном и металлургическом производстве.
5. Взрывные технологии в горном деле.

А также:

- продукция химической промышленности;
- технологии и оборудование для экологии;
- оборудование и системы связи, IT-системы и оборудование, системы автоматизации и мониторинга, системы защиты информации и управления данными и др.;
- средства защиты и спецодежда.

**Основные участники выставок и форума – главные инженеры, энергетики, механики и другие специалисты рудников: Комсомольского, Таймырского, Октябрьского, Маяка, Заполярного, Кайерканского компании ПАО ГМК «Норильский никель».**

Телефон для справок в Новосибирске: **(383) 330-76-16, 330-42-30**

E-mail: [apex-expo@list.ru](mailto:apex-expo@list.ru)

# «МАЙНЕКС РОССИЯ — 2017»: КОММУНИКАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ

13-Й ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ «МАЙНЕКС РОССИЯ — 2017» УСПЕШНО ПРОШЕЛ 10–12 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА В МОСКВЕ. В РАБОТЕ ФОРУМА ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ БОЛЕЕ 500 РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ РОССИЙСКИХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ.

По материалам оргкомитета форума «МАЙНЕКС Россия»

**В** первый день, 10 октября, компании ArtGeo (Россия), ContiTech (Германия), SRK Consulting (Россия/Великобритания), AMC Consultants (Австралия) провели четыре мастер-класса, посвященных технологии лазерного сканирования; интеллектуальным решениям для конвейерного оборудования горной промышленности; эффективности создания детальной геологической модели; управлению планированием месторождения.

В четвертый раз перед открытием форума был проведен круглый стол Федерального агентства по недропользованию РФ — Роснедра и ГКЗ РФ с представителями добывающих компаний. Участникам была предоставлена возможность обсудить конкретные проблемы, с которыми недропользователи сталкиваются в своей работе. Самыми важными темами обсуждения стали финансирование ликвидации последствий недропользования, либерализация использования отходов, упрощенный порядок недропользования и экспертиза геологического изучения недр.

На открытии форума 11 октября его участников приветствовали Евгений Аркадьевич Киселев — за-



меститель министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации — руководитель Федерального агентства по недропользованию, а также Тимур Серикович Токтабаев — вице-министр Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

В ходе 13 тематических сессий форума выступили 100 докладчиков и участников панельных дискуссий. На отраслевой выставке, прошедшей параллельно с форумом, были представлены стенды 58 компаний. В общей сложности форум и выставку, по предварительным подсчетам, посетили более 900 человек из 30 стран ближнего и дальнего зарубежья.

Во второй день форума, 12 октября, состоялся конкурс технических задач и решений для горной отрасли «МайнТек». Данный конкурс проводился на форуме «МАЙНЕКС Россия» впервые. Его дебют состоялся ранее на форуме «МАЙНЕКС Центральная Азия» в Казахстане. Компания «Полиметалл» предложила для обсуждения на конкурсе ряд приоритетных технологических задач, не имеющих однозначного ответа. В результате предварительного отбора решений задач на конкурсе предоставили шесть российских и иностранных компаний. Победителем конкурса «МайнТек» стала компания Mineral Exploration Network (Финляндия), разработавшая совместно





с Санкт-Петербургским государственным университетом метод геохимических поисков золота и других драгоценных металлов. Победители получили от компании «Полиметалл» приглашение апробировать предложенное решение в Армении.

На форуме работала коммуникационная платформа, которая позволила участникам мероприятия общаться в режиме реального времени, обмениваться информацией, назначать личные встречи.

С помощью данной платформы перед каждой сессией были проведены блиц-опросы, вызвавшие живой интерес у участников форума. Результаты голосования появлялись на экране в режиме реального времени и затем комментировались модераторами и докладчиками. Блиц-опросы дали возможность понять взгляды аудитории на важнейшие проблемы горнорудного комплекса, оценить, насколько те или иные



решения популярны в среде горняков, а также наметили вероятные тенденции развития индустрии.

В завершение форума в ходе вечернего гала-приема состоялось вручение 11-й Российской горной награды, награждение победителей 6-го конкурса любительской фотографии «Горняки и месторождения России», а также награждение победителя конкурса «МайнТек».

По итогам форума можно отметить позитивные тенденции в изменении регулирования; улучшение инвестиционного климата; рост активности в области слияний и поглощений. Также было много сказано о необходимости дальнейшей работы по расширению минерально-сырьевой базы и запуска на уже открытых месторождениях производства. Для этого на рынке необходимо развитие профессиональных финансовых площадок и проведение последовательной работы по снижению инвестиционных рисков. На форуме «МАЙНЕКС Россия — 2018» будет запущена площадка «МайнВенчур», которая предоставит недропользователям и инвесторам возможности для организации регулярных встреч и проведения переговоров.

«Мы благодарим всех участников, спонсоров и партнеров форума. Надеемся, что потенциал роста, о котором говорили представители отрасли, будет представлен в виде реализованных проектов на 14-м форуме «МАЙНЕКС Россия», — отметил глава оргкомитета форума «МАЙНЕКС Россия» Артур Поляков.

Очередной, 14-й горнопромышленный форум «МАЙНЕКС Россия — 2018» состоится в Москве 2–4 октября 2018 года. 🌐



# МАЙНЕКС И ДАЛЬНИЙ ВОСТОК

ПРАКТИЧЕСКИ С САМОГО ПЕРВОГО МЕРОПРИЯТИЯ В ФОРМАТЕ МАЙНЕКС В 2005 Г. ДАЛЬНИЙ ВОСТОК И РАЗВИТИЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЕГО ТЕРРИТОРИИ ОСТАЕТСЯ В ФОКУСЕ НАИБОЛЕЕ ОЖИВЛЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ.

**Автор:** М. И. Лесков, председатель оргкомитета МАЙНЕКС ДВ; Д. Д. Агапитов, председатель оргкомитета «Северо-Восток. Территория развития»

С 2008 г. МАЙНЕКС стал проводить серию самостоятельных мероприятий под отдельным суббрендом МАЙНЕКС ДВ, а с 2012 г. эти мероприятия стали ежегодными. Три года назад к этому добавилось ассоциированное мероприятие, которое теперь функционирует под самостоятельным брендом «Северо-Восток. Территория развития».

Сочетание этих мероприятий с дискуссиями на основных площадках МАЙНЕКСа в Москве, Лондоне и иных местах его постоянного проведения позволяет постоянно расширять круг участников и перечень обсуждаемых тем, добавляя энергии и эффективности таким обсуждениям.

Состоявшиеся в уходящем году и фокусировавшиеся на дальневосточной тематике мероприятия прошли со значительным успехом.

Так, конференция «Северо-Восток. Территория развития — 2017» собрала более 200 участников — заметно больше ожидавшегося организаторами, поэтому зал практически не вмещал всех желающих. Выше запланированного был и уровень участия — губернаторы Магаданской области и Чукотки В. П. Печеный и Р. В. Копин провели полный день вместе с остальными делегатами, выступив в начале мероприятия и проведя совместный круглый стол по его окончании и привезя с собой представительные делегации правительств



А. Н. Чугунов, генеральный директор ОАО «Сусуманзолото»



Питер Балка, Tigers Realm Coal, и Клод Шимпер, вице-президент Kinross Gold, отвечают на вопросы

своих регионов; руководитель Роснедр Е. А. Киселев также выступил на конференции и затем поучаствовал в весьма энергичной и эмоциональной полемике; целый ряд известных и крупных компаний прислал своих руководителей для выступления на конференции и участия в ее работе — благодаря всему этому в зале и кулуарах царил весьма плотная деловая атмосфера. Участники высоко оценили результаты и непосредственно по окончании задавали вопросы о дате и месте проведения очередного мероприятия.

МАЙНЕКС ДВ — 2017 в Магадане также собрал вдвое больше участников, чем в 2016-м, — в этот раз более 300 человек, рекордное количество для мероприятий данного профиля в Магадане. Выросла продолжительность мероприятия: с полутора дней до полных двух. Уплотнилась и расширилась программа — параллельно основной программе шел ряд круглых столов, мастер-классов и семинаров. Значительно выросла выставка, появился ее новый сегмент — «выставка кернов»: это стало единственным местом в мире, где можно физически прикоснуться к результатам геологоразведочных работ на новых перспективных объектах России. Расширился спектр участников, вырос их уровень. Второе по сравнению с прошлогодними аналогичными мероприятиями увеличилось число поездок групп делегатов МАЙНЕКС ДВ на производства.

Добавилось то, чего раньше не было — культурная программа. Благодаря МАЙНЕКСу впервые в Магадане появилась автобусная экскурсия по городу: она получилась, по отзывам, интересной и впечатляющей. Состоялась экскурсия в местный геологический музей, а также в «Золотую комнату», где собрана уникальная коллекция самородков золота, серебра и платины. Надо заметить, до нас регулярные экскурсии туда отсутствовали.

Планируется и в 2018 году повторить и расширить этот опыт, проведя конференцию «Северо-Восток» в Москве 28 марта следующего года, а МАЙНЕКС ДВ — в Магадане 18–20 июля.

При этом планируется продолжать тестировать и другие места проведения мероприятий форума. В 2017 году в Магадане руководитель Якутии Е. А. Борисов, передав свое приветствие форуму, пригласил МАЙНЕКС в следующем году к себе в республику. Конечно же, это предложение не будет проигнорировано. Мы планируем провести 23 мая 2018 г. в Якутске однодневный семинар «Риски в недропользовании и управление ими».

В 2018 году пройдут мероприятия:

**28 марта, Москва**

конференция «Северо-Восток.  
Территория развития — 2018»

**23 мая, Якутск**

семинар недропользователей  
Дальнего Востока «Риски  
в недропользовании и управление ими»

**18-20 июля, Магадан**

«МАЙНЕКС ДВ — 2018»



В. Е. Блошкин, директор «Омолонской ЗРК»/Полиметалл УК

Возвращаясь к конференции «Северо-Восток. Территория развития — 2018», следует сказать, что организаторы учтут опыт прошлого мероприятия и планируют найти более просторное место для его проведения, которое позволило бы также уплотнить и деловую программу, дав возможность проведения параллельных круглых столов по различным актуальным и интересным участникам темам. Информацию о программе мероприятия и об условиях участия в нем можно будет найти на сайте конференции: [www.chukotkaconf.ru](http://www.chukotkaconf.ru).

Что касается планов проведения МАЙНЕКС ДВ в следующем году, то пока можно сказать, что планируется сделать более насыщенными два дня форума и провести дополнительный, «нулевой» день в формате мастер-классов, привлекая туда, в том числе, местных студентов и тех, кому еще это будет интересно. Есть расчет продолжить увеличивать число объектов, куда можно будет съездить делегатам мероприятия, возможно, будет найден способ увеличить число участников таких поездок, что пока ограничивалось возможностями транспортного плеча и принимающих сторон.

Рассчитываем продолжить расширение выставки, в особенности «выставки кернов» — той ее части, которая вживую демонстрирует потенциал развития отрасли.

Подумаем и о том, как обеспечить более плотную взаимную интеграцию мероприятий МАЙНЕКС ДВ и иных мероприятий того же профиля, проводимых в регионе, в особенности запланированной на следующий год Инвестиционной ярмарки в Магадане.

Тематика очередной конференции пока точно не определена: она формируется сейчас, для чего проводится опрос участников недавнего мероприятия. Предложения поступают одновременно с большим числом положительных отзывов. Нам приятно, но это определенная ответственность, аванс. Мы постараемся отработать его. Планируем определиться с тематикой к концу этого года, все желающие смогут увидеть эту информацию на сайте: [www.minexforum.com](http://www.minexforum.com), а при желании — получают необходимые подробности, написав нам в оргкомитет на адрес: [minex.fe@minexforum.com](mailto:minex.fe@minexforum.com). Надеемся увидеть там большое число читателей журнала «Глобус», постоянного информационного партнера наших мероприятий. 🌐



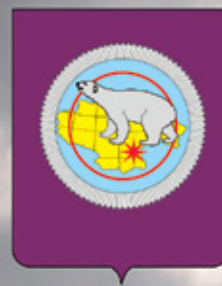
В зале МАЙНЕКС ДВ





Правительство  
Чукотского  
автономного округа

Правительство  
Магаданской  
области



## КОНФЕРЕНЦИЯ

### Реализация Программ развития и перспективы освоения минерально-сырьевой базы Магаданской области и Чукотского автономного округа

Правительство Магаданской области и Правительство Чукотского автономного округа совместно с «Институтом геотехнологий» и оргкомитетом конференции «МАЙНЕКС ДАЛЬНИЙ ВОСТОК» приглашают вас принять участие в конференции, направленной на интенсификацию развития Северо-Восточного региона Российской Федерации.

С целью повышения уровня инвестиционной привлекательности Северо-Восточного региона России и в рамках расширения делового сотрудничества субъектов Российской Федерации Правительство Магаданской области и Правительство Чукотского автономного округа при участии полномочных представителей других регионов Северо-Востока договорились и о расширении информационного партнерства.

В рамках реализации этих договоренностей **28 марта 2018 года в г. Москва** пройдет **Конференция «СЕВЕРО-ВОСТОК. Территория развития».**

Подробнее о целях и задачах мероприятия, а так же условиях участия вы можете узнать на официальном сайте конференции:  
[www.chukotkaconf.ru](http://www.chukotkaconf.ru)

### КОНТАКТЫ

Куратор конференции:

ООО «Институт Геотехнологий»

Адрес:

г. Москва, улица Ленинские Горы,  
вл. 1, стр. 77, "Научный парк МГУ"

Телефон:

+7(495) 930-8552

+7(495) 765-2364

Факс:

+7(495) 930-8058

E-mail:

[info@igeotech.ru](mailto:info@igeotech.ru)

Web:

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





**5-8 июня 2018**  
**Новокузнецк / Россия**

XXV Международная специализированная выставка  
технологий горных разработок



# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

IX Международная специализированная выставка

## ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

IV Международная специализированная выставка

## НЕДРА РОССИИ

Организаторы



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк

т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: com@kuzbass-fair.ru

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

# КОНФЕРЕНЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ MICROMINE 2017: ИТОГИ

12 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА СОСТОЯЛАСЬ ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ MICROMINE. МЕРОПРИЯТИЕ СОСТОЯЛОСЬ В ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ДЕНЬ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА «МАЙНЕКС РОССИЯ», СОБРАВ БОЛЕЕ 150 СПЕЦИАЛИСТОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. СРЕДИ ПРИСУТСТВУЮЩИХ — СОТРУДНИКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МАРКШЕЙДЕРСКИХ И СЛУЖБ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ, ПРОЕКТНЫХ КОМПАНИЙ, ПРЕДСТАВИТЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ (ФБУ «ГКЗ», ЦКР-ТПИ РОСНЕДР), ПРЕПОДАВАТЕЛИ И СТУДЕНТЫ ГОРНЫХ ВУЗОВ.

Конференцию открыло вступительное слово генерального директора ООО «Майкромайн Рус» Бориса Курцева, он рассказал о тенденциях и перспективах, существующих в отрасли.

Основная часть докладов традиционно была посвящена теме горного проектирования и блочного моделирования в системе ГИС Micromine. Представители горнодобывающих компаний поделились практическим опытом решения производственных задач с помощью программного обеспечения, рассказали об особенностях реализации проектов.

Специалисты ПАО «ГМК «Норильский никель» выступили с развернутым докладом о проекте вне-



дрения системы на месторождениях холдинга. В выступлении были затронуты предпосылки к внедрению ГИС и аспекты, которые возникли при интеграции ПО в рабочие процессы различных служб рудников, результаты и дальнейшие перспективы. В этом ключе технические специалисты ГИС Micromine рассказали о том, что ожидает пользователей в релизе программы Micromine 2018, альфа-версия которой сейчас проходит тестирование.

Тема баз данных была затронута в докладе о внедрении системы Geobank на месторождениях. Внедрение системы позволило не только организовать сбор и централизованное хранение геологических данных, а также сократить количество ошибок при вводе первич-



ной геологической информации. На стенде компании в рамках выставки гостям было предложено протестировать один из процессов системы Geobank — опробование, описать керн и внести данные в приложение.

Неоднократно в ходе мероприятия поднималась тема обучения молодых специалистов. В связи с этим было рассказано об олимпиадах и различных соревнованиях для студентов, процессе интеграции ГИС в учебный процесс НИТУ «МИСиС» горных специальностей. Особенно интересно было услышать обсуждение этих вопросов присутствующим преподавателям и студентам вузов, выпускающих специалистов для горнодобывающей промышленности. К слову, в этом году преподаватели посетили конференцию в рамках курсов повышения квалификации

преподавателей ГИС, которые были организованы компанией MICROMINE.

Насыщенная программа дня завершилась церемонией награждения лучших спикеров, выбранных слушателями.

Следует отметить именно практическую направленность докладов, что является основной идеей конференции и позволяет специалистам получить новые знания в использовании ПО, перенимать опыт коллег.

Команда MICROMINE благодарит гостей за активное участие в конференции, за прекрасно проведенное время и приглашает принять участие уже в 7-й конференции пользователей MICROMINE в следующем году.

Презентации и видео выступлений доступны на сайте компании: [www.micromine.ru](http://www.micromine.ru). 🌐



# ИТОГИ MININGWORLD CENTRAL ASIA, KAZCOMAK, METALTECH SA 2017: БОЛЕЕ 2 000 СПЕЦИАЛИСТОВ ОЗНАКОМИЛИСЬ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ НОВИНКАМИ ГОРНОРУДНОЙ ОТРАСЛИ

ЛУЧШИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ И МИРОВЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПРЕДСТАВИЛИ ВСЕ САМЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИКУ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ. МЕРОПРИЯТИЕ ПОСЕТИЛИ ВЕДУЩИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ, РУКОВОДИТЕЛИ И ВЛАДЕЛЬЦЫ КРУПНЕЙШИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРЕДСТАВИТЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ДРУГИХ СТРАН.

По материалам оргкомитета

**В** Алматы с 20 по 22 сентября прошла 23-я Центрально-Азиатская международная выставка «Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов» — MiningWorld Central Asia 2017. Одновременно с ней прошли профильные выставки: 14-я Казахская международная выставка «Дорожное и промышленное строительство, коммунальная техника» — Kazcomak 2017 и 3-я Казахская международная выставка «Технологии и оборудование для металлургии» — Metaltech 2017.

В официальной церемонии открытия выставок, которая состоялась 20 сентября 2017 года на террито-



## 271 КОМПАНИЯ

ИЗ 28 СТРАН МИРА  
ПРИНЯЛА УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ В 2017 ГОДУ

рии выставочного комплекса «Атакент», приняли участие: Айбек Ижанов, руководитель государственного учреждения «Южно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии и недропользования Комитета геологии и недропользования Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан «Южказнедра» в городе Алматы; Тулеген Муханов, первый заместитель исполнительного директора, Республиканская ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий; ее превосходительство госпожа Кийтуметчи Сийпело Тандека Мэттьюс, чрезвычайный и полномочный посол ЮАР в РК; господин Йорн Розенберг, генеральный консул Германии; Кудряшев Игорь Юрьевич, заместитель торгового представителя Российской Федерации в Республике Казахстан; и Анджей Стэфаньский, комиссар национальной секции Польши на «Астана Экспо — 2017».

По словам Айбека Ижанова, выставка MiningWorld Central Asia стала отличной площадкой для международного сотрудничества и обмена опытом. «За годы



проведения выставки она стала авторитетной площадкой для обсуждения и принятия практических решений в горнорудной отрасли. Уверен, что работа выставки будет способствовать развитию горнорудной отрасли Казахстана. Она является одним из приоритетных направлений развития экономики Республики Казахстан. В силу последних планируемых изменений в законодательстве Республики Казахстан, ожидаемого принятия кодекса, дальнейшего развития национального банка данных, а также развития геологического кластера в городе Алматы работа выставки будет способствовать дальнейшему развитию горнорудной отрасли», — сказал Айбек Ижанов.

Организаторы отмечают 25 %-й рост экспозиции MiningWorld Central Asia в 2017 году. В выставке приняла участие 271 компания из 28 стран мира — ведущие производители и дистрибьюторы оборудования, технологий и услуг для горнодобывающих и горноперерабатывающих комплексов, среди которых: Aramine, Caterpillar, CFTGroup, Dresssta, Weir, MetsoMinerals, FLSMidth, Sandvik, Atlas Copco, Thrane, Outotec, Thyssenkrupp, Уралмаш, Дробмаш, БелАЗ и многие другие. Международный статус выставки подтверждается странами-участницами: Австралия, Австрия, Великобритания, Германия, Израиль, Иран, Испания, Италия, Казахстан, Канада, КНР, Нидерланды, Норвегия, Польша, Республика Беларусь, Республика Корея, Россия, Сингапур, Словения, США, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Чешская Республика, Швейцария, Швеция и ЮАР.



В рамках выставки были представлены новинки от экспонентов. Так, компания FLSmidth представила инновационный флотационный механизм для повышения энергоэффективности на предприятиях горной промышленности; компания Fleet & Equipment Solutions представила новый асфальтоукладчик и гусеничный экскаватор от Volvo; новые модели шин для крупногабаритной техники представила компания Vohnenkamp; ООО «Профессионал» представило новинки навесного оборудования. Широкую линейку оборудования, предназначенного для горнорудной промышленности, представили компании McLanahan,



Sandvik Mining and Rock Technology, Metso, завод ОАО «ЭЗТМ», CFT GmbH и пр.

На уличной экспозиции была представлена землеройная и горнодобывающая техника компаний IPC Machines, Turkuaz Machinery, Thyssenkrupp Industrial Solutions Kazakhstan, «Борусан Машина Казахстан», Fleet & Equipment Solutions и др.

Вместе с ростом экспозиции выросло и количество посетителей выставок, число которых в 2017 году составило более 2 000 профильных специалистов из стран Западной и Восточной Европы, Центральной Азии, России, Канады, Южной Америки, США, ЮАР, Австралии и Японии.

Директор компании FUTLINE Олег Боронин отметил, что выставка MiningWorld Central Asia является удобной площадкой, которая не только объединяет в одном месте ключевых партнеров компании, но и помогает значительно расширить рамки сотрудничества. «Выставка очень плодотворная, эффективная, очень много клиентов, которые появились у нас благодаря этой выставке. Здесь мы встретили тех партнеров, с которыми давно хотели встретиться и предметно погово-

рить, но не получалось из-за того, что они находятся в разных городах и странах», — сказал Олег Боронин.

Помимо экспозиционной составляющей, выставка представила насыщенную деловую программу по наиболее актуальным вопросам отрасли: тематические круглые столы, презентации и семинары, на которых участники обсудили различные технические вопросы, а также перспективы сотрудничества и инвестиционные проекты.

Впервые в работе выставки приняла участие Британская ассоциация производителей горного оборудования АВМЕС, а отдел международной торговли посольства Великобритании представил механизмы сотрудничества в горнорудном секторе в рамках индустриализации 4.0. Британские компании успешно работают в Казахстане и инвестируют в экономику Республики Казахстан, предоставляя передовые технологии и развивая опыт и навыки своих сотрудников.

В рамках выставки также прошла презентация Всемирного горного конгресса (ВГК), который пройдет в Астане с 19 по 22 июня 2018 года в новом Конгресс-центре. Свою локацию в следующем году поменяет и выставка MiningWorld Central Asia, которая развернет свою экспозицию в рамках ВГК.

Официальную поддержку выставкам ежегодно оказывают Министерство инвестиций и развития РК, Комитет геологии и недропользования МИНТ РК, Ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий РК, АО «Национальная горнорудная компания Тау-Кен Самрук», АО «Казгеология», акимат города Алматы и дипломатические миссии стран-участниц. 🌐

БОЛЕЕ 2000

ПРОФИЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОСЕТИЛИ  
ВЫСТАВКУ В 2017 ГОДУ



**MiningWorld**  
Central Asia

# MiningWorld

Новые рынки для  
Вашего бизнеса

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

19 - 21 июня 2018  
Астана, Казахстан

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





# ИТОГИ УРАЛЬСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА

С 17 ПО 19 ОКТЯБРЯ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ СОСТОЯЛСЯ VII УРАЛЬСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ И X СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОВИНОК, ОБОРУДОВАНИЯ, СПЕЦТЕХНИКИ «ГОРНОЕ ДЕЛО/URAL MINING 2017».

По материалам оргкомитета Уральского горнопромышленного форума

Мероприятие проводилось при поддержке министерства промышленности и науки Свердловской области, НП «Горнопромышленники России», Союза машиностроительных предприятий Свердловской области, Союза золотопромышленников Урала и организационном участии Института горного дела УрО РАН, Уральского государственного горного университета, НП «Горнопромышленная ассоциация Урала», ассоциации «Взрывники Урала». Генеральным партнером выставки выступила Минерально-химическая компания «ЕвроХим». Генеральный информационный партнер — журнал «Горная промышленность».

17 октября на площадке МВЦ «Екатеринбург-Экспо» состоялась церемония торжественного открытия Уральского горнопромышленного форума и выставки «ГОРНОЕ ДЕЛО/URAL MINING».



От имени губернатора Свердловской области Евгения Владимировича Куйвашева участников форума приветствовал министр промышленности и науки Свердловской области Пересторонин С. В.: «Сегодня перед горнопромышленным комплексом поставлена се-



рьезная задача — стать драйвером модернизации и повышения конкурентоспособности реального сектора экономики. Привлечение инвестиций, эффективное использование ресурсно-сырьевой базы, разумное природопользование, техническое переоснащение производственных мощностей, внедрение современных цифровых технологий, социальная защита горняков и сохранение кадрового потенциала предприятий — все это требует консолидации сил государства, научного общества, бизнеса», — говорилось в обращении.

Академик РАН, член президиума УрО РАН Леопольд И. Л. отметил, что материалы форума помогут в разработке федеральной программы по переработке техногенных отходов. Он также отметил, что состав участников позволяет вырабатывать пути решения первоочередных задач: «В рамках этого мероприятия очень удачным является сочетание специалистов трех направлений: горняков, металлургов и машинострои-



телей. Машиностроители должны давать металлургам требования к качеству металла; для того, чтобы сделать хорошие машины, металлурги должны говорить горнякам, какие им нужны материалы».

С приветствиями также выступили Душин А. В., и. о. ректора Уральского государственного горного университета; Назаров А. С., руководитель направления продаж взрывчатых веществ департамента продаж промышленных продуктов Минерально-химической компании «ЕВРОХИМ» (МХК «ЕвроХим» — генеральный партнер выставки); Корнилов С. В., директор Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук, президент некоммерческого партнерства «Горнопромышленная ассоциация Урала», сопредседатель Горно-металлургического совета УрФО. Все приветствующие отметили важность и актуальность стартовавшего мероприятия, пожелали участникам и гостям плодотворной работы и взаимовыгодных контактов.

Проведение выставки «ГОРНОЕ ДЕЛО/Ural MINING 2017» сопровождалось насыщенной деловой программой.

Научно-практическими конференциями: «Геомеханика в горном деле», «Развитие ресурсосберегающих технологий во взрывном деле», «Инновационные технологии обогащения минерального и техногенного сырья», «Технологическая платформа «ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ»: технологические и экологические проблемы отработки природных и техноген-



## БОЛЕЕ 60 ЭКСПОНЕНТОВ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В ЭКСПОЗИЦИИ ВЫСТАВКИ



ных месторождений», «ПРОБЛЕМЫ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА: Перспективные решения в технике и технологиях».

Семинарами: «АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНОТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ (АСОДУ ГТК) «ИРТЫШ» — эффективный инструмент контроля использования ресурсов современного горнодобывающего предприятия», «ОБОРУДОВАНИЕ AGILENT для аналитического обеспечения в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, для технологического контроля и паспортизации при производстве металлов и сплавов».

В рамках Уральского горнопромышленного форума состоялось расширенное заседание Горно-металлургического совета Уральского федерального округа на тему «Развитие горно-металлургического комплекса



Уральского региона и арктических территорий на основе диверсификации оборонных предприятий с целью реализации решений совместного заседания Комитета Совета Федерации по экономической политике, Комитета Совета Федерации по обороне и безопасности и Высшего горного совета НП «Горнопромышленники России». Решения, выработанные в ходе работы VII Уральского горнопромышленного форума, будут включены в решения III Национального горнопромышленного форума, что позволит их довести до органов государственной власти, таких как Законодательное собрание, Совет Федерации и Государственная дума.

Более 60 экспонентов приняли участие в экспозиции выставки. В составе участников: производственные и торгово-сервисные предприятия, научно-внедренческие и научно-исследовательские организации из Москвы, Санкт-Петербурга, Свердловской, Челябинской, Тюменской, Нижегородской, Новосибирской, Иркутской, Калужской, Кемеровской, Самарской, Пензенской, Тульской областей, Забайкальского, Красноярского, Пермского краев, Удмуртии, а также

компании из Германии, Чехии, Беларуси, Казахстана. В экспозиции были представлены новинки карьерной техники, дробильно-сортировочного, конвейерного, обогащительного, подъемно-транспортного, навесного, вентиляционного, бурового, лабораторного оборудования и приборов для горнодобывающей, металлургической, дорожно-строительной отраслей.

За три дня работы мероприятия посетили 1 920 гостей. 76 % — из городов Свердловской области (Екатеринбург, Нижний Тагил, Асбест, Первоуральск, Рева, Реж, Качканар, Новоуральск, Красноуральск, Верхняя Пышма, Артемовский, Березовский, Полевской, Арамил); 7 % посетителей — из городов Челябинской области (Челябинск, Кыштым, Копейск, Магнитогорск, Миасс, В-Уфалей, Озерск, Бакал), 17 % — из других регионов (Москва, Санкт-Петербург, Пермь, Курган, Тюмень, Красноярск, Новокузнецк, Республика Башкортостан, ХМАО, Республика Казахстан и др.)

31 % зарегистрировавшихся посетителей являются директорами предприятий и руководителями высшего звена; 23 % — руководители подразделений; 19 % — менеджеры направлений; 16 % — инженеры и мастера; 11 % — прочие специалисты.

По итогам выставки «ГОРНОЕ ДЕЛО/Ural MINING 2017» в соответствии с решением конкурсной комиссии за большую работу, проведенную для развития горного дела в России, а также за активное участие в выставочных мероприятиях участники форума и экспоненты были награждены почетными дипломами.

Оргкомитет Уральского горнопромышленного форума благодарит всех гостей, участников и партнеров за большую проделанную работу и активное участие в профессиональных мероприятиях форума! 🌐

**1 920** ГОСТЕЙ

ПОСЕТИЛИ МЕРОПРИЯТИЕ ЗА ТРИ ДНЯ

# ГеоЕвразия-2018

Международная геолого-геофизическая конференция и выставка:  
«Современные технологии изучения и освоения недр Евразии»

Geosciences Eurasia Conference and Exhibition

## НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ:

- Региональные геолого-геофизические исследования;
- Новые идеи в геологии нефти и газа;
- Геологическое моделирование месторождений нефти и газа;
- Геофизические исследования и работы в скважинах на нефть и газ;
- Петрофизическое моделирование;
- Сейсмические технологии;
- Геофизическое оборудование и аппаратура;
- Малоглубинная геофизика;
- Геофизические исследования при изучении рудных месторождений;
- Морские исследования и освоение шельфовых ресурсов;
- Суперкомпьютерные технологии в нефтегазовой отрасли;
- Геоинформатика.

## ВАЖНЫЕ ДАТЫ:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 15 июля 2017     | Начало регистрации;   |
| 15 сентября 2017 | Начало приема кратких аннотаций ;<br>Начало приема заявок на участие<br>в выставке; |
| 15 октября 2017  | Окончание приема кратких аннотаций;   |
| 15 ноября 2017   | Окончание льготной регистрации;   |
| 15 декабря 2017  | Анонс предварительной программы;<br>Окончание приема полных тезисов;                |
| 15 января 2018   | Анонс программы конференции;  |
| 5-8 февраля 2018 | Конференция и выставка.   |

## ОРГАНИЗАТОРЫ:



• Международная общественная организация  
Евро-Азиатское геофизическое общество ,



• Международная ассоциация научно-  
технического и делового сотрудничества по  
геофизическим исследованиям и работам в  
скважинах



• Общественная организация Российское  
геологическое общество

Координатор: Центр анализа сейсмических данных  
МГУ имени М.В. Ломоносова



Контакты для связи по вопросам участия:  
tel: 8 (495) 765 23 64 e-mail: info@gece.moscow

## ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Даты проведения	5-8 февраля 2018 г.
Место проведения	г. Москва, Центр международной торговли
Ожидаемое количество участников конференции	более 500
Общая площадь застройки	1350 кв.м.

## «РУДНИК-2017»: ВСЕ ИННОВАЦИИ ОТРАСЛИ ДЛЯ ПРИКАМСКИХ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

С 10 по 13 октября на «Пермской ярмарке» состоялась 3-я межрегиональная выставка технологий, оборудования и спецтехники для добычи и обогащения руд и минералов «Рудник-2017». Выставка набирает обороты: за три года количество участников выросло вдвое, а свои возможности на ней представляют как небольшие инновационные компании, так и лидирующие производители оборудования для горной промышленности из России, стран СНГ и Европы.

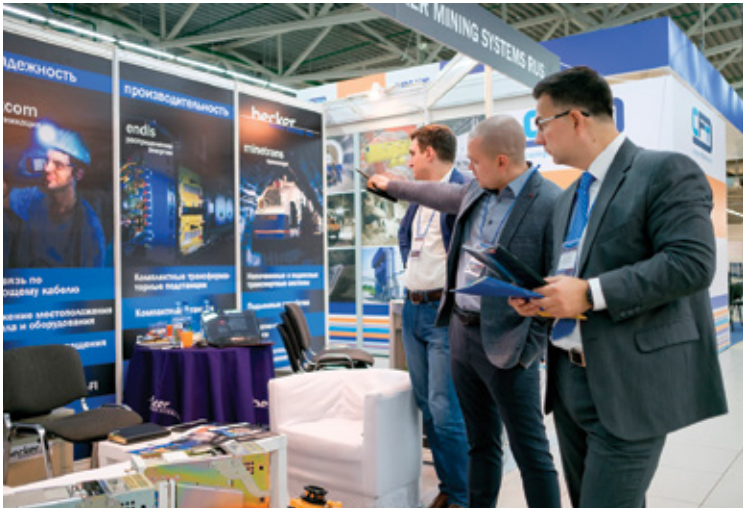
По материалам оргкомитета выставки «Рудник-2017»

ПАО «Уралкалий», ЗАО «Верхнекамская калийная компания», ООО «Еврохим — Усольский калийный комбинат» — партнеры выставки и крупнейшие заказчики горно-шахтного оборудования в Пермском крае. На выставке «Рудник-2017» они познакомились с технологиями более 130 предприятий из 40 регионов России, а также Чехии, Германии, Казахстана, Австрии, Польши и Республики Беларусь.

Наибольшее число участников выставки представили свои возможности в области проектирования, планирования и управления горными работами, подземного строительства, производства насосов и компрессоров, выемочно-погрузочного оборудования, подъемно-транспортных средств, рудничной вентиляции, электротехнического оснащения, взрывозащитного электротехнического оборудования и т. д.



«В выставке «Рудник» на «Пермской ярмарке» принимают участие наши основные заказчики из Пермского края: ПАО «Уралкалий», ООО «Еврохим — Усольский калийный комбинат», ЗАО «Верхнекамская калийная компания». Мы считаем, что выставка «Рудник» является прекрасной площадкой для проведения встреч и переговоров, обсуждения вопросов с нашими текущими заказчиками, а также для поиска потенциально новых партнеров, — считает **Руслан Фасхутдинов**, директор региона Урал компании **Sandvik Mining and Rock Technology**. — На стенде мы стараемся как можно больше рассказать о наших новинках. Это касается и оборудования, и бурового инструмента, и сервисных услуг. Например, в этом году мы постарались широко осветить возможности проходческих комбайнов Sandvik, особое внимание уделяя моделям MB670-1, MF320, MC350».

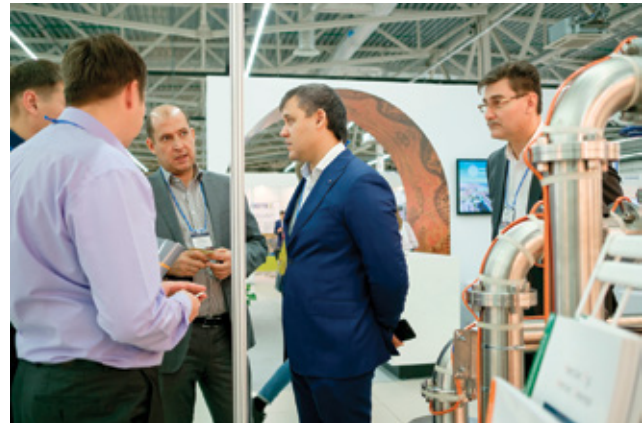
**БОЛЕЕ 130****ПРЕДПРИЯТИЙ ИЗ 40 РЕГИОНОВ РОССИИ  
ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ  
«РУДНИК-2017»**

Выставка «Рудник-2017» также стала площадкой для обсуждения ключевых вопросов взаимодействия заказчиков и поставщиков в горнодобывающей отрасли. Александр Кульбицкий, директор по закупкам ПАО «Уралкалий», презентовал на выставке возможности и политику закупок ПАО «Уралкалий», лично ответив на вопросы поставщиков оборудования.

ЗАО «Верхнекамская калийная компания» и ООО «ЕвроХим — Усольский калийный комбинат» организовали на стендах серию встреч с потенциальными партнерами.

Горный институт УрО РАН провел на выставке семинары по проблемным правовым и технологическим отраслевым вопросам. В них приняли участие специалисты компаний-партнеров, ученые и разработчики оборудования.

Посетителями выставки «Рудник-2017» стали инженеры, начальники горных управлений и отделов по недропользованию, главные горняки, механики фабрик, энергетики, генеральные директора и директора



по развитию производства — всего более 2 500 целевых посетителей — специалистов и студентов профильных учебных заведений.

Кроме представителей прикамских калийных компаний выставку посетили специалисты АО «АПАТИТ» (Кировск, Мурманская область), Закамского нерудного карьера (Пермский край), Гавриловского карьероуправления (п. Гаврилово, Ленинградская область), УК «Возрождение-Неруд» (Выборг, Ленинградская область), Бакальского рудоуправления (Бакал, Челябинская область), Сибайского ГОКа (Сибай, Башкортостан), компании «Белый камень» (Пермь, Пермский край), Бурибаевского ГОКа (с. Бурибай, Башкортостан), ОАО «Губахинский кокс» (Губаха, Пермский край), Тыретского солерудника (п. Тыреть, Иркутская область) и других предприятий-недропользователей со всей России. 🌐

[www.expoperm.ru/events/2018/mine2018/](http://www.expoperm.ru/events/2018/mine2018/)

тел. +7 (342) 264-64-29

e-mail: kraynova@expoperm.ru

**БОЛЕЕ 2 500****СПЕЦИАЛИСТОВ СТАЛИ ПОСЕТИТЕЛЯМИ  
ВЫСТАВКИ «РУДНИК-2017»**



## ВСЕМИРНЫЙ ГОРНЫЙ КОНГРЕСС — 2018: ПРОДВИЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО НАУЧНОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

**19** — 22 июня 2018 года в Астане пройдет самое масштабное отраслевое мероприятие, объединяющее специалистов и ученых из 50 стран, работающих в области освоения месторождений твердых полезных ископаемых, науки и техники, а также охраны окружающей среды и промышленной безопасности, — 25-й Всемирный горный конгресс (ВГК).

За годы проведения ВГК стал важнейшим событием в научно-технических кругах отрасли. Крупнейшие международные компании с нетерпением ждут участия в конгрессе, на котором сотни лучших ученых отрасли презентуют уникальные научные разработки, которые в дальнейшем применяются в производстве. Конгресс в Астане представит более 350 специализированных докладов сильнейших мировых институтов. Продвижение фундаментального научного и технологического сотрудничества в горнодобывающей отрасли, обмен знаниями и опытом — важнейшее преимущество предстоящего события в Астане.

Все поступающие доклады проходят тщательное изучение на предмет актуальности и научной ценности Международным научным комитетом конгресса (МНК). На сегодняшний день МНК ВГК состоит из институтов и ассоциаций крупнейших горнодобывающих стран: Канадский институт горнодобывающей промышленности, металлургии и нефтедобычи (СІМ), Австрийская ассоциация цветной металлургии (Austrian Non-Ferrous Metals Association), Немецкая федерация международных горнодобывающих и минеральных ресурсов FАВ, Китайская национальная угольная ассоциация и многие другие.

Комитет возглавляют такие громкие в научных кругах имена, как профессор Майкл Кармис (дирек-

тор Вирджинского центра исследований в области угля и энергетики), Леопольд Вебер (вице-председатель ВГК), профессор Ферри Хассани (McGill University), профессор Йожеф Дубински (председатель научного совета Central Mining Institute в Польше) и другие.

С докладами на Всемирном горном конгрессе World Mining Congress выступают хорошо известные эксперты горнодобывающей промышленности и представители смежных отраслей. Основными вопросами повестки ВГК-2018 станут инновации, устойчивое развитие, безопасность труда, реабилитация территорий, оставшихся после горных работ, автоматизация и роботизация производственных процессов.

Ожидается, что в World Mining Congress 2018 будут участвовать более 2 500 специалистов, ведущие эксперты и ключевые игроки мировой горной отрасли, промышленные гиганты из Австрии, Великобритании, Ганы, Германии, Ирана, Италии, Канады, Китая, Польши, России, США, Финляндии, ЮАР, Японии и других стран.

25-й, юбилейный Всемирный горный конгресс пройдет под лозунгом: «Инновационное превосходство — шаг вперед на пути к росту мировой горной промышленности» и охватит в программе вопросы геологоразведки, добычи и обогащения, оценки рисков, привлечения международного финансирования и другие. В конгрессе примут участие первые лица государства, ведущие эксперты мирового научного сообщества, инвесторы и финансовые институты, крупнейшие международные университеты и ассоциации.

Бриллиантовым спонсором проведения Всемирного горного конгресса выступает Eurasian Resources Group. Золотые спонсоры: ТОО KazZinc,

Группа KAZ Minerals, Polymetal International PLC. Серебряный спонсор: ТОО Kazakhmys Holding. Бронзовые спонсоры: ТОО Leica Geosystems Kazakhstan и компания AAEngineering.

Внесите свой вклад в мировую горную промышленность! 🌐

**Организационный комитет приглашает вас** подать доклад для выступления и публикации на 25-м Всемирном горном конгрессе, если вы:

- желаете осветить актуальные вопросы отрасли;
- имеете научные труды, исследования, аналитические данные;
- готовы предложить инновационные технические решения и разработки;
- заинтересованы в международном научно-техническом сотрудничестве;
- хотите улучшить свой опыт в качестве международного спикера.

**Темы сессий Всемирного горного конгресса:**

- Мировой бизнес
- Открытые горные работы
- Подземные горные работы
- Обогащение
- Энергетика и энергоэффективность
- Инновации и индустрия 4.0
- Промышленная безопасность
- Кадры для ГМК
- Женщины в ГМК
- Геологоразведка
- Экология, переработка отходов
- Автоматизация
- Уголь
- Устойчивое развитие
- Геотехнология подземного скважинного выщелачивания
- Машиностроение в ГМК
- Транспорт и логистика

\* Крайний срок предоставления тезисов доклада — 26 января 2018 г., крайний срок предоставления черновой версии доклада — 1 марта 2018 г.

Подробнее на сайте: [wmc2018.org/ru/kongress/submit-the-report](http://wmc2018.org/ru/kongress/submit-the-report).

По всем вопросам участия обращайтесь: [wmc2018@iteca.kz](mailto:wmc2018@iteca.kz).

Официальный сайт события: [wmc2018.org/ru/](http://wmc2018.org/ru/)

**Организатор:** Министерство по инвестициям и развитию Республики Казахстан

**Оператор:** ТОО Iteca

БРИЛЛИАНТОВЫЙ ПАРТНЕР



ЗОЛОТЫЕ ПАРТНЕРЫ



СЕРЕБРЯНЫЙ ПАРТНЕР



БРОНЗОВЫЕ ПАРТНЕРЫ



ОРГАНИЗАТОР



МИНИСТЕРСТВО ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И  
РАЗВИТИЮ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПЕРАТОР



25-й Всемирный Горный Конгресс

**ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕВОСХОДСТВО:**

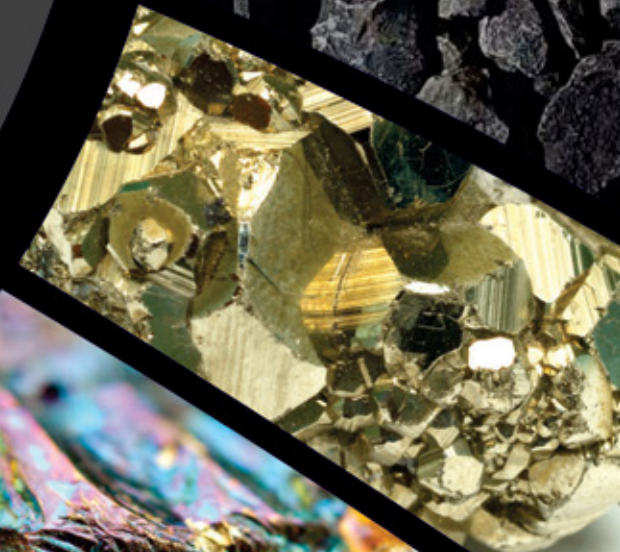
шаг вперед на пути к росту мировой горной промышленности

19 - 22 июня

**2018**

АСТАНА · КАЗАХСТАН

[WWW.WMC2018.ORG](http://WWW.WMC2018.ORG)





# НА МАЛЕЕВСКОМ РУДНИКЕ ПРЕЗИДЕНТ РК НУРСУЛТАН НАЗАРБАЕВ ДИСТАНЦИОННО ДАЛ СТАРТ РАБОТЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ PITRAM

По материалам управления по связям с общественностью ТОО «Казцинк»

**В** ходе телемоста, посвященного глобальной программе «Новая индустриализация», президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев из Астаны запустил инновационную систему Pitram на Малеевском руднике Зырянского горно-обогатительного комплекса компании «Казцинк».

Генеральный директор ТОО «Казцинк» Юрий Гусев о запускаемом проекте:

— На «Казцинке» был разработан и утвержден план мероприятий по техническому перевооружению подразделений, который включает в себя реализацию семи инновационных проектов, — отметил Юрий Петрович. — Один из них, включающий элементы четвертой промышленной революции, — проект автоматизации операционной деятельности Малеевского рудника с внедрением системы Pitram и концепции SIC в Зырянске. Завершение данного проекта планируется в марте 2018 года. В результате на самом современном руднике, запущенном в работу в первые годы независимости Казахстана, мы построим разветвленную информационную сеть, которая позволит обеспечить управление рудником в режиме онлайн, создать еще



Pitram — система диспетчеризации и комплексного управления горнодобывающим производством, один из продуктов компании MICROMINE. Программное обеспечение позволяет комплексно решать вопросы составления отчетности, контролировать, планировать и оптимизировать работу горного предприятия.

## СПРАВКА

Концепция управления мобильным персоналом в коротких промежутках времени — SIC (Short Interval Control) — основана на японских и американских разработках lean production («бережливое производство»). Это абсолютно новое направление для подземных рудников, которое впервые реализуется в СНГ. Суть: на базе разветвленной информационной сети строится новая эффективная организационная структура, которая позволяет, используя возможности цифровизации производственной деятельности, обеспечить управление рудником в коротких интервалах времени, улучшить условия работы персонала и повысить производительность труда.

более безопасные условия работы персонала и повысить производительность труда. И все это с помощью цифровых технологий.

Как рассказал Юрий Гусев, инвестиции в проект составили почти 600 млн тенге, которые окупятся чуть более чем за два года.

Автоматизированная система управления мобильным персоналом и оборудованием представляет собой целый набор различных технических средств. Одна из целей внедрения — возможность контролировать в реальном времени передвижения сотрудников и мобильного оборудования при помощи RFID-меток. Такие приспособления крепятся к батарее шахтерской лампы, оборудованию, а затем при помощи безопасных радиоволн отслеживается местонахождение объекта. Мониторинг ведется в режиме реального времени.

Задача программы — принятие оптимальных решений на всех этапах, что позволит значительно увеличить производительность труда и улучшить технику безопасности. 🌐

# ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ «ГОРПРОМЭКСПО-2018»

**В** период с 11 по 14 апреля 2018 года Министерством промышленности и торговли Российской Федерации совместно с некоммерческим партнерством «Горнопромышленники России» в конгрессно-выставочном центре «Гостиный Двор» (Москва, ул. Ильинка, 4) будет проведена Первая международная выставка-форум «Горпром-Экспо-2018». Это новая межотраслевая представительная выставочно-форумная площадка для демонстрации достижений российской горной промышленности и содействия развитию международного сотрудничества в области добычи и переработки минерально-сырьевых материалов.

Выставочные экспозиции представят более 200 российских и зарубежных горнопромышленных предприятий, а также профильных научно-исследовательских, кредитно-финансовых и торговых организаций. Ожидается участие большого числа российских и зарубежных средств массовой информации. Все это будет способствовать эффективной презентации научно-технического, производственного и инновационного потенциала отраслей горной промышленности регионов, успешному проведению деловых переговоров и подписанию взаимовыгодных соглашений.

Форумный раздел будет представлен рядом конгрессов и конференций по актуальным проблемам минерально-сырьевого комплекса, в том числе по совершенствованию



законодательства в области недропользования, промышленной безопасности, экологии. Особое внимание будет уделено расширению мер государственной поддержки российских экспортеров и региональных промышленно-сырьевых кластеров.

Минпромторг России намерен использовать данную площадку для дальнейшего расширения диалога с бизнес-сообществом и регионами России, направленного на реализацию механизмов стимулирования социально-экономического развития, вовлечения предприятий оборонно-промышленного комплекса в программы импортозамещения и производственной диверсификации, ускорения технологической модернизации предприятий минерально-сырьевой сферы. 🌐



#### Рабочие контакты:

Кистенева Оксана Валерьевна, директор выставки

125009, г. Москва, Дегтярный переулок, 9

Тел. +7 (495) 411-53-36, моб. +7 929 559-07-13

E-mail: [kisteneva@gorpromexpo.ru](mailto:kisteneva@gorpromexpo.ru), сайт: [www.gorpromexpo.ru](http://www.gorpromexpo.ru)



# ВНИМАНИЮ

СПЕЦИАЛИСТОВ  
ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ

ЖУРНАЛ  
**ГЛОБУС**€  
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

И ПОРТАЛ

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

ОТКРЫВАЮТ  
**БЕСПЛАТНУЮ\*** ПОДПИСКУ  
НА 2018 ГОД!

ПРОСТО напишите нам:

[globus-j@mail.ru](mailto:globus-j@mail.ru)

В теме письма укажите:  
«заявка на подписку»

В теле письма напишите:

- название предприятия
- ФИО и должность получателя
- электронный адрес
- почтовый адрес с индексом

Уточните вариант подписки:

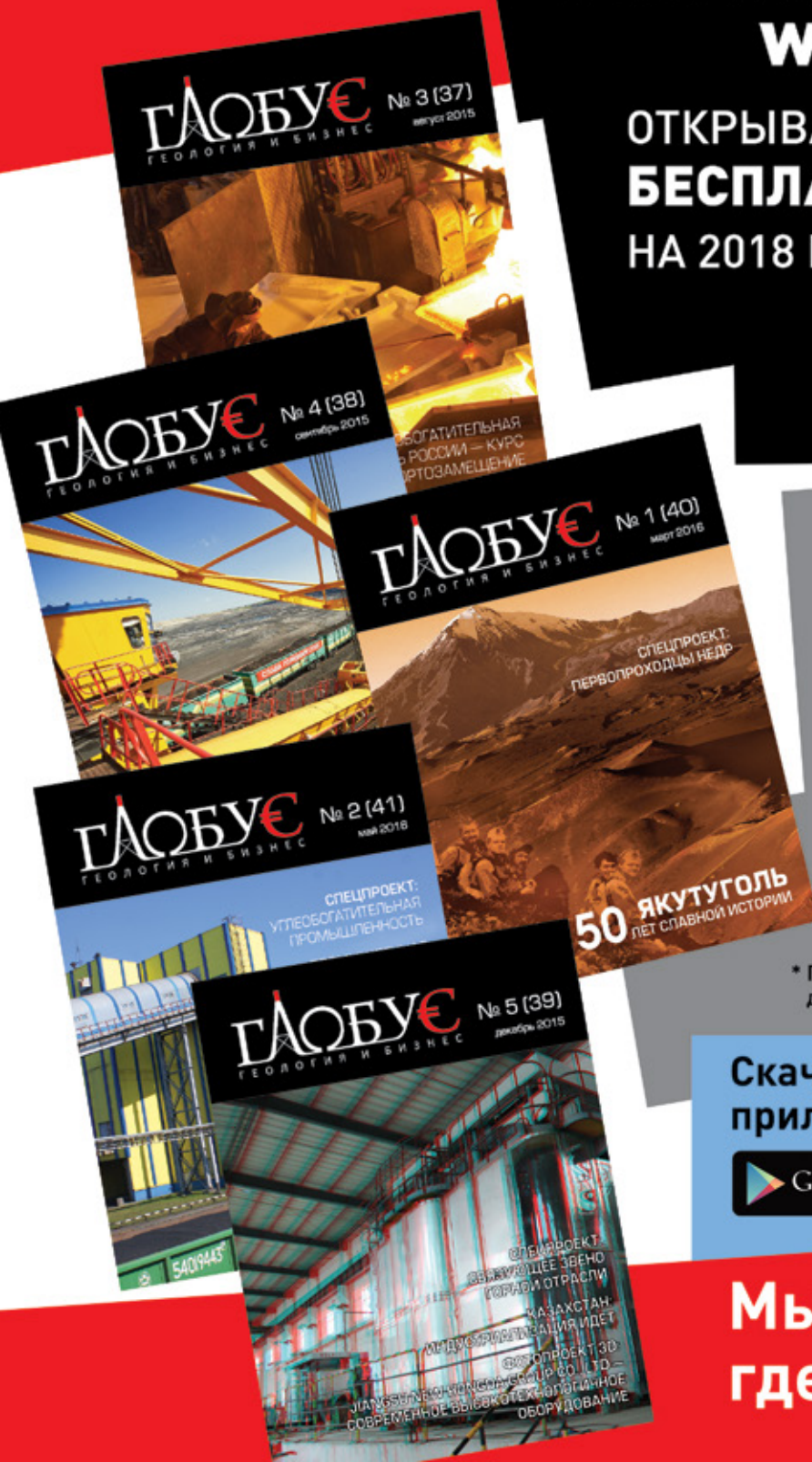
- электронная версия журнала
- печатная версия журнала

\* Подписка является бесплатной только для специалистов горнодобывающих предприятий!

Скачивайте бесплатно приложение «Журнал Глобус»



Мы там,  
где наши читатели!





**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+

23/24th INTERNATIONAL EXHIBITION OF EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES OF MINERAL, METALLURGY  
& POWER ENERGY INDUSTRIES



# MinTech-2018

23/24-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ,  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**г. АКТОБЕ**  
**16-18 мая**

**КАЗАХСТАН**

**г. ПАВЛОДАР**  
**22-24 мая**

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



ОРГАНИЗАТОРЫ:  
ORGANIZERS:



МВК «КАЗЭКСПО», «ВМ EXPO»  
8 (727) 250-75-19, 313-76-29  
[kazexpo@kazexpo.kz](mailto:kazexpo@kazexpo.kz)

Анкерные  
крепи

Рамные  
крепи

Элементы  
крепления

Химические и композитные  
материалы

Трубная  
продукция

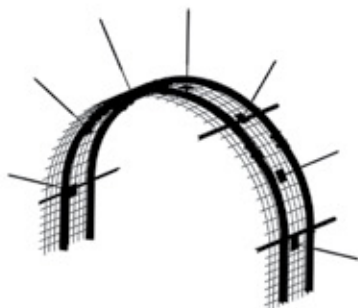
Металлоконструкции

# Производство крепёжного материала и металлоконструкций для Горной и строительной отраслей

Одна из самых опасных профессий в мире  
обязывает нас делать все, чтобы снизить этот риск



**ОКС-ТРЕЙД**



Компания ОКС-ТРЕЙД - один из крупнейших в России производителей металлопродукции для горнодобывающей отрасли и строительства.

Основные направления деятельности компании - производство рамных и анкерных крепей, элементов крепления, металлоконструкций, трубной продукции, а так же химических и композитных материалов.

Основная цель компании - оперативное и комплексное удовлетворение потребности горнодобывающих предприятий в продукции для безопасного ведения горных работ.

Россия г. Кемерово ул. Пчелобаза, 35  
+7 (3842) 63-96-00  
info@oksib.ru

oksib.ru

# Примите наши теплые поздравления с Новым годом и Рождеством!

Команда MICROMINE Russia

2018



[www.micromine.ru](http://www.micromine.ru) T: +7 (495) 665 46 55 E: [mmrussia@micromine.com](mailto:mmrussia@micromine.com)  
Australia • Brazil • Canada • Chile • China • Indonesia • Kazakhstan • Mongolia • Russia • South Africa • Sweden • Turkey • Ukraine • United Kingdom • USA • Uzbekistan