

ПАСОБУ€

ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

#3 / 67
август 2021



vnedra.ru



#ОБЗОР РЫНКА

#ЗАКОНОДАТЕЛЬНО

#ИНТЕРВЬЮ

#ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА

#АНАЛИТИЧЕСКИЙ_КОНТРОЛЬ

#ЦИФРОВЫЕ_ТЕХНОЛОГИИ

#ТЕХНОЛОГИИ

#ОБОРУДОВАНИЕ

#СПЕЦТЕХНИКА

#СОБЫТИЯ

МИНПРИРОДЫ РОССИИ

В ИНТЕРЕСАХ ЭКОЛОГИИ

ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ОЧИСТКА

КУЛЬТУРА

АНКЕР

ПЕРСПЕКТИВЫ

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ГОК «ШАЛКИН

КАВИТАЦИЯ

РАВНЫЕ

АЛЬТЕРНАТИВА

ВОЗМОЖНОСТИ

ROLF

Медные порывы

НОВАЯ ВЕРСИЯ

Цель

bulldozer ЧЕТРА T25

На пути

miningWorld Russia: мировые новинки

В

Mining Week Kazakhstan'2021 снова в офлайне

С

УСПЕШНО

Краткие итоги XXIX Международного угольного форума

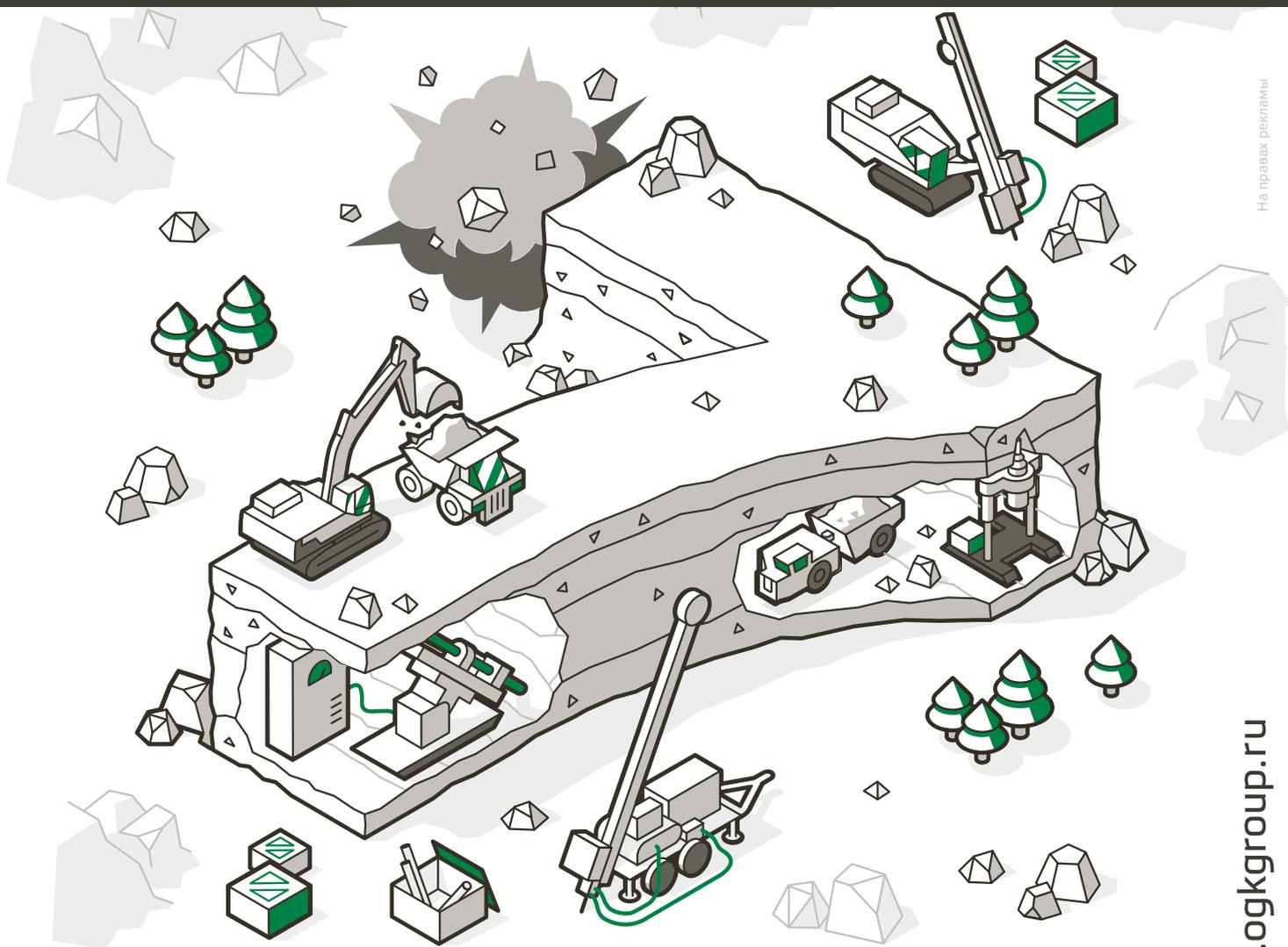
БЕЛАЗ



ДИЗЕЛЬ-ТРОЛЛЕЙВОЗ БЕЛАЗ-7530Е

- Увеличение скорости движения на подъеме в 1,8-2 раза
- Снижение расхода топлива до 80% при движении по троллеям
- Сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу
- Применение дизельных двигателей меньшей мощности

ВЕДУЩИЙ ПОСТАВЩИК СЕРВИСНЫХ УСЛУГ В ГОРНОЙ ДОБЫЧЕ



На правах рекламы

**СЕМЬ ГОРНО-СЕРВИСНЫХ
УСЛУГ ОТ «ОГК ГРУПП»**



ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПОСТАВЩИК
ГОРНО-ШАХТНОГО И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ
И УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



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.



**БЛОКИ СИЛОВЫХ
РЕЗИСТОРОВ БСР**



**ПРОИЗВОДСТВО
ПРУЖИН**



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ПНР-250/24**



**БАНДАЖ
ДЭ-111**



**КОЛЕСНЫЕ
ПАРЫ**

НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА



АО «Динамо Энерго»
+7 (495) 505-62-58, 540-55-86
e-mail: dynamo-energo@mail.ru
www.dinamo-energo.ru

Russian Industrial Dewatering

RIDTEC

Technology Engineering Company

АО «РИДТЕК» (RIDTEC) – официальный эксклюзивный представитель крупнейшего мирового производителя фильтр-прессов JINGJIN Environmental Protection Inc., Ltd на территории России и стран СНГ

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ФИЛЬТРОВАНИЮ И СУШКЕ для обезвоживания промышленных суспензий

Поставка фильтровального и сушильного оборудования для обезвоживания промышленных суспензий, а также запасных частей производства КНР любых марок

Оптимальное соотношение «цена — качество»

Передовые технические решения

Проектирование фильтровальных станций, изготовление оборудования, монтаж, сдача под ключ

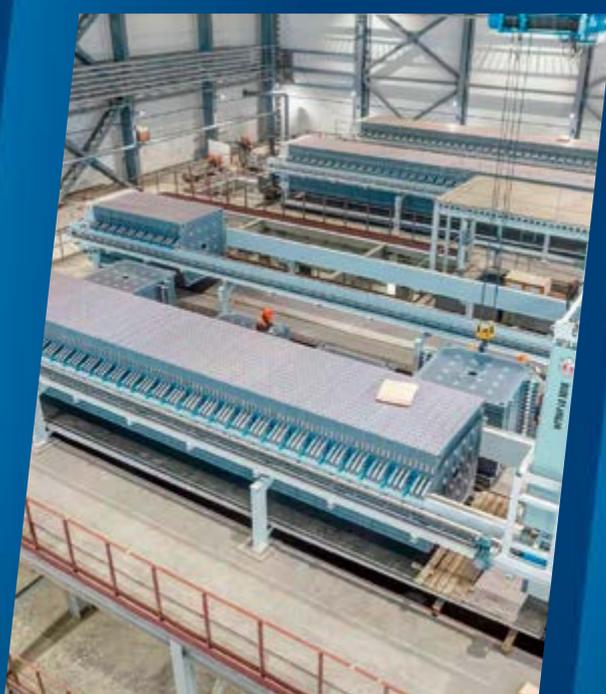
Предпроектное обследование объекта, тестовые испытания в лаборатории

Создание отделений фильтрации с нуля, модернизация и автоматизация действующих отделений

Технический сервис, обучение персонала



111141, г. Москва, ул. Плеханова, 7
8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98
info@ridtec.su • www.ridtec.su



Профессия шахтера – выбор смелых и ответственных людей.

Вы несете людям свет и тепло, бесстрашно выполняя самые сложные задачи.

Пусть ваш важный и непростой труд будет отмечен оптимизмом, радостью и солидарностью коллег. Желаем вам здоровья и благополучия! Пусть каждый ваш новый день будет безопасным.

С Днем шахтера!



Служба технической поддержки:
Тел.: 8-800-555-01-83
e-mail: mobilforbusiness@exxonmobil.com
www.mobil-mining.ru

12 #СПРАВОЧНИК НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**#ОБЗОР РЫНКА**

- 14 НА ПОРОГЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕН: МИНПРИРОДЫ РОССИИ РАССКАЗЫВАЕТ О ГЛАВНЫХ НОВОВВЕДЕНИЯХ В ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

#ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

- 24 ВОЗМОЖНОСТЬ ОБЖАЛОВАНИЯ ПРЕДПИСАНИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ НАРУШЕНИЯМ В ПРАКТИКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ И ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

#ИНТЕРВЬЮ

- 32 КУЛЬТУРА ЭФФЕКТИВНОСТИ
40 НА ПУТИ К БЕЗОПАСНЫМ И ЭФФЕКТИВНЫМ РАБОЧИМ МЕСТАМ
46 МИХАИЛ ГУСЕВ: «ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ ВИДЯТСЯ СТАБИЛЬНО ПОЗИТИВНЫМИ»
48 ЗИФ «АКСУ ФАЗА 2» – 5 500 КГ ЧИСТОГО ЗОЛОТА В ГОД
52 ГОК «ШАЛКИЯ». ОПОРА НА ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
58 НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ФОРУМА MINEX
68 WOMEN IN MINING RUSSIA ЗА РАВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ОТРАСЛИ

#ДОБЫЧА_И_ПЕРЕРАБОТКА

- 74 МЕДНЫЙ ПРОРЫВ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ
82 ЦЕЛЬ: ТОТАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ
86 НА ПУТИ К ПЕРЕОСНАЩЕНИЮ
92 ВЫПОЛНИТЬ НЕВОЗМОЖНОЕ. «ЗОЛОТЫЕ» КАДРЫ НА СЛУЖБЕ ДОБИВАЮТСЯ РЕКОРДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
96 СЕРГЕЙ БАХАРЕВ: «ИСПЫТАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА НА АСАЧИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПРОШЛИ УСПЕШНО»
102 НА РУБЕЖЕ СТОЛЕТИЯ
110 ЛЕРМОНТОВСКИЙ ГОК: ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА – ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА
116 САХАЛИНСКИЙ ОПЫТ ПАРТНЕРСТВА В ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
118 РАСПАДСКАЯ: КУРС – НА ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#АНАЛИТИЧЕСКИЙ_КОНТРОЛЬ

- 126 ОТ ТРАДИЦИЙ К ЭКСПЕРИМЕНТУ
132 ПАЛ «ПОЛЮС»: РЕЗУЛЬТАТ ОПРЕДЕЛЯЮТ ЛЮДИ
140 ЭКОЛОГИЯ ПЛЮС ИСТОРИЯ

#ЦИФРОВЫЕ_ТЕХНОЛОГИИ

- 142 PORTAMETRICS™: АНАЛИЗ ФРАГМЕНТАЦИИ ГРАНСОСТАВА КАК ОСНОВА ОПТИМИЗАЦИИ БВР
148 НОВАЯ ВЕРСИЯ MICROMINE 21.5: ОТ ИДЕИ К ПРОДУКТУ
152 ГЕОВАНК КАК ИНСТРУМЕНТ ПОПОЛНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ БД
156 НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ПРАКТИКЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ



ЖИДКОСТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ ДЛЯ ДВОЙНОГО ПРИВОДА

**ПРОИЗВОДИМ
И ОБЪЕДИНЯЕМ КОМПОНЕНТЫ
В ЭФФЕКТИВНУЮ
ПРИВОДНУЮ СИСТЕМУ**



Königskamp 16, 52428 Jülich,
Germany
тел. +49 2461 93-58-0
e-mail: mks@mks-anlasser.de
www.mks-anlasser.de

118

#ТЕХНОЛОГИИ

- 160 ГЕОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА
- 164 ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА, МЕДИ И ЦИНКА ИЗ ЛЕЖАЛЫХ ПИРИТНЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ
- 168 ЭКОНОМИКА УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ, ГРАНИЦЫ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И НЕОБХОДИМОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ

#ОБОРУДОВАНИЕ

- 170 ГЕОТЕКСТИЛЬНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ «СИБНЬЮТЭК®» В ИНТЕРЕСАХ ЭКОЛОГИИ
- 172 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ РУДЫ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ВАЛКОВЫХ ПРЕССОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА АО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК», РОССИЯ
- 178 ОЧИСТКА ШАХТНЫХ, КАРЬЕРНЫХ, ПЛАСТОВЫХ, ПОДОТВАЛЬНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО И ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСОВ
- 181 ЖИДКОСТНЫЕ РЕОСТАТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ MKS: ГАРАНТИЯ СИНХРОННОГО ПУСКА ДЛЯ ДВОЙНЫХ ПРИВОДОВ
- 182 АНКЕР ТРУБЧАТЫЙ ФРИКЦИОННЫЙ ТИПА АТФ W-ПРОФИЛЯ КОМПАНИИ ООО «ОКС»: ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПРИ СНИЖЕНИИ ЕЕ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ
- 184 НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ
- 188 РББ-2-600: КАВИТАЦИЯ ПОВЫШАЕТ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦИНКА И МЕДИ
- 192 ROPESON® — ЭФФЕКТИВНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА КАРЬЕРНЫМ САМОСВАЛАМ

#СПЕЦТЕХНИКА

- 194 ROLF: НЕ ЭКОНОМИМ НА ЗНАНИЯХ
- 196 МОЩЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, КОМФОРТ: НОВАЯ ВЕРСИЯ ЗНАКОМОГО БУЛЬДОЗЕРА ЧЕТРА T25
- 198 БЕЛАЗ РЕАЛИЗУЕТ ИДЕИ ПО СОЗДАНИЮ ЭКОЛОГИЧНОГО ТРАНСПОРТА

#СОБЫТИЯ

- 202 MININGWORLD RUSSIA: МИРОВЫЕ НОВИНКИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ БУДУЩЕГО ОТРАСЛИ
- 206 MINING WEEK KAZAKHSTAN'2021 С НОВА В ОФЛАЙНЕ
- 210 КРАТКИЕ ИТОГИ XXIX МЕЖДУНАРОДНОГО УГОЛЬНОГО ФОРУМА

Учредитель и издатель: ООО «Глобус»

Адрес издателя и редакции:

660098, г. Красноярск, ул. Алексея, 21-24, 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

Подписано в печать: 09.08.2021 г.

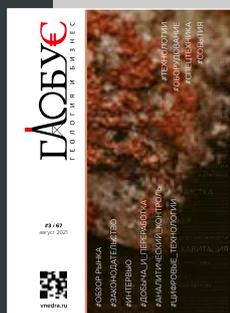
Дата выхода: 16.08.2021 г.

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

Возрастная категория 16+.

Тираж 9 000 экземпляров, распространяется бесплатно.

Периодичность выхода: 5 раз в год.



Над номером работали: Юлия Михайловская, Надежда Ефремова, Светлана Колосова, Анна Филиппова, Ольга Агафонова, Елена Якушкина, Наталья Демшина, Татьяна Астафьева, Вероника Самойлова, Виталий Калугин, Эдуард Карпейкин, Илья Вольский

Главный редактор: Якушкина Елена Юрьевна

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 рекламируемых товаров и услуг подлежат обязательной сертификации и лицензированию. Свидетельство о регистрации средства массовой информации выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), ПИ № ФС 77-52366.



/ STARMET / TWINMET / PROMET / RIPMET

**Высокая производительность, эффективность и надежность
Мы предлагаем решения для любых ковшей!**

На правах рекламы



ГОРНОЕ ДЕЛО / СТРОИТЕЛЬСТВО / ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

mtgcorp.com

pb ПРОФЕССИОНАЛ



ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ВЕНТИЛЯЦИОННО-ОТОПИТЕЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

27 ЛЕТ




КОНЦЕРН
МЕДВЕДЬ

ОБОРУДОВАНИЕ, КОТОРОЕ
МЫ ПРОИЗВОДИМ:

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННАЯ
И ШАХТНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

ТЯГОДУТЬЕВЫЕ МАШИНЫ

ДЫМОУДАЛЕНИЕ

ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЕ

ОТОПИТЕЛЬНОЕ
И ТЕПЛООБМЕННОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ

ЕМКОСТНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



на правах рекламы



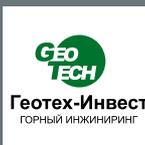
**С днём
шахтера!**



Г. КОСТРОМА
УЛ. СОЛОНИКОВСКАЯ, 8
+7 (4942) 62-20-08
WWW.KALORIFER.NET



ИНЖИНИРИНГ



ООО «ГЕОТЕХ-ИНВЕСТ»

г. Челябинск
+7 (351) 220-46-90
e-mail: info@geotech-invest.ru
www.geotech-invest.ru
Генеральный директор
Лапаев Василий Николаевич

Компания «Геотех-Инвест» специализируется на инженеринговом обеспечении развития горнодобывающих предприятий, на решении их проблем.

Основные направления деятельности:

- консультационные услуги при выборе месторождения;
- технико-экономическое обоснование эффективности;
- оптимизация системы разработки (основные технические решения);
- техническое сопровождение в экспертных органах;
- горно-технологический аудит.

МОДЕРНИЗАЦИЯ
И СЕРВИС ЭКСКАВАТОРОВ



**ООО «НАЗАРОВСКОЕ
ГОРНО-МОНТАЖНОЕ
НАЛАДОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»**

662201, Красноярский край, г. Назарово,
мкрн Березовая Роща, 1, зд. 34
www.gmnu-nazarovo.ru
www.service-suek.ru
e-mail: ngmnp@suek.ru

Модернизация, наладка горных машин, электрооборудования подстанций напряжением до 220 кВ включительно. Монтаж, капитальный ремонт и техническое обслуживание экскаваторов отечественного и импортного производства. Ремонт электрических машин мощностью до 2 500 кВт. Трансформаторные подстанции, приключательные пункты, запасные части для экскаваторов.

ОБОРУДОВАНИЕ
ГОРНО-ШАХТНОЕ



«РИДТЕК»

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

Поставка и внедрение фильтр-прессов, дисковых вакуум-фильтров, керамических вакуум-фильтров, запасных частей к фильтровальному и сушильному оборудованию, фильтровальной ткани, запорной арматуры.

ОБОРУДОВАНИЕ
ГОРНО-ШАХТНОЕ



«ЗАВОД ПИРС»

188800, Ленинградская обл.,
г. Выборг, ул. Рубероидная, 27
+7 (812) 702-26-08, 702-26-05,
702-26-04, e-mail: pirs@zavodpirs.ru
www.zavodpirs.ru
Генеральный директор Савосин Павел
Викторович

Более 25 лет АО «ЗАВОД ПИРС» производит конвейерные ролики, роликкоопоры и барабаны. На сегодня наряду с зарубежными производителями АО «ЗАВОД ПИРС» обладает самыми современными технологиями и новейшим оборудованием, что позволяет выпускать большие объемы продукции за короткий срок. Основные приоритеты предприятия — высокое качество и строгое соблюдение сроков выполнения заказов, благодаря чему АО «ЗАВОД ПИРС» и зарекомендовало себя как надежный поставщик качественной продукции.



ГК «АНАКОН»

Санкт-Петербург, Москва, Красноярск
+7 812 323-48-78
e-mail: info@anakon.ru
www. anakon.ru

ГК «Анакон» является эксклюзивным представителем в России и СНГ компании Rocklabs (Scott Technology). Оборудование Rocklabs используется для измельчения проб в области добычи, разведки и переработки полезных ископаемых по всему миру. ГК «Анакон» предлагает комплексные решения для современных технологий исследований состава пород и руд. Наши решения переосмысливают сквозную автоматизацию, охватывающую все этапы — от автоматизированной обработки материалов до роботизированной обработки и укладки на поддонах с визуальным контролем, вплоть до автоматизированного складирования в транспортные средства.



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ФИРМА «ТЕРМИТ»**

123181, г. Москва,
ул. Исаковского, 8-1-154
+7 (495) 757-51-20,
e-mail: info@termit-service.ru
www.termit-service.ru
Директор Чайкин Михаил Петрович

Изготовление и поставка под ключ оборудования для пробирных лабораторий (плавильные печи, установки купелирования и другое).
Поставки магнетитовых капелей серии «КАМА» различных типоразмеров.
Техническое обслуживание оборудования в течение всего срока эксплуатации.



«МАЙКРОМАЙН РУС»

105318, г. Москва,
Семеновская площадь, 1а
+7 (495) 665-46-55,
+7 (495) 665-46-56 (факс)
www.micromine.ru
Генеральный директор
Курцев Борис Владиславович

Компания Micromine является одним из мировых лидеров среди разработчиков программного обеспечения для горной промышленности. Наши офисы расположены по всему миру, в том числе в России и в странах СНГ.



НТЦ «ГЕОТЕХНОЛОГИЯ»

454091, г. Челябинск,
ул. Энтузиастов, 30, офис 712
Почтовый адрес:
454004, г. Челябинск, а/я 13-533
+7 (351) 220-22-00, e-mail: info@ustup.ru
www.ustup.ru

Проектная компания со всеми необходимыми лицензиями и допусками СРО России и Республики Казахстан.

Основные направления деятельности:

- проектирование объектов промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры;
- инженерные изыскания;
- подготовка специальных разделов проектной документации;
- научно-исследовательская деятельность;
- организационно-технологический аудит и консалтинг.

ОБЪЕМ ТРЕБУЕТ ТОЧНОСТИ

LaseBVC-3D

УЧЕТ ОБЪЕМНОГО ПОТОКА
СЫПУЧИХ ГРУЗОВ ON-LINE



БЕСКОНТАКТНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ
3D ЗАМЕР ПРОФИЛЯ НАВАЛА



АВТО-РАСЧЕТ ОБЪЕМА ГРУЗА
НА ЛЕНТОЧНОМ КОНВЕЙЕРЕ



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ



Менеджер в России
LASE Industrielle Lasertechnik GmbH
www.lase.de

Илья ШИЛОВ (Ph.D.)
T: +7 (920) 516-18-18
i.shilov.ext@lase.de

Анна Кислицына

НА ПОРОГЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕН: МИНПРИРОДЫ РОССИИ РАССКАЗЫВАЕТ О ГЛАВНЫХ НОВОВВЕДЕНИЯХ В ДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Цифровизация в горнодобывающей отрасли набирает обороты — наряду с внедрением IT-технологий на обогатительных фабриках, карьерах и шахтах процедуры, связанные с лицензированием и разрешениями на право пользования недрами, также получают «новое рождение» в электронном формате. О самых значительных изменениях, с которыми предстоит столкнуться недропользователям, а также о других актуальных вопросах, касающихся геологоразведки, и новых мерах стимулирования добычи журналу «Глобус» подробно рассказали в Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации (далее — Минприроды).

ДОСТУПНОСТЬ И ПРОЗРАЧНОСТЬ ТОРГОВ

30 апреля 2021 года был принят Федеральный закон № 123-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах», статью 1 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» и признании утратившими силу Постановления Верховного Совета Российской Федерации «О порядке введения в действие Положения о порядке лицензирования пользования недрами» и отдельных положений законодательных актов Российской Федерации». Наряду с другими изменениями Закона РФ «О недрах» федеральный закон № 123-ФЗ устанавливает новые правила проведения торгов на право пользования участками недр: с 1 января 2022 года все торги будут осуществляться только в электронном виде, при этом единственной формой торгов останется аукцион. Практика, действующая сегодня, когда торги проводятся в бумажной форме, непосредственно с личной явкой и присутствием участников на процедуре, окончательно уйдет в прошлое.

Такое решение было принято благодаря преимуществам, которые продемонстрировал перевод в электронный вид аукционов в сфере госзакупок. Помимо этого, в России уже были и успешные примеры внедрения проведения аукционов в электронном виде в некоторых регионах — к примеру, в Иркутской области так проходили торги на участки недр местного значения. При реализации перехода на цифровой формат в масштабах страны Минприроды России и Федеральным агентством по недропользованию (далее — Роснедра) будет учтен и проработан опыт коллег.

Преимущества данного нововведения очевидны: торги в электронном формате обеспечат как прозрачность для участников, так и широкую доступность процедуры на каждом этапе. К примеру, сегодня многие компании-недропользователи осуществляют свою деятельность в отдаленных регионах России и часто не имеют возможности обеспечить личную явку на аукцион. Эта проблема стала особенно заметной во время ограничений передвижения между субъектами страны из-за карантинных мероприятий. Также снизится нагрузка, связанная с необходимостью формировать многотомные бумажные заявки и направлять их на бумажном носителе по почте или при помощи сервисов доставки.

В настоящий момент прорабатывается вопрос о выборе электронной площадки для проведения торгов. Решение будет принято исходя из возможностей потенциальной площадки реализовать отдельные особенности процедуры аукционов на право пользования недрами, установленные в Законе РФ «О недрах» и соответствующем акте Правительства РФ, определяющем порядок проведения аукционов на право пользования участками недр в электронной форме. Стоит отметить, что все ПО, планируемое к использованию при переходе



В 2020 году на государственный баланс были поставлены 157 месторождений твердых полезных ископаемых:

- золотые — 111 (россыпных в их числе 99);
- неметаллические полезные ископаемые — 30;
- уголь — 7;
- железные руды — 4;
- цветные металлы — 4;
- МПГ — 1

на цифровой формат, будет протестировано с точки зрения информационной безопасности.

Помимо перевода торгов в электронную форму, федеральный закон № 123-ФЗ вносит и другие важные изменения в порядок проведения аукционов. Так, например, планируется составление реестра недобросовестных участников аукционов на право пользования участками недр, которые были признаны победителями торгов, но не уплатили предложенный ими размер разового платежа за пользование недрами. Это позволит ограничить им доступ в дальнейшем к участию в торгах в целях защиты интересов добросовестных участников рынка. Кроме того, изменениями предусмотрена возможность предоставления права пользования недрами единственному участнику аукциона, а также второму участнику аукциона на право пользования недрами, в случае если победитель в установленный срок не уплатит предложенный им разовый платеж за пользование недрами.

При этом выдача лицензии на пользование недрами по результатам аукциона в отличие от действующей редакции Закона РФ «О недрах» допускается только после уплаты окончательного размера разового платежа.

В рамках принятого федерального закона № 123-ФЗ будут упорядочены отдельные вопросы лицензирования недропользования (факти-

чески будет актуализирована вся нормативная правовая база в сфере лицензирования), касающиеся:

- предоставления права пользования недрами;
- оформления, государственной регистрации и выдачи лицензий на пользование недрами;
- внесения изменений в лицензии на пользование недрами;
- переоформления лицензий на пользование недрами;
- прекращения, в том числе досрочного, приостановления осуществления и ограничения права пользования недрами.

Федеральный закон № 123-ФЗ позволит реализовать механизм передачи права получения лицензии на разведку и добычу полезных ископаемых открытого месторождения от лица, открывшего месторождение по лицензии на геологическое изучение недр, полученной по «заявительному» принципу, новому пользователю недр посредством «переуступки» свидетельства об установлении факта открытия месторождения.



СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В РАБОТЕ С НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Осуществление торгов в электронном формате не единственное нововведение. Создана информационная система, в составе которой развивается функционал автоматизированного учета сведений об исполнении пользователями недр своих лицензионных обязательств, включая такие аспекты, как составление проектной документации, результаты экспертиз, своевременная сдача отчетности. На основании сведений этой системы путем обработки и сравнения определенных полей базы данных с соответствующими условиями лицензии будет формироваться отчетность с анализом наличия нарушений условий пользования недрами, необходимости постановки вопроса о проведении процедуры досрочного прекращения лицензии.

Сейчас система наполняется данными о действующих лицензиях, проектной документации, отчетности недропользователей. Недавно Минприроды России совместно с Роснедрами уже была начата проверка лицензий. На Дальнем Востоке и в Арктике проверили лицензии на право пользования твердыми полезными ископаемыми. Из 6 281 лицензии у 1 192 выявили нарушения. У кого-то просто нарушены даты по сдаче отчетности, а кто-то задержал освоение. Сейчас выдаются уведомления об устранении нарушений. До конца 2021 года планируется из тестового режима работы информационной системы перейти в режим полноценной эксплуатации, лицензии будут проверены по всей стране.

Стоит отметить, что информационная система всего лишь инструмент быстрой и оперативной обработки информации в больших объемах. По статистике выданных лицензий, наблюдается ежегодный стабильный рост количества предприятий-недропользователей: речь идет о тысячах документов и отчетов. Прежняя, «ручная» система обработки информации об исполнении пользователями лицензионных обязательств становится неэффективной, растет нагрузка на надзорные органы и на государственный аппарат в целом. В таких условиях органам государственной власти, как надзорным, так и ли-



За первое полугодие 2021 года на государственный баланс были поставлены 47 месторождений твердых полезных ископаемых:

- золотые — 35 (россыпных в их числе 33);
- неметаллические полезные ископаемые — 9;
- уголь — 2;
- алмазы — 1



цензирующим, необходимо оперативно выявлять нарушителей. Цифровизация данного процесса — это современное и эффективное решение. Система позволит упрощенно и оперативно готовить соответствующие материалы на комиссию без затягивания сроков.

При этом информационная система не заменяет собой органы государственной власти, обладающие контрольными (надзорными) полномочиями. Коллегиальное рассмотрение материалов о выявленных нарушениях на комиссии будет,



ВЕДУЩИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Гравитационное оборудование

(столы концентрационные, машины отсадочные)

Флотационное оборудование

Промывочное (скрубберы, скруббер-бутары)

Оборудование для классификации

(классификаторы спиральные, гидравлические, конические)

Модульные обогатительные комплексы

Оборудование для сгущения пульп и осветления

оборотной воды (сгустители пластинчатые, радиальные)

Оборудование для подготовки пульп (чаны контактные)

Лабораторное оборудование

Прочее оборудование



АО «Машзавод Труд»

Россия, 630083, г. Новосибирск

ул. Большевистская, 24 а, а/я 23

тел. (383)360-17-17, 360-19-00

e-mail: trud@zavodtrud.ru

www.zavodtrud.ru



РЕАГЕНТЫ ДЛЯ ЭКСТРАКЦИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ гидрометаллургическим способом SX-EW

Россия, г. Санкт-Петербург
ул. Профессора Попова, 37щ,
пом. 1-Н, офис 95
Тел: +7 (812) 602-24-20
e-mail: rusales@telko.com
www.telko.com/ru

The  ASPO Company



РАСТВОРИТЕЛИ Escaid™ производства ExxonMobil Chemical:
Escaid™100, Escaid™110, Escaid™120

СУЛЬФАТ КОБАЛЬТА (CoSO₄) — вспомогательный реагент
в процессе электролиза

ЗМ™ Acid Mist Suppressant FC-1100 — фторсодержащая добавка
для снижения кислотного тумана в процессе электролиза

ГУАРОВАЯ КАМЕДЬ — вспомогательный реагент в процессе
электролиза

МІВС (метилизобутил карбинол) — флотационный
пенообразователь



безусловно, сохранено. Это значит, что ошибочное аннулирование лицензий на основании данных только этой информационной системы полностью исключено. Как и прежде, каждый конкретный случай будет рассматриваться на комиссии специалистами, будет приниматься взвешенное решение в отношении каждого недропользователя.

У пользователей недр также сохраняется гарантированное законом право своевременно устранить все выявленные нарушения, представлять дополнительные материалы на рассмотрение комиссии. Данные материалы также будут загружаться в информационную систему. Риск того, что орган государственной власти вовремя не получит информацию об устранении нарушения, минимизирован: к примеру, если недропользователь устранил нарушение и успешно прошел необходимые экспертизы, эти сведения будут отражены в базе, а орган государственной власти незамедлительно получит соответствующую информацию.

Положительный эффект от цифровизации этого процесса будет выражаться также и в достижении прозрачности деятельности недропользователя. Это, безусловно, приведет к тому, что пользователи недр будут заинтересованы в своевременном и качественном выполнении своих лицензионных обязательств.

В ПОМОЩЬ РАЗВИТИЮ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Помимо нововведений в области цифровизации, Минприроды стабильно продолжает работу по совершенствованию законодательства и поддержке недропользователей. Так, принят Федеральный закон от 03.12.2019 № 396-ФЗ «О внесении изменений

в Закон Российской Федерации «О недрах» в части совершенствования правового регулирования отношений в области геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых», действующий на территории страны уже более года и предусматривающий инструменты стимулирования вовлечения в освоение трудноизвлекаемых полезных ископаемых (в том числе посредством введения нового вида пользования недрами — разработка технологий геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых и максимально упрощенного порядка проведения соответствующих работ).

В целях либерализации доступа к участкам недр федерального значения внутренних морских вод и территориального моря и установления возможности их предоставления в пользование для целей геологического изучения, в том числе в районах арктических морей, принят Федеральный закон от 04.11.2019 № 355-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» в части предоставления права пользования участками недр федерального значения внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации для геологического изучения в целях поиска и оценки месторождений нефти, газа и газового конденсата». До его принятия такие участки недр можно было предоставлять в пользование исключительно для разведки и добычи или по «совмещенным» лицензиям.

Федеральным законом от 02.08.2019 № 284-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и статью 2 Федерального закона «О внесении изменений в главы 23 и 26 части второй Налогового кодекса Российской Федерации» уточнен перечень редких металлов для целей налогообложения по налогу на добычу полезных ископаемых (далее — НДС): в результате была снижена ставка НДС в отношении редких металлов с 8,0 до 4,8 %, введен понижающий коэффициент к ставке НДС, характеризующий особенности добычи редких металлов КРМ, равный 0,1, применяемый до истечения 120 налоговых периодов, начиная с налогового периода, в котором начата добыча. Кроме этого, был инициирован новый порядок налогообложения при добыче руд редких металлов и попутных редких металлов: налоговая ставка будет определяться как произведение вновь вводимого рентного коэффициента





ВМК-ОПТОЭЛЕКТРОНИКА



**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
ПОРОШКОВЫХ ПРОБ, МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

ИЗГОТОВЛЕНО В РОССИИ

ООО "ВМК-Оптоэлектроника", 630090, Россия, Новосибирск, пр.Коптюга, 1
Тел./факс: 8-800-333-30-91 (бесплатно по России), 8-383-330-22-52
Интернет: info@vmk.ru, www.vmk.ru



Предварительные данные добычи ТПИ в 2020 году:

- 431,3 т золота
- 353,7 млн т угля
- 32,7 млн карат алмазов



(КРЕНТА) (определяемого в размере 3,5) и ставки НДС 4,8 %, то есть составит 16,8 % при сохранении значения коэффициента КРМ.

Большое внимание в настоящий момент уделяется участникам проектов, осуществляемых на территориях опережающего развития, а также в стратегически важных зонах. Так, например, с начала 2021 года вступила в силу новая редакция пункта 1.8 статьи 284 и статьи 284.4 Налогового кодекса, которая вводит новую категорию налогоплательщиков — «резиденты Арктической зоны Российской Федерации» (далее — АЗРФ), для которых устанавливается налоговая ставка по налогу на прибыль организаций, подлежащему зачислению в федеральный бюджет, в размере 0 (ноль) процентов, а также может устанавливаться пониженная налоговая ставка по налогу на прибыль организаций, подлежащему зачислению в бюджеты субъектов РФ. Положениями Налогового кодекса также предусмотрены существенные налоговые преференции по налогу на прибыль организаций для участников региональных инвестиционных проектов (далее — РИП), резидентов территорий опережающего социально-экономического развития (далее — ТОСЭР) и других категорий налогоплательщиков. К примеру, для резидентов территорий опережающего социально-экономического развития (в Мурманской области ТОР «Арктика») установлены пониженные тарифы страховых взносов в совокупном размере 7,6 %.

Налоговые льготы по НДС могут предоставляться в форме применения пониженных ставок НДС, а также предоставления налоговых вычетов. При добыче полезных ископаемых участниками РИП и резидентами ТОСЭР к налоговым ставкам по НДС может применяться коэффициент $K_{\text{тд}}$ (статьи 342.3 и 342.3-1 кодекса). Налогоплательщики, осуществляющие добычу кондиционных руд черных металлов, применяют специальный понижающий коэффициент $K_{\text{под}}$ (статья 342.1 кодекса). При добыче руд редких металлов пользователи недр вправе применить коэффициент $K_{\text{рм}}$ (статья 342.7 кодекса).

Право на применение налоговых вычетов по НДС предоставляется при добыче отдельных видов твердых полезных ископаемых на территории АЗРФ, а также нефти и угля. В соответствии со статьей 343.1 кодекса налогоплательщики, осуществляющие добычу угля, вправе уменьшить ис-

численную сумму НДС на сумму экономически обоснованных и документально подтвержденных расходов, связанных с обеспечением безопасных условий и охраны труда.

С начала 2021 года налогоплательщики, осуществляющие добычу отдельных твердых полезных ископаемых на территории АЗРФ, вправе применить налоговый вычет по НДС, связанный с созданием объектов дорожной, транспортной, инженерной, энергетической инфраструктур, а также производственных мощностей для дальнейшей переработки (обогащения, технологического передела) таких полезных ископаемых (статья 343.6 кодекса).

Статьями 343.2 и 343.5 кодекса предусмотрены налоговые вычеты по НДС, применяемые при добыче нефти на участках недр, соответствующих условиям, определенным указанными нормами кодекса.

С учетом рисков по ведению геолого-разведочных работ в Арктической зоне, обусловленных в первую очередь природно-климатическими факторами и отсутствием должной инфраструктуры в отдаленных регионах, на данный момент Минприроды продолжает работу по введению новых мер поддержки: к примеру, сейчас рассматривается вопрос введения повышающих коэффициентов к расходам по геолого-разведочной деятельности в отношении наиболее сложных регионов Арктики.

ЧАСТНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ — В ПОДДЕРЖКУ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ

Для поддержки геологических исследований Арктической зоны, как и на других перспективных территориях, огромное значение имеет юниорное движение. Приказом Минприроды России от 27.01.2014 № 37 «О внесении изменений в Порядок рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для геологического изучения недр (за исключением недр на участках недр федерального значения), утвержденный приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 15.03.2005 № 61» в 2014 году был впервые дан импульс для развития юниорного движения в геологии (для «заявительного» принципа открыты прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых категории РЗ) и созданы условия для привлечения частных инвестиций в геолого-разведочную отрасль.

Дальнейшее развитие «заявительного» принципа получило продолжение в приказе Минприроды России от 10.11.2016 № 583 «Об утверждении Порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для геологического изучения недр (за исключением недр на участках недр федерального значения и участках недр местного значения)» (далее — приказ № 583).

В 2017 году «заявительный» принцип распространен на углеводородное сырье (Иркутская область, Забайкальский край, Респуб-





QS GROUP
EXPERIENCE BASED

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
SANDVIK MINING & ROCK TECHNOLOGY



QUARRY.SERVICE

WWW.QSGRP.COM

8 800 700 44 06

ЗВОНОК ПО РОССИИ БЕСПЛАТНЫЙ



На правах рекламы

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСАЛТИНГ
ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ
- ПОСТАВКИ ЗАПАСНЫХ И
ИЗНАШИВАЕМЫХ ЧАСТЕЙ,
ИНСТРУМЕНТА БУРОВОГО
- КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
- ЕРС(М)-ПРОЕКТЫ
- АУТСОРСИНГ
- ГАРАНТИЙНОЕ И СЕРВИСНОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ
- ПОДРЯДНОЕ ДРОБЛЕНИЕ
- ПРОИЗВОДСТВО
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ
И КОНВЕЙЕРНЫХ СИСТЕМ

ПЕТРОЗАВОДСК

УЛ. НОВОСУЛАЖГОРСКАЯ, Д. 25
ТЕЛЕФОН/ФАКС: +7 (8142) 59-11-15

ЕКАТЕРИНБУРГ

620017, УЛ. АРТИНСКАЯ, Д.7
ТЕЛЕФОН: + (343) 287-31-00

ХАБАРОВСК

680015, ПЕР. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
Д. 2, ОФ. 210
ТЕЛЕФОН: +7 (4212) 94-27-27

КЕМЕРОВО

650040, УЛ. БАУМАНА, 55, ОФ.303
ТЕЛЕФОН: +7 (3842) 65-73-91

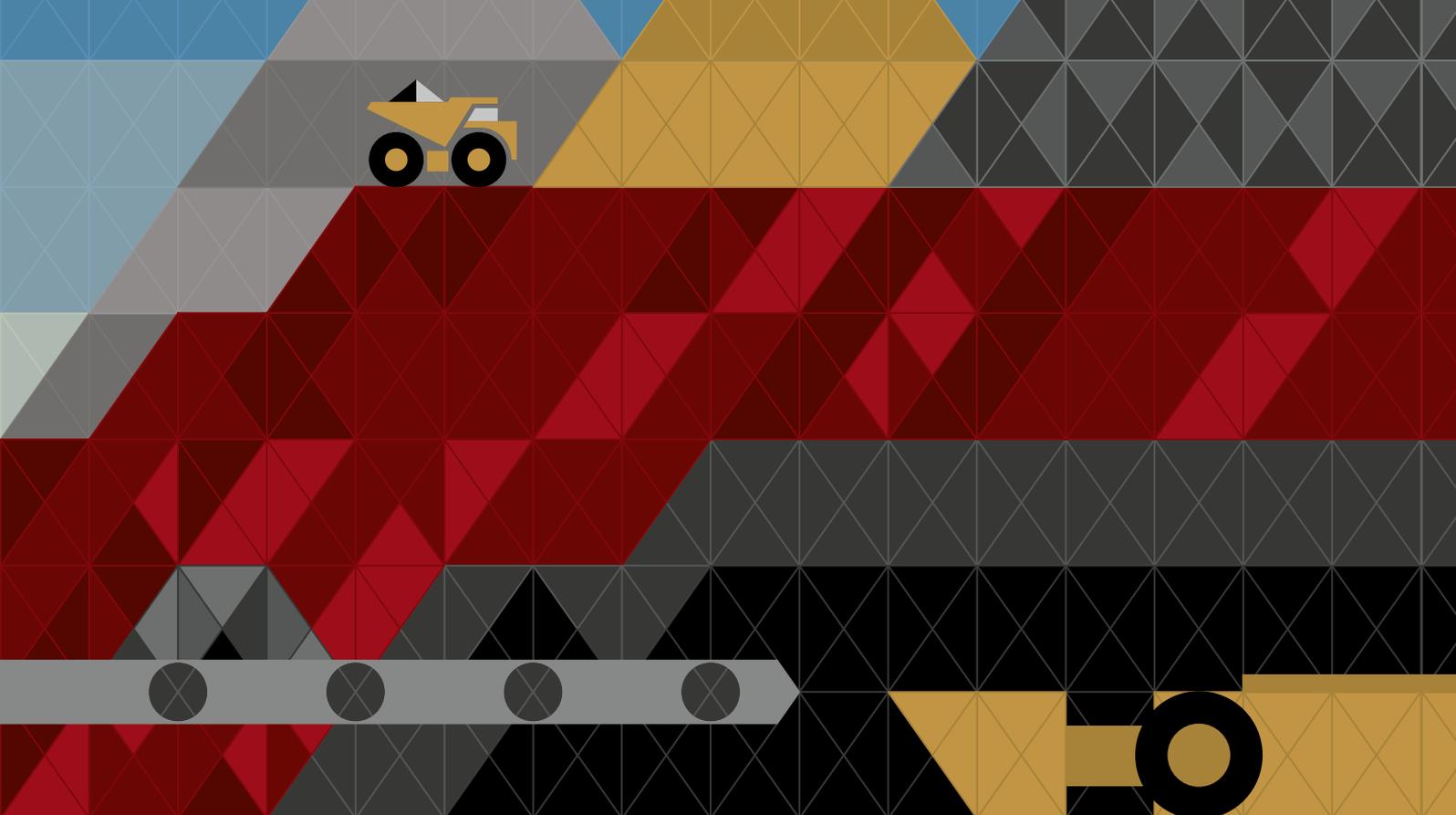
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

197375, УЛ. РЕПИЩЕВА, Д. 20-А
ТЕЛЕФОН/ФАКС: +7 (812) 449-4406

МОСКВА

107045, УЛ. СРЕТЕНКА Д. 12
ТЕЛЕФОН: +7 (499) 272-4406

ПОЛНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РЕГИОНАЛЬНЫХ
ОФИСАХ ДОСТУПНА НА САЙТЕ WWW.QSGRP.COM



Рудник Урала – 2021 Екатеринбург

23–25
ноября

6-я специализированная выставка современных технологий, оборудования и спецтехники для добычи и обогащения руд и минералов

крупнейший проект горной тематики на Урале

Официальная поддержка:



Правительство
Свердловской
области



Торгово-промышленная палата
Российской Федерации
В интересах бизнеса, во благо России

Профессиональная поддержка:

УРАЛКАЛИЙ



МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО»
ЭКСПО-бульвар, дом 2
(342) 264-64-14
www.mine.expoperm.ru



ка Хакасия, Республика Бурятия), а также предусмотрено преимущественное право геологического изучения флангов и нижележащих (вышележащих) горизонтов разведываемых и (или) разрабатываемых месторождений полезных ископаемых действующими недропользователями. В 2018 году «заявительный» принцип был расширен по углеводородному сырью за счет Оренбургской области, арктических зон Красноярского края и Республики Саха (Якутия).

В 2019 году произошло расширение «заявительного» принципа на прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых категорий P1 и P2 на территории Дальневосточного федерального округа и Иркутской области. Спустя год в список были включены объекты, по которым имеются прогнозные ресурсы угля каменного на территории АЗРФ, а также увеличена площадь участков недр, предоставляемых по «заявительному» принципу для геологического изучения на алмазы до 500 км².

По «заявительному» принципу на территории Дальнего Востока и Арктики было выдано уже 3 467 лицензий, в том числе в 2020 году — 1 079, что составляет 81 % от общего числа лицензий, выданных по «заявительному» принципу в Российской Федерации. Частные инвестиции в геологическое изучение с целью поиска новых месторождений должны превысить 140 млрд руб.

РАБОТА С ОТХОДАМИ — ОБЩАЯ ЦЕЛЬ

Эффективное использование отходов производства и минимизация их влияния на окружающую среду — это еще одно ключевое направление, по которому Минприроды проводит масштабную работу. При этом министерство находится в постоянном контакте как с недропользователями, так и с представителями государственных органов власти. Именно так, совместно, осуществляется работа над законопроектом № 664487-7 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях стимулирования использования отходов недропользования», который осенью 2021 года будет рассмотрен Госдумой России во втором чтении. Задача предлагаемого законопроекта — стимулировать использование отходов добычи полезных ископаемых и связанных с ними перерабатывающих производств.

В частности, законопроектом предлагается:

- ввести в законодательство понятие «отходы недропользования»;
- синхронизировать законодательство РФ о недрах и законодательство РФ об отходах производства и потребления, исключить имеющиеся коллизии;
- установить право пользователя недр извлекать полезные ископаемые и полезные компоненты из отходов недропользования и использовать отходы недропользования для ликвидации и консервации горных выработок на основании технического проекта;
- нормативно закрепить привязку права пользования отходами недропользования не к субъекту,

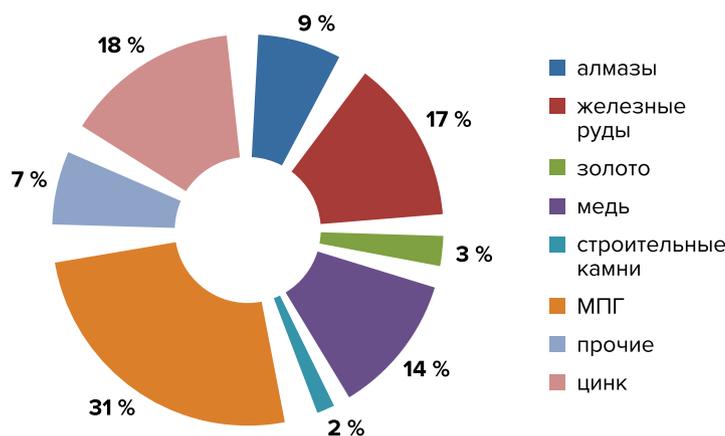


Рис. 1. Доли различных полезных ископаемых, добываемых из отходов

в результате деятельности которого они сформировались, а к участку недр, при пользовании которым они образовались, то есть дать возможность недропользователю перерабатывать старые отвалы, расположенные на участке недр;

- закрепить право недропользователя изменять границы участка недр в сторону увеличения в целях включения в него отходов недропользования;

- установить обязанность пользователей недр представлять сведения о потенциальных полезных ископаемых и полезных компонентах, содержащихся в отходах недропользования, в органы государственной статистики, а также обеспечивать сохранность полезных ископаемых и полезных компонентов в таких отходах путем внедрения современных систем управления отходами;

- в качестве экономической меры стимулирования не взимать плату за размещение отходов недропользования, если в отношении указанных отходов реализуется проект по извлечению полезных ископаемых и полезных компонентов.

На уровне подзаконных нормативных актов прорабатываются механизмы упрощения процедуры проведения экспертизы запасов полезных ископаемых в отходах недропользования.

По данным 2018 года, общая годовая стоимость сырьевой продукции, получаемой из отходов недропользования по проектам, реализуемым в Российской Федерации, превысила 35 млрд руб. В период до 2035 года по утвержденным проектам планируется извлечь из отходов недропользования 55 т золота, 61 т серебра, 119 т платиноидов, 98 тыс. т меди, 9,3 т олова, 15,4 т WO₃, 349 тыс. т цинка, 100 т ZrO₂, 4 млн т железных руд, 0,3 млн т P₂O₅, 11,4 млн т цементного сырья, 47 млн м³ строительных камней, 377 тыс. т флогопита, 1 895 тыс. т полевошпатового сырья. Диаграмма на рис. 1 демонстрирует доли различных полезных ископаемых, добываемых из отходов.

Анализ дополнительного ресурсного потенциала по утвержденным запасам, ожидаемым к вводу в разработку, а также по забалансовому сырью дает наиболее существенный прирост по РЗМ, меди, железным рудам, фосфатному сырью, серебру, олову, цирконию, мусковиту.

Важнейшее значение для вовлечения отходов недропользования в полезное использование имеют технологические достижения в переработке и утилизации такого типа сырья и стимулирующие меры. Сегодня Министерство природы России активно развивает сотрудничество с недропользователями, выявляя наиболее актуальные вопросы обращения с отходами, и продолжает совершенствование законодательной базы, направленной на внедрение экологических, инновационных решений в сфере природопользования.

Жаров Евгений Викторович, адвокат по защите прав природопользователей, к. э. н., адвокатское бюро Zharov Group, www.zharov.eco

ВОЗМОЖНОСТЬ ОБЖАЛОВАНИЯ ПРЕДПИСАНИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ НАРУШЕНИЯМ В ПРАКТИКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ И ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Предписание выносится по итогам проверки с целью устранения нарушений, выявленных в ходе проверки. Этот документ представляет собой властное распоряжение, правило поведения для конкретного лица. Оно может предшествовать применению наиболее строгих санкций, таких как временное приостановление деятельности и досрочное прекращение лицензии проверяемого лица.

Предписания могут быть обжалованы в арбитражном суде или суде общей юрисдикции по правилам об оспаривании ненормативных правовых актов (гл. 24 АПК РФ, гл. 22 КАС РФ). При этом орган государственной власти, вынесший предписание, обязан доказать его законность, а также наличие обстоятельств, послуживших основанием для вынесения предписания. В свою очередь, проверяемое лицо указывает, какие его права и законные интересы нарушены предписанием и какому нормативно-правовому акту оно не соответствует.

Проверяющие органы обязаны выдавать предписание в случае выявления нарушений¹. Например, согласно данным с официального сайта Росприроднадзора, в 2019 году за 1 проверку в среднем выявляли 3 нарушения, в 2020 году уже 5,5 нарушения.

В 2019 году предписаний было выдано 128 недропользователям, а в 2020 году уже 778, т. е. в шесть раз больше. Такая возрастающая статистика побуждает природопользователей внимательнее посмотреть на дела, связанные с оспариванием предписаний.

Предписание — это самостоятельный ненормативный правовой акт, содержащий властные распоряжения, являющиеся обязательными, за неисполнение которых установлена административная ответственность².

Это акт индивидуального характера, который влияет на гражданские права и охраняемые законом интересы конкретных лиц и порождает юридические последствия³.

Ответственность за неисполнение предписаний установлена ст. 19.5 КоАП РФ и предусматривает для граждан штраф в размере до 500 рублей, для должностных лиц — штраф до 2 000 рублей или дисквалификацию на срок до 3 лет, для юридических лиц — штраф до 20 тысяч рублей. В зависимости от сферы применения законодательства штрафы могут варьироваться. Например, той же ст. 19.5 КоАП РФ за невыполнение предписания органа, осуществляющего горный надзор, предусмотрен штраф до 50 000 рублей для должностных лиц или дисквалификация сроком от 1 года до 3 лет, для юридических лиц — штраф от 400 000 до 700 000 рублей.

1. ОБЖАЛОВАНИЕ ПРЕДПИСАНИЙ ПО ОСНОВАНИЯМ ВЫДАЧИ

1.1. Федеральный законодатель не допускает выдачу предписания при проведении мероприятий в отсутствие взаимодействия органа государственного контроля (надзора) с юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Апелляционное определение Судебной коллегии по административным делам ВС РФ от 20.03.2019 № 35-АПА19-2.

Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области издало приказ о региональном экологическом надзоре при осуществлении хозяйственной деятельности. Прокурор области обратился в суд с административным иском, в котором просил признать недействительным этот приказ

¹ П. 1 ч. 1 ст. 17 федерального закона от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

² Определение Верховного Суда РФ от 13.12.2019 № 302-ЭС19-23126 по делу № А19-29195/2018.

³ Определение Верховного Суда РФ от 19.08.2019 № 307-ЭС19-4440 по делу № А56-104785/2018.



Проектирование предприятий
для горнодобывающей
промышленности

ОПЫТ
РАБОТЫ
БОЛЕЕ **15** ЛЕТ

Анализ минерально-сырьевой базы ТПИ
Определение перспективных участков недр
Сопровождение при лицензировании

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

Комплекс поисковых и разведочных работ, бурение скважин, эксплуатационная разведка

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Предпроектные
проработки

Проектно-изыскательские
работы

Авторский
надзор

СТРОИТЕЛЬСТВО

Технический
заказчик

Генеральный
подрядчик

Строительный
контроль

КОМПЛЕКСНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ



АУДИТ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ



ПРОЕКТЫ КОМПАНИИ
РЕАЛИЗУЮТСЯ НА ТЕРРИТОРИИ **25** РЕГИОНОВ СТРАНЫ

000 «СГП»

115184, Россия, г. Москва, пер. Новокузнецкий 1-й, д. 10 а, оф. 24
8-800-700-12-09

650066, Россия, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 28 б
+7 (3842) 45-11-11

sgp.su
info@sgp.su

SGP

ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ



ОПЫТ
РАБОТЫ
БОЛЕЕ **15** ЛЕТ

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ



КОЛОНКОВОЕ БУРЕНИЕ



ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПОЛЕВЫХ РАБОТ



ОБРАБОТКА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Подготовка геологических материалов, ТЭО, геологический отчет.





в той части, в которой он позволяет выдавать предписание по результатам контрольных мероприятий, проводимых органом государственной власти без взаимодействия с проверяемыми лицами.

Решением областного суда, оставленным без изменения коллегией Верховного Суда РФ, требования прокурора удовлетворены. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав и юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее — Закон № 294) допускает в таких случаях только выдачу предостережения о недопустимости нарушений (ч. 5–7 ст. 8.2). Предписания выдаются на основании проверок (ст. 17).

Из изложенного следует, что федеральный законодатель не допускает выдачу предписания при проведении мероприятий в отсутствие взаимодействия органа государственного контроля (надзора) с юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

1.2. Часть 3 ст. 1 Закона № 294-ФЗ установлены исключения из общего правила о вынесении предписаний по результатам проверок для тех случаев, когда факты допущенных нарушений достоверно установлены в рамках иной законной процедуры, в том числе в ходе административного расследования.

Постановление Арбитражного суда Дальневосточного округа от 18.03.2021 по делу № А51-13542/2020.

Управление Росприроднадзора провело рейдовую проверку, назначило административное расследование и привлекло ООО «Акваиндустрия» к ответственности по ч. 1 ст. 8.45 КоАП РФ. После этого выдало обществу предписание, обязывающее его

оборудовать причал сооружениями, защищающими водный объект от загрязнения, засорения, заиления, истощения вод.

Общество обжаловало предписание на том основании, что оно не могло быть вынесено вне процедуры проверки по Закону № 294-ФЗ. Суд отклонил доводы общества, указав следующее. Выдача предписания вне процедуры проведения проверки по правилам Закона № 294-ФЗ сама по себе не влечет признания его недействительным, если основания для принятия соответствующих мер выявлены в рамках административного расследования. Такой же подход отражен в п. 46 Обзора судебной практики ВС РФ № 3 (2019), утвержденного Президиумом ВС РФ 27.11.2019.

1.3. Если предписание выдано на основании проверки по 294-ФЗ, то доказательства выявленного нарушения должны соответствовать этому закону, а не КоАП РФ.

Определение ВС РФ от 26.10.2020 № 302-ЭС20-15683.

Постановление Арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 25.06.2020 по делу № А33-14440/2019.

Внеплановой проверкой Управления Роспотребнадзора установлено, что ООО «Континент» захламляет прилегающую территорию мусором, не имеет контейнеров для мусора с крышками, допускает нарушения санитарных правил. Обществу выдано предписание об устранении нарушений. Заявление об обжаловании предписания оставлено без удовлетворения. Суд отклонил доводы общества о нарушении КоАП РФ при оформлении процессуальных документов проверки (отсутствовала видео- и фотосъемка, протокол осмотра). Проведение проверки, оформление ее результатов и выдача предписания регулируются не КоАП РФ, а Законом № 294-ФЗ, который был соблюден.

1.4. Предписание признано незаконным, поскольку выдано без расследования причин отравлений, поражений, причинения вреда окружающей среде.

Определение ВС РФ от 30.10.2017 № 309-КГ17-16620.

Постановление Арбитражного суда Уральского округа от 10.07.2017 по делу № А60-50945/2016.

Управление Роспотребнадзора вынесло предписание, которым обязало Южный федеральный университет скорректировать



схему удаления отходов в пределах своего земельного участка.

По заявлению университета предписание признано незаконным и отменено по следующим основаниям. Согласно ч. 3 ст. 5 Закона № 294-ФЗ положения этого закона не применяются при расследовании причин возникновения аварий, несчастных случаев на производстве, инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений, поражений) людей, животных и растений, причинения вреда окружающей среде, имуществу граждан и юридических лиц, государственному и муниципальному имуществу. Оспариваемое предписание выдано только на основании обращения заинтересованного лица без проведения расследования причин возникновения отравлений, поражений, т. е. в нарушение Закона № 294-ФЗ.

2. ОБЖАЛОВАНИЕ ПРЕДПИСАНИЙ ПРИ НАРУШЕНИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ПРЕДПИСАНИЯМ

ОБОСНОВАННОСТЬ.

2.1. Если результаты анализа проб воды поступили в контрольный орган по истечении срока проверки, то предписание об устранении выявленных нарушений незаконно.

Постановление Арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 19.05.2020 по делу № А15-327/2019.

Управление Росрыболовства провело плановую проверку в отношении ПАО «Электроцинк», в результате которой выявило превышение ПДК в сточных водах и вынесло предписание об устранении нарушений.

Суд признал предписание недействительным, поскольку проверка закончена 05.10.2018, а результаты анализа воды получены управлением только 12.10.2018. На момент завершения проверки управление не располагало допустимыми достоверными доказательствами превышения допустимых нормативов содержания загрязняющих веществ в сточных водах, поэтому не могло выносить предписание на основании результатов проверки.

ИСПОЛНИМОСТЬ.

2.2. Исполнимость предписания является важным требованием и одним из элементов его законности. Она должна пониматься как наличие реальной возможности у лица устранить в указанный срок выявленное нарушение.

Определение ВС РФ от 29.11.2019 № 304-ЭС19-22133.

Постановление ТААС от 18.04.2019 по делу № А27-21658/2018.

Управление Росприроднадзора провело проверку в отношении ЗАО «Угольная компания Кузбассразрезуголь» о выполнении ранее выданного предписания, которым на общество возлагалась обязанность обеспечить качество сточных вод в пределах нормативов допустимого сброса веществ, получить разрешение на сброс нитритов.

ГЛОБУС
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЮ



fresh NEWS

www.vnedra.ru

repost!

@globuspr



Общество выбрало способ исполнения поручения в виде прекращения водопользования.

По результатам проверки управление выдало новое предписание аналогичного содержания. Признавая его недействительным, суд руководствовался тем, что оно не отвечает признаку исполнимости. Требования, изложенные в предписании, не могут быть взаимноисключающими, должны быть реально исполнимы. Предписание должно содержать конкретные указания, четкие формулировки относительно конкретных действий, которые необходимо совершить исполнителю. Формулировки должны исключать возможность двоякого толкования, изложение должно быть кратким, четким, ясным, последовательным, доступным для понимания всеми лицами. Предписание должно содержать конкретные выявленные нарушения с указанием сроков их устранения и (или) о проведении конкретных мероприятий по предотвращению выявленных нарушений, то есть требования предписания должны быть определенными, исполнимыми и конкретными.

В данном случае предписание не могло быть исполнено по причине отсутствия водопользования.

2.3. Отсутствие достаточных денежных средств не свидетельствует об объективной невозможности исполнения предписания.

Решение Арбитражного суда Свердловской области от 19.08.2019 по делу № А60-23401/2019.

Управление Роспотребнадзора вынесло предписание в отношении ООО «Элемент-Трейд», которым обязало общество провести профилактические мероприятия с целью недопущения распространения острых кишечных инфекций.

Общество оспорило предписание по мотиву возложения на него субъективно неисполнимых обязанностей (потребуется значительные финансовые затраты для проверки 10 000 работников предприятия на норовирусы). Данный довод отклонен судами. Финансовые трудности общества не свидетельствуют о незаконности предписания.

2.4. Если нарушение добровольно устранено до окончания проверки, в предписании не может содержаться требование о повторном его устранении, поскольку такое требование неисполнимо.

Постановление Арбитражного суда Дальневосточного округа от 15.09.2020 по делу № А51-20547/2019.

Управлением Росприроднадзора проведен рейдовый осмотр промплощадки и выявлено, что ООО «Глобал Эко» складировать отходы производства, которые не учитываются в журнале движения отходов. Обществу выдано предписание об устранении нарушений. Окружной суд признал предписание незаконным на том основании, что до окончания проверки общество добровольно ушло эти отходы (ртутьсодержащие лампы) в журнале движения отходов, в связи с чем оснований для выдачи предписаний не имелось.

СООТВЕТСТВИЕ ВЫЯВЛЕННОМУ НАРУШЕНИЮ.

2.5. Предписание должно соответствовать выявленному нарушению и не содержать абстрактных требований о соблюдении законности.

Постановление 2ААС от 22.07.2019 по делу № А31-16347/2018.

Управление Росрыболовства провело внеплановую документарную проверку ООО «Водоканалсервис», по результатам которой выдало обществу предписание предотвратить попадание водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения.

Предписание признано недействительным, поскольку в ходе проверки управление не выявило фактическое отсутствие рыбозащитных сооружений, эксплуатацию неэффективных рыбозащитных сооружений, попадание, гибель или травмирование рыбы в водозаборных сооружениях общества. Предписание не должно носить общий (аб-

страктный) характер и не может быть вынесено в отсутствие выявленных фактов нарушения закона.

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.

2.6. Способ устранения нарушения может не указываться в предписании.

Определение ВС РФ от 03.04.2018 № 308-КГ18-2184.

Постановление Арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 14.12.2017 по делу № А63-16243/2016.

Управление Росрыболовства провело выездную проверку ГУП Ставропольского края «Ставрополькрайводоканал» соблюдения законодательства в сфере охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания, по результатам которой вынесло предписание об установке рыбозащитного устройства на водозаборе, обязанности финансового директора своевременно финансировать эти мероприятия.

Решением суда предписание признано незаконным в части возложения обязанностей на финансового директора, поскольку тем самым превышены разумно необходимые меры воздействия на общество. В остальной части предписание оставлено в силе, т. к. общество осуществляет сброс сточных вод в реку без рыбозащитного устройства.

Содержащиеся в предписании формулировки, касающиеся конкретных действий, доступны для понимания, при этом решение вопроса о способе устранения нарушения принадлежит исключительно предприятию в рамках его внутренней хозяйственной деятельности.

2.7. Предписанием не может быть возложена обязанность самостоятельно рассчитать и возместить ущерб окружающей среде.

Определение ВС РФ от 22.08.2018 № 306-КГ18-12081.

Постановление Арбитражного суда Поволжского округа от 29.05.2018 по делу № А55-21844/2017.

Управление Росрыболовства выдало муниципальному предприятию «Инженерные системы» предписание, которым обязало его не допускать сброс загрязняющих веществ в водный объект рыбохозяйственного значения без предварительной очистки (п. 1); оценить и возместить ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам в результате сброса сточных вод в Саратовское водохранилище (п. 2).

Признавая незаконным п. 2 предписания, суд исходил из того, что нормы Закона об охране окружающей среды не содержат обязанности причинителя вреда самостоятельно производить расчет ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам.

Согласно ч. 1 ст. 78 этого Закона и ст. 55 Закона о рыболовстве контролирующий орган вправе обратиться в суд с иском о возмещении вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, и оценить в иске размер ущерба.

Аналогичная практика: постановление 11ААС от 09.02.2021 по делу № А55-2172/2020.

RopeCon®

Эффективные решения по перевалке сыпучих грузов

Повсюду, где необходима транспортировка сыпучих материалов – в труднодоступной местности, при пересечении водоёмов, автодорог и зданий, RopeCon® безотказно её обеспечит!

Большие дистанции, производительность до 25 000 тонн в час, минимальное воздействие на окружающую среду, бесшумная работа плюс низкие затраты на эксплуатацию и обслуживание – преимущества, в которых убедились ведущие горнодобывающие предприятия.

doppelmayr-mts.com





3. БРЕМЯ ДОКАЗЫВАНИЯ ЗАКОННОСТИ ПРЕДПИСАНИЯ

3.1. Контролирующий орган обязан доказать наличие нарушений, об устранении которых выдано предписание.

Определение ВС РФ от 30.04.2019 № 306-КГ18-26413.

Постановление Арбитражного суда Поволжского округа от 30.10.2018 по делу № А57-16494/2017.

ООО «Вектор-Н» эксплуатирует полигон ТБО. Управление Росприроднадзора провело внеплановую проверку и установило, что скважина № 1ф расположена с отклонением от проектных решений; координаты скважины по паспорту не совпадают с информацией из ЕГРН; скважина не может быть фоновой и использоваться для мониторинга влияния ТБО на водоносные горизонты грунтовых вод.

На основании результатов проверки выдано предписание, которое обжаловано обществом в суд. Апелляционная инстанция признала предписание недействительным, поскольку управление не доказало нарушение обществом требований проектной документации. В деле нет выписок из ЕГРН, из которых было бы видно расхождение координат скважины по рабочему проекту и по паспорту.

Постановление Арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 20.12.2019 по делу № А58-4051/2019.

В другом деле Управление Росрыболовства провело плановую проверку в отношении ООО «Газпром добыча Ноябрьск» и выявило, что при строительстве установки для очистки нефтесодержащих вод построены обводные трубы в обход системы очистки, что позволяет им стекать в реку Лену. Вынесено предписание о демонтаже труб.

Апелляционная инстанция признала предписание незаконным, поскольку общество построило обводные трубы в соответствии с проектом, который получил положительное заключение государственной экспертизы; фактическое состояние объекта не расходится с проектным решением.

Постановление 4ААС от 11.04.2018 по делу № А19-21864/2016.

В другом деле Управление Росрыболовства провело выездную проверку в отношении ОАО «Иркутсккабель», установило сброс сточ-

ных вод в ручей — водоем рыбохозяйственного назначения 2-й категории с превышением ПДК вредных веществ. Выдано предписание предоставить результаты экологического мониторинга за влиянием сбросов сточных вод в водоем рыбохозяйственного значения 2-й категории.

Арбитражный суд признал это предписание недействительным, указав следующее. В 2013 году общество разработало проект нормативов допустимых сбросов, действительный до 2019 года, в котором ручей значился как нерыбохозяйственный. В 2017 году характеристика ручья изменена, водоем отнесен ко 2-й категории рыбохозяйственного значения. Последующее изменение характеристики водоема не влияет на ранее утвержденные нормативы и не свидетельствует о нарушении обществом обязательных требований.

4. О НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ОСНОВАНИЯХ ПРЕДПИСАНИЯ

4.1. Недействительность приказа о проведении проверки влечет недействительность предписания, выданного по результатам такой проверки.

Определение ВС РФ от 25.12.2018 по делу № А68-5739/2017.

Постановление Арбитражного суда Центрального округа от 18.09.2018 по делу № А68-5739/2017.

В комитет ветеринарии Тульской области от гражданки Руденко Т. А. поступило обращение об отстреле ее собаки работниками ООО «Оскар».

Комитетом проведена внеплановая проверка, по итогам которой обществу выдано предписание: возложена обязанность предоставить документы

об утилизации биологических отходов, их перемещении, дезинфекции инвентаря.

Приказ о назначении проверки и предписание признаны судом недействительными. Ранее по обращению другого гражданина, Веденева С. Н., уже проводилась проверка общества. В обращениях Веденева и Руденко содержатся одни и те же сведения, следовательно, по одному основанию проведено две проверки, что является нарушением ч. 3.1 ст. 10 Закона № 294-ФЗ⁴. В отсутствие оснований проверки выданное предписание недействительно.

Аналогичная практика: постановление Арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 17.06.2020 по делу № А63-5758/2019⁵, постановление Арбитражного суда Центрального округа от 18.09.2018 по делу № А68-5739/2017⁶, решение Арбитражного суда Челябинской области от 19.06.2020 по делу № А76-5553/2020⁷.

4.2. Недействительность ранее выданного предписания влечет недействительность проверки его исполнения, в том числе недействительность приказа о проведении новой проверки и предписания, вынесенного по ее итогам.

Решение Арбитражного суда Республики Крым от 13.05.2021 по делу № А83-17882/2018.

Индивидуальный предприниматель Салех О. В. управляет эксплуатацией жилищного фонда за вознаграждение. 24.08.2018 администрация Симферопольского района Республики Крым вынесла предписание, которым обязала предпринимателя устранить самовольное занятие земельного участка. Решением суда предписание признано недействительным.

Распоряжением от 27.09.2019 администрация назначила проверку исполнения ранее выданного (недействительного) предписания, по итогам которой вынесла новое предписание от 12.10.2018 об устранении этих же нарушений.

Отменяя распоряжение о последующей проверке и новое предписание, суд отметил, что эти ненормативные акты производны от первого (недействительного) предписания, поэтому в свою очередь они также являются недействительными.

4.3. Если на основании проверки вынесено предписание и постановление о привлечении к административной ответственности, то оспаривание приказа о проведении проверки не будет являться надлежащим способом защиты нарушенных прав.

Постановление 18ААС от 10.09.2015 по делу № А07-10986/2015.

МВД Республики Башкортостан провело внеплановую проверку в отношении ООО «Частное охранное агентство «Волкодав-2», по итогам которой выдало предписание об устранении нарушений законодательства в области лицензирования частной охранной деятельности.

Общество оспорило в суде два ненормативных акта: распоряжение о назначении проверки и предписание. Предписание признано недействительным, поскольку нарушения не подтвердились в суде. Вместе с тем требование о признании недействительным распоряжения о проведении завершенной проверки лишено самостоятельного смысла, не повлечет восстановление прав и законных интересов заявителя. Действительно актуальным является вопрос об итогах проверки, а не об основаниях ее проведения.

Аналогичная практика: постановление 18ААС от 26.02.2014 по делу № А07-15546/2013.

Таким образом, видим, что эффективность обжалования предписаний напрямую зависит от позиции природопользователя на досудебной стадии и в период проведения проверки, так как основные доказательства формируются именно в период проведения проверки. Не стоит недооценивать существующий механизм защиты прав природопользователей, особенно в ситуации активного возражения природопользователем при обжаловании предписаний, ведь именно активная позиция природопользователя в период проверки будет для суда основанием переоценить факты, собранные госорганом во время надзорного мероприятия. 🌐



⁴ Цит.: «При рассмотрении обращений и заявлений, информации о фактах, указанных в части 2 настоящей статьи, должны учитываться результаты рассмотрения ранее поступивших подобных обращений и заявлений, информации, а также результаты ранее проведенных мероприятий по контролю в отношении соответствующих юридических лиц, индивидуальных предпринимателей».

⁵ Цит.: «признание приказа о проведении проверки недействительным влечет признание недействительными и результатов проверки, проведенной на основании данного приказа».

⁶ Цит.: «Учитывая, что оспариваемый приказ Комитета о проведении внеплановой проверки является недействительным, вышеуказанное предписание судом также обоснованно признано не соответствующим требованиям действующего законодательства».

⁷ Цит.: «являются недействительными по указанному основанию и выданные по итогам проверки оспариваемые предписания как принятые по итогам проверки, проведенной на основе недействительного распоряжения».

PERSONA

**ПАВЕЛ
ВОРСИН**

управляющий директор
«Полюс Красноярск»

КУЛЬТУРА

ЭФФЕКТИВНОСТИ

Материалы подготовлены компанией «Полюс» при поддержке ассоциации WIM Russia

Производственная система (ПС) — современный и эффективный тип организации производства, ориентированный на борьбу с потерями всех видов деятельности предприятия. Это комплекс подходов и инструментов, которые помогают повышать эффективность, сокращать потери и вовлекать людей в процесс модернизации производства. Многие российские компании уже активно используют в своей работе инструменты производственной системы.

Один из успешных примеров реализации ПС — крупнейшая в России золотодобывающая компания «Полюс». Опытom внедрения производственной системы (ПС) поделился управляющий директор золотодобывающей компании «Полюс Красноярск» Павел Ворсин.

Павел Геннадьевич, расскажите, насколько на данный момент на предприятии развита ПС? Каких вы добились результатов?

— Внедрение производственной системы «Полюса» началось на предприятиях компании в 2015 году. Цель этой работы — сформировать культуру бережливого производства и систему непрерывных улучшений процессов для повышения качества работы и конкурентоспособности на мировом рынке.

Производственная система «Полюса» — это очень мощный инструмент для постоянных улучшений и бережливого производства. Наша компания считается одной из самых эффективных в отрасли, и все мероприятия, в том числе ПС, направлены на увеличение производительности, снижение травматизма, постоянное улучшение, в том числе мер безопасности, более правильную оценку рисков. Производственная система — это целый ряд мероприятий и инструментов, которые помогают лучше, легче и продуктивнее работать.

В 2020 году в «Полюс Красноярск» добыта 51 т золота. С уверенностью можно сказать, что значительная его часть получена благодаря рационализаторским предложениям сотрудников, реализации проектов повышения операционной эффективности и ТОП.

За все время работы ПСП на красноярской бизнес-единице сотрудниками было подано свыше 12 тысяч предложений. Из них за прошлый год — 3 392 предложения. Треть всех предложений была подана для улучшения условий труда. На втором и третьем месте предложения, направленные на производительность и безопасность.

Было реализовано 16 мероприятий программы ТОП. Финансовый эффект от мероприятий составил 376 млн руб. При этом стоит отметить, что по сравнению с 2019 годом вовлеченность персонала в подачу предложений увеличилась на 10 %, а на 15 % — их реализация.

«Полюс Красноярск» является главным производственным подразделением, обеспечивающим более 60 % всей годовой добычи группы «Полюс». Основные промплощадки — месторождения Олимпиада, Благодатное — расположены в Северо-Енисейском районе Красноярского края. «Полюс» является одним из основных налогоплательщиков Красноярского края.



Павел Геннадьевич, на протяжении трех лет вы возглавляли бизнес-единицу «Полюса» в Магадане. Сейчас вы руководите «Полюс Красноярск». Какие различия вы отмечаете в этих двух бизнес-единицах с точки зрения ПС?

— Развитие, увеличение производительности, наращивание мощностей, повышение эффективности — это вопросы, которые решать любой производственной компании. И эти вызовы мы решаем с помощью инструментов производственной системы.

Конечно же, в каждой бизнес-единице компании «Полюс» свой уровень развития этой системы. В целом все придерживаются общей концепции, прошли определенные этапы обучения, развития ПС.

В «Полюс Магадан» на Наталкинском ГОКе развиты такие инструменты, как комната производственного анализа, доска решения проблем, система 6С, по отдельным участкам система подачи предложений по улучшениям. В Магадане внедрение системы совпало с этапом начала работы бизнес-единицы как таковой в производстве. На этапе строительства было не до производственной системы. Нельзя сказать, что все успехи, которых мы достигли, были напрямую связаны с инструментами производственной системы. Там скорее были реализованы до конца проектные решения и некоторые из них имели продолжение. А вот производительность фабрики нарастили в результате последующего, 2019 года работы на 30 %. Это в том числе уже и за счет инструментов производственной эффективности.

В красноярской бизнес-единице понимание инструментов ПС есть у многих, потому что они внедряются уже на протяжении нескольких лет, люди пользуются ими. В основном это система подачи предложений по улучшениям (форматы «Кайдзен», «АЗ») и программа «ТОП». На каждом участке есть информационные стенды, доски решения проблем, возможность подачи предложений различными способами, инструменты, которые показывают, где и почему неэффективен процесс, и т. д.

У наших сотрудников также есть материальная мотивация за предложения по улучшениям «АЗ», «Кайдзен». На предприятии дважды в год проходит розыгрыш ценных призов среди работников, реализовавших улучшения. Коллеги выигрывают автомобили, ультрабуки, планшеты, смартфоны и другую технику.

В каких интересных проектах или направлениях, реализуемых в рамках ПС, вам довелось принять участие? Насколько мы знаем, Наталка была пилотной площадкой для начала внедрения нового инструмента СМОП (система мониторинга операционных показателей) в 2020 году. Как вы оцениваете эту инициативу?

— СМОП — это система, которую еще нужно обязательно адаптировать под производство. Мой этап внедрения был связан больше с механизмом, настройкой и т. д. Сначала мы определили, какими должны быть показатели, объединили все в систему,





Тяжелосредные и классификационные гидроциклоны

Разработаны компанией «Русмайн Инжиниринг» специально для обогащения и классификации высокоабразивных минералов (антрацит, каменный уголь, различные руды).



Магнитные сепараторы MAGNIS

Предназначены для регенерации железорудного концентрата при обогащении в тяжелых средах и позволяют свести потери дорогостоящего компонента практически к нулю.

Магнитная система имеет угол охвата 224° и позволяет эффективно улавливать частицы утяжелителя на удалении до 70 мм от поверхности барабана.



Камерные фильтр-прессы

Предназначены для разделения пульп различного происхождения на жидкую и твердую фазу, а также для обезвоживания минеральных шламов (концентрата и отходов).

- Остаточная влажность кека (осадка) – менее 15 %, рекуперация воды – до 90 %.
- Производительность – от 0,5 до 50 т/ч по твердому.

Насосы HABERMANN AURUM PUMPEN

Долговечные насосы Habermann надежно перекачивают различные смеси твердых и жидких веществ в горнодобывающей промышленности – от сточных вод до минеральных шламов, шламов на фильтр-прессах, флотационных пен, суспензий или технологических отходов.



облекли в определенную форму. Когда начали ее обсуждать, появилось много вопросов у производственников. На эти вопросы нужно было ответить, купировать их на начальной стадии. Все это только реализовывалось. Результатов я сейчас не знаю, но, по крайней мере, при обсуждении проекта появилось много новых тем, новых вопросов, решение которых добавляло эффективности в общее производство.

До этого был другой проект — «Комплексная диагностика», где мы анализировали процессы в карьере, привлекая большие команды. Составляли дорожные карты, потом практически еженедельно обсуждали реализацию этих проектов.

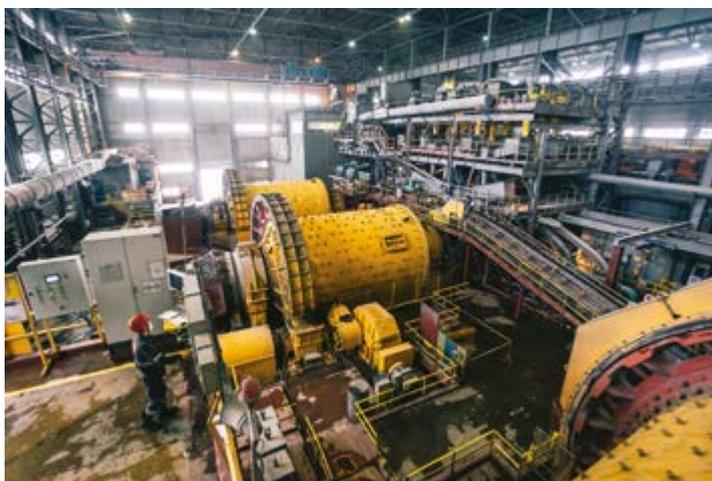
В итоге все вылилось в некую картину СМОП — системы мониторинга операционных показателей, которая как раз и обобщала комплексную диагностику, но уже в онлайн-формате. СМОП — это те показатели, которые выходят за границу нормативных значений. Например, если экскаватор отклоняется от регламентного значения производительности, должны быть ответы: почему отклоняется, что с этим делать. Или, допустим, скорость самосвала снижена: почему, с чем это связано. Это все визуализировано. В процессе обсуждений у нас добавлялись многие другие вопросы. И в результате обсуждения находились решения. Все это в целом давало неплохие показатели по карьере. Надо отдать должное, на протяжении последних двух лет карьер всегда перевыполнял бизнес-план по горной массе. Эта инициатива требует еще доработок в плане адаптивности под ежедневную работу, нужно научиться работать так, чтобы все происходило «на автомате». Команда, которая осталась в Магадане, как раз этим занимается.

Также на одной из первых бизнес-единиц в Магадане начали рассмотрение проектов повышения операционной эффективности на управляющих советах. Зачем нужно вовлекать руководство в проектную деятельность?

— Это, наверное, риторический вопрос. Мне кажется, это важно и достаточно очевидно, потому что при обсуждении проектов появляются какие-то неразрешимые вопросы или те, которые не могут решить руководители на местах. Поэтому генерировали решения различных вопросов и постоянно задавали движение на управляющих советах.

Как, по вашему мнению, участие работников и руководителей предприятия в активностях ПС «Полюса» способствует их профессиональному развитию и росту?

— Конкретные примеры, безусловно, есть. Например, очень высокую культуру производственной системы на Наталкинском ГОКе показывает цех тепловодоснабжения и канализации (ЦТВСиК). Сотрудникам нравится этот инструментарий, в частности БС, развивать у себя на участке. Они постоянно в диалоге с работниками, показывают, как могут работать Кайдзен-совещание, «диаграмма Ишикавы». Раскладывают проблематику по «рыбьим костям», «докапываются» до первопричины и смотрят, как



можно решить проблему. Это очень интересно! Я всегда приводил их в пример, и мало того — мы привозили туда коллег с других участков для обмена опытом. И сотрудникам ЦТВСиК было приятно показывать, что такое БС, как все оформлено, разложено и как это использовать. То есть люди приходили и не просто на картинку смотрели, а видели, как БС на самом деле реализуется на участке, и перенимали опыт. Сотрудники цеха совершенствуются, используют и другие инструменты ПС. У них есть интерес и огромное желание развиваться дальше.



В 2020 году в «Полюс Красноярск» добыта 51 т золота. С уверенностью можно сказать, что значительная его часть получена благодаря рационализаторским предложениям сотрудников, реализации проектов повышения операционной эффективности и ТОП



СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ПОД ВАШУ ТЕХНИКУ И ВАШИ ЗАДАЧИ

1

**СИСТЕМЫ
ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ**



2

**ИМПУЛЬСНЫЕ
СИСТЕМЫ
ОБНАРУЖЕНИЯ
ПРЕПЯТСТВИЙ**



3

**СИСТЕМЫ
АНТИАЕЗД**



4

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ
ДВУХСТОРОННЕЙ
СВЯЗИ**



5

**СИСТЕМЫ
КОНТРОЛЯ
ВЫХЛОПНЫХ
ГАЗОВ В КАРЬЕРЕ**



На правах рекламы

Санкт-Петербург ул. Заозерная, 8, к.2, лит. Л, +7 812 309 75 93
Москва ул. Марксистская, 34, к.8, офис 312, +7 495 128 26 16
Норильск ул. Талнахская, 37, +7 3919 89 77 93



инжиниринговая компания
СНАБРЕМСЕРВИС
www.iksrs.ru info@iksrs.ru



Вот вам и профессиональный рост. Сейчас везде идет спрос на бизнес-систему, производственную систему. И придя в любую компанию со знанием этих инструментов и навыков, человек получит больше перспектив, больше развития. Спрос идет от руководителей, а им, конечно, нужны помощники, знающие, как этим инструментом пользоваться. Всегда спрос на таких специалистов будет выше, чем на людей, которые не знают производственную систему или ее не реализовывали на практике.

Кроме того, считаю, что для постоянного развития системы сотрудникам надо постоянно напоминать, что инструменты ПС являются элементами повседневной работы. Этим мы сейчас и занимаемся. Надо людям напоминать, что ПС помогает решать проблемы и двигаться вперед. Сотрудников, которые заинтересованы, я вижу очень много.

В чем лично для вас состоит культура эффективности?

— Это элемент моей работы и профессионального развития. Я считаю, что без культуры эффективности я тоже как руководитель не состою.



Например, очень высокую культуру производственной системы на Наталкинском ГОКе показывает цех тепловодоснабжения и канализации (ЦТВСиК). Сотрудникам нравится этот инструментарий, в частности БС, развивать у себя на участке



Какие направления деятельности, на ваш взгляд, требуют большего приложения усилий в рамках ПС?

— Вижу большую перспективу и возможности в развитии цифровизации. Необходимо интегрировать всю нашу производственную систему в «цифру». Я вижу, что здесь, в «Полюс Красноярск», этим пользуются, но еще недостаточно. До сих пор анахронизмы сохранились — бумажки, чертежи и т. д. Призываю коллег не «закидывать»



друг другу отчеты, а из системы выгружать все, что нам нужно, и смотреть: где, кто и как работает, как повысить эффективность. Настраиваю на такую работу коллег все больше и больше.

Как, на ваш взгляд, ПС способствует достижению бизнес-результатов «Полюса» в целом и Красноярской бизнес-единицы в частности?

— Инструменты ПС используем в таких важных процессах, как ремонты горнотранспортного комплекса, добыча, охрана труда и промышленная безопасность.

Безопасность прежде всего. Здесь надо смотреть, как производственную систему интегрировать с охраной труда, как использовать инструменты ПС для безопасной работы, в том числе и «подсвечивая» какие-то проблемы, анализируя их. Эти инструменты помогают разложить все по полочкам, найти и разобрать корневую причину и решить проблему.

В процессах добычи и ремонтов горнотранспортного комплекса нужны проекты, в которые были бы вовлечены сотрудники этих направлений, чтобы они сами анализировали проблемы и пред-

лагали пути решения. Тем более в направлении добычи и ремонтов мы сейчас имеем небольшую «просадку». Не скажу, что результаты плохие, но тем не менее это для нас вызов в нынешнем и следующем году. И нам на этот вызов нужно достойно ответить, используя в том числе инструменты производственной системы. Нужно, чтобы все оживилось. И бизнес-результаты будут улучшаться.

Как вы представляете дальнейшее развитие ПС в «Полюс Красноярск»?

— Дальше система будет развиваться за счет цифровизации. Уже все процессы настолько автоматизированы, что не использовать это в производственной системе просто кощунство. Надо обучать этому персонал и вовлекать инструменты «цифры» в ПСП.

Стоит отметить, что улучшение — это непрерывный процесс. Если сегодня мы что-то улучшили, то завтра это уже привычный образ жизни. Современные задачи требуют современных решений. Производственная система «Полюса» позволяет каждому работнику компании реализовать свой потенциал и превратить хорошие идеи в изменения, помогающие делать работу лучше, удобнее, проще, эффективнее. Ведь, как известно, предела совершенству нет. Мы уверены, что достигнутые показатели — это точка роста для новых свершений и высоких результатов. Надеемся, что в будущем их количество будет неуклонно расти. 🌐

PERSONA

**РОМАН
ДЕРТИНОВ**

заместитель генерального
директора по ОТ и ПБ
ГК «Петропавловск»



НА ПУТИ

К БЕЗОПАСНЫМ И ЭФФЕКТИВНЫМ

РАБОЧИМ МЕСТАМ

Беседовала Наталья Демшина

«Интуитивно кажется, что легче наказать, оштрафовать за несоблюдение норм охраны труда. Но в области охраны труда и промышленной безопасности это ведет к сокрытиям происшествий. Исследования показывают, что прятник в четыре раза эффективнее кнута», — объясняет Роман Геннадьевич Дертинов, заместитель генерального директора по ОТ и ПБ ГК «Петропавловск».

Роман Геннадьевич, какие требования в области охраны труда и промышленной безопасности сегодня являются обязательными для предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых?

— В первую очередь это внедрение риск-ориентированного подхода. Безопасность производства обеспечивается множеством факторов, в числе которых — решения, принимаемые персоналом при выполнении работ, безопасность и исправность оборудования. Важные элементы в том и другом случаях — идентификация, оценка и управление рисками. Необходимо следить, чтобы процесс оценки рисков в области охраны труда и промышленной безопасности не становился формальностью, а был частью ежедневной работы. Каждый сотрудник, рабочий и руководитель, должен владеть навыками оценки рисков, каждый день применять их в основной работе. Это позволит предупредить несчастные случаи на производстве и работать на опережение.

Какие основные изменения в области ОТ и ПБ, касающиеся работы горных предприятий, произошли за последние пять лет?

— Практика показывает, что для обеспечения полной безопасности одних только технических мероприятий недостаточно. Требуется коренное изменение корпоративной культуры. Многие горные предприятия начали перемены с развития культуры безопасного производства, поскольку один из важных элементов построения культуры безопасности — личная вовлеченность руководителей и сотрудников. Это дает импульс к эффективному внедрению элементов безопасности и системы в целом.

«Важно формировать такую среду, когда сотрудникам невыгодно будет скрывать проблемы или небольшие происшествия»

На что, по вашему мнению, сегодня необходимо в первую очередь обратить внимание компаниям, работающим в горнодобывающей отрасли, в плане промышленной безопасности и охраны труда? С чем это связано?

— Несмотря на то что прописанные правила есть в каждой компании, выполняются на практике они далеко не всегда. Где-то просто висят в дальнем углу на пыльном стенде. Чтобы достичь реального успеха, то есть выйти на нулевой уровень травматизма, необходимо не только написать красивые инструкции, но и проделать большую работу. Нужно закупить и освоить новые модели безопасного оборудования или системы управления, сформировать осознанное отношение работников к вопросам безопасности. Это крайне непростая задача, требующая немало времени и усилий со стороны как руководителей компании, так и трудового коллектива.

Мой опыт показывает, что грамотно подобранные инструменты, непрерывная коммуникация, мотивация персонала на безопасную работу и возможность быстро отреагировать на возникающие изменения позволяют добиться снижения уровня травматизма и вывести компанию в лидеры в области охраны труда и промышленной безопасности.

Есть ли существенные отличия между нормативами в сфере ОТ и ПБ в горной отрасли в России и за рубежом? В чем они заключаются?

— Ведущие международные корпорации уже давно сделали безопасность одним из своих главных приоритетов и определили для себя цель «ноль» — обеспечить полную профилактику несчастных случаев. А также добиться, чтобы число несчастных случаев с летальным исходом было сведено к нулю.





Достичь этой цели можно, только изменив взгляд на проблему. Обычно предприятия начинают создание системы безопасности труда с определенных проектных усовершенствований, улучшений оборудования, затем формируется система управления охраной труда. Но чтобы обеспечить подлинную безопасность, нужны серьезные изменения в культуре безопасности. Сотрудники часто сопротивляются нововведениям, поэтому важно объяснить им, зачем они, как это поможет в их ежедневной работе.

Какие вы видите пути совершенствования работы в этой области для предприятий в России?

— Я считаю, что нужно уходить от подхода, когда после происшествий ищут виноватых, вместо того чтобы разбираться, какие сбои в системе управления привели к таким последствиям, пытаться исключить возможные повторения. То есть переходить от вопроса «Кто виноват?» к вопросу «Что делать, чтобы такого больше не повторилось?». Необходимо формировать на предприятиях такую среду, когда сотрудникам «невыгодно» будет скрывать проблемы или небольшие происшествия, чтобы вовремя отреагировать на них и избежать более серьезных случаев. Требуется формировать культуру доверия и открытости в вопросах охраны труда и промышленной безопасности. Это среда, которая позволяет человеку самостоятельно ориентироваться на местности, не выполнять требования только потому, что ему указывают это делать или следят за ним, а потому, что он сам осознает грозящие ему опасности.

Правильная мотивация очень важна. Согласно исследованиям, положительные последствия того или иного поведения работников в четыре раза эффективнее отрицательных. Пряник вчетверо важнее кнута.

Для российской корпоративной культуры это непривычно. Интуитивно кажется, что легче наказать, оштрафовать за несоблюдение норм охраны труда. Но в области охраны труда и промышленной безопасности это ведет к сокрытиям происшествий.

Конечно, надо пресекать вопиющие случаи намеренных нарушений, но, когда человек ошибся из-за недостатка опыта, знаний или отведенного на задание времени, стоит разобраться и исправить ситуацию. Постепенно такой подход станет нормой. Сами сотрудники начнут присматривать и помогать друг другу, исключая возможность возникновения новых несчастных случаев и повышая привлекательность компании как работодателя.

Какие шаги предпринимаются с этой целью в компании «Петропавловск»?

— Прежде всего, мы значительно изменили и усилили структуру ОТ и ПБ в компании. На уровне корпоративных центров в Москве и Благовещенске появились команды экспертов с международным опытом. Они стали развивать ключевые направления: предотвращение производственного травматизма, безопасность дорожного движения, охрана здоровья, культура безопасности, мотивация и развитие компетенций персонала.

В то же время мы значительно усиливаем функцию на местах, добавляем квалифицированных специалистов и выводим задачу в прямое подчинение управляющим директорам обществ. Таким образом, количество сотрудников функции увеличивается на 30 % и приближается к лучшим мировым практикам в горнодобывающей и нефтегазовой отрасли, где соотношение общего количества персонала к персоналу функции в среднем 120:1.

Недавно в нашей компании были приняты «Фундаментальные правила безопасности».



ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СЕТОК И СИТ

ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ РОССИЙСКИХ
И ИМПОРТНЫХ ГРОХОТОВ

- ♦ с прямоугольной и квадратной ячейкой различных форм А, С, D, Е
- ♦ из нержавеющей стали
- ♦ штампованные
- ♦ арфообразные
- ♦ с фальцами
- ♦ струнные

ДОСТАВКА
ПО ВСЕЙ РОССИИ
ДО СКЛАДА
ЗАКАЗЧИКА

НОВОСИБИРСК
Туленина, 17/1, оф. 512
СКЛАД: Кубовая, 38
sales@pti-nsk.ru
+7 (383) 235-99-55
8 800 551-80-41
+7 983 321-99-55
sitasetka
pti-nsk.ru

ПОЧЕМУ УЖЕ 700 КОМПАНИЙ ВЫБРАЛИ НАС

- ♦ Продукция изготовлена по ГОСТ и ТУ
- ♦ 5 полностью автоматических линий
- ♦ 4-ступенчатый контроль качества
- ♦ Более 200 типоразмеров металлической сетки от 2 x 2 мм до 120 x 120 мм для просева и фильтрации любых материалов
- ♦ 13 мм — максимальный диаметр используемой высокопрочной проволоки при плетении
- ♦ 700 карт сетки в наличии на складе в Новосибирске
- ♦ 10 лет — опыт поставок сетки по России
- ♦ 12 000 м² сетки в месяц отгружаем на карьеры, рудники, ГОКи
- ♦ Собственный конструкторский отдел, инновации в производстве сетки
- ♦ 3 дня на изготовление нестандартного заказа
- ♦ 30-дневная отсрочка платежа при согласовании
- ♦ 10 % скидка постоянному Заказчику

На правах рекламы

ПОСТАВКА КАЧЕСТВЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ВОДОПОДГОТОВКИ:

ионообменные смолы, сульфуголь, антрацит, кварцевый песок, а также коагулянты и флокулянты для очистки сточных вод, подготовки питьевой воды. Занимаемся проектированием, поставкой и наладкой очистных сооружений, КНС, станций приготовления и дозирования коагулянтов и флокулянтов.

ПОСТАВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:

Угольная промышленность
поставка флокулянтов и коагулянтов неорганических и органических (полидадмак и полиамины производим в России).

Цветная промышленность, драгоценные и редкоземельные металлы:

цианирование — реагент замена цианида натрия, выщелачивание — ионообменные смолы и активированный уголь, флотация — собиратели (дитиофосфаты (аэрофлоты), ксантогенаты, депрессанты, диспергаторы, вспениватели, пылеподаватели, органические связующие, активаторы, флокулянты.

ПОСТАВКА ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ НЕФТЕ И ГАЗО ДОБЫВАЮЩЕЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

поставка флокулянтов (полиакриламидов) и коагулянтов неорганических и органических (полидадмак и полиамины производим в России). ионообменные смолы, активированные угли, галит марки А и марки Б, жидкое стекло, пеногасители, гидрофобизирующие жидкости, сульфолон, биопрепараты и сорбенты, активаторы, полимерные тампонажные составы для изоляции зон поглощений, кислоты и многое другое. а также поставяет нефтепродукты и масла высокого качества.



Реклама

ООО «ФЛОТЕНТ КЕМИКАЛС РУС»

443080, Россия, Самарская обл., г. Самара, улица Революционная, дом 70, помещение 227.

тел.: 8 (846) 277-17-55, моб.: +7-927-207-17-55

e-mail: aqwasama@mail.ru, am@flotent.com, or@flotent.com

www.flotent.com

В них содержатся ключевые сообщения для каждого сотрудника и работников подрядных организаций, а также раскрываются ожидания со стороны руководства. Правила написаны с учетом проведенного ранее исследования о причинах происшествий и травм, случающихся в компании.

В области транспортной безопасности мы полностью переоснащаем ТС в соответствии с требованиями безопасности. Устанавливаем систему «Антисон», помогающую водителю не потерять бдительность во время монотонной, длительной работы, а также не отвлекаться на телефон и другие устройства. До конца года водители будут проходить обучение по программе «Защитное вождение». На всех предприятиях группы «Петропавловск» проведено подключение к единому portalу тестирования для прохождения обязательного обучения и аттестации в области ОТ и ПБ. В ближайшем будущем будет запущена система корпоративного обучения и мотивации персонала на безопасную работу.

Принимаются ли дополнительные меры в плане охраны здоровья сотрудников?

— На предприятиях компании устанавливаются автоматические системы предрейсового/предсменного контроля. До конца года планируется установить 28 единиц оборудования ЭСМО.

Ведется кампания по противодействию употреблению алкоголя и наркотических веществ. Проводятся регулярные проверки и тестирования. Нарушителей увольняют. Мы не можем позволить себе,



« Одних только технических мероприятий недостаточно. Требуется коренное изменение корпоративной культуры »



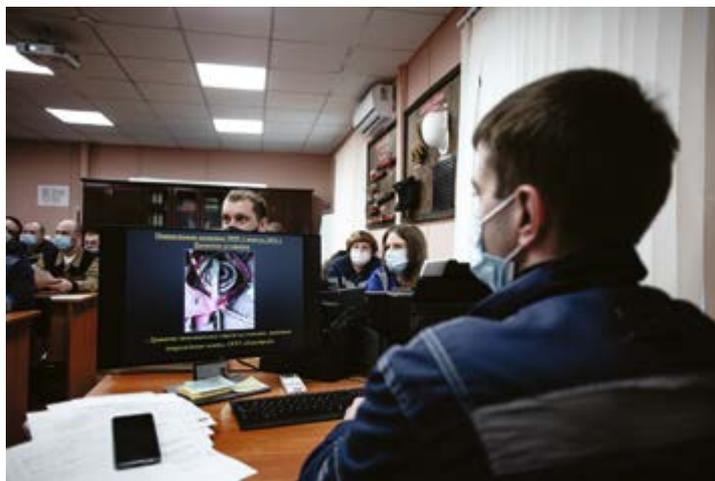
чтобы такие сотрудники несли дополнительные риски для себя и окружающих.

Важный аспект нашей работы — кампания по противодействию развитию сердечно-сосудистых заболеваний как одному из главных факторов смертности в РФ. За полгода проведено комплексное медицинское тестирование сотрудников. Выявили 755 человек, относящихся к группе риска. Теперь они пройдут дополнительное кардиологическое исследование и профилактику. На всех предприятиях группы идет кампания, направленная на пропаганду здорового образа жизни.

Каковы планы компании в направлении повышения безопасности труда на ближайшую и долгосрочную перспективу?

— Каждый новый внедряемый в компании инструмент нацелен на развитие культуры безопасности, идентификацию опасностей и минимизацию рисков. Мы планируем использовать новые методы на регулярной основе. Продолжать работать над тем, чтобы каждый сотрудник осознанно относился к вопросам безопасности, менялся сам и своим примером помогал меняться другим.

Здесь очень многое зависит от руководства компании и ее первых лиц. И руководство группы полностью поддерживает эту работу. Новый подход к обеспечению безопасности неразрывно связан с ежедневными производственными целями и задачами. 🌐



Интервью подготовлено при поддержке ассоциации WIM Russia, способствующей продвижению и профессиональному развитию женщин в добывающей отрасли.



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

Основная продукция компании TEFSA® — камерные и мембранные автоматические фильтр-прессы.

Производственная программа TEFSA® включает в себя:

- фильтр-прессы с верхним подвесом плит
- фильтр-прессы с боковым подвесом плит
- с толкающим гидроцилиндром в классической схеме
- фильтр-прессы с размером фильтровальных плит до 2 800 мм
- ленточные фильтр-прессы
- автоматические установки приготовления полиэлектролитов
- сгустители шлама



Компания «Астериас» является поставщиком фильтров TEFSA® и производителем фильтроэлементов из технических тканей и фильтрующих материалов для промышленных фильтров.

Мы производим:

- фильтровальные салфетки для пресс-фильтров камерных и мембранных
- фильтровальные рукава и фильтровальные мешки
- фильтровальные ленты
- чехлы для дисковых вакуум-фильтров
- нестандартные фильтровальные элементы к промышленным фильтрам
- фильтровальные элементы для улавливания микрочастиц



 **Астериас**

Официальный представитель TEFSA®
в РФ и Казахстане – ООО «Астериас»
454048, г. Челябинск,
ул. Худякова, 18/2, офис 309
+7 (351) 211-44-86, 211-50-86, 211-44-75
e-mail: info@asterias.su

www.tefsa.su • www.asterias.su



Анна Кислицына

МИХАИЛ ГУСЕВ: «ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ ВИДЯТСЯ СТАБИЛЬНО ПОЗИТИВНЫМИ»

В этом году произошел официальный запуск ГОК «Наседкино», самого ожидаемого месторождения ГК «Мангазея». Редакция журнала «Глобус» писала о готовящемся открытии в прошлом году и сегодня пообщалась с генеральным директором «Мангазея Золото» Михаилом Гусевым о запуске проекта и в целом о перспективах золотодобывающей отрасли в 2021 году.



Михаил Гусев,
генеральный директор «Мангазея Золото»

Михаил, добрый день!

Расскажите, пожалуйста, какие наиболее значимые события можете обозначить в этом году в золотодобывающем бизнесе ГК «Мангазея»?

— Добрый день! Событие, которое хотелось бы обозначить, — это ввод в эксплуатацию «Наседкино», открывающий большие перспективы для золотодобывающего бизнеса всей группы компаний. Несмотря на пандемию и аномальные погодные условия, мы придерживаемся графика и выходим на запланированную мощность переработки. Выход «Наседкино» на проектную мощность в 1 млн т руды в год с извлечением более 90 % обеспечит добычу до 2,5 т золота в год.

Как обстоят дела с другими месторождениями компании?

— В настоящий момент компания заканчивает feasibility study на Кочковском месторождении, в недрах которого содержится более 55 т золота. Это большая, детальная и серьезная работа, которая позволит нам принять финальное решение о разработке месторождения, конкретизировать и подтвердить параметры запланированного проекта.

Есть ли у компании дальнейшие планы по запуску новых месторождений?

— На данный момент компания приступила к PFS по строительству горнодобывающего предприятия с флотационной фабрикой на Итакинском месторождении. Реализация проекта даст возможность задействовать значительный объем ресурсов золота (около 60 т), сосредоточенных в упорных рудах.

Будет ли вестись доразведка уже именуемых месторождений?

В какие сроки? Можете подробнее рассказать о планах?

— Мы, конечно же, продолжаем геолого-разведочные работы на всех наших месторождениях, в результате которых ожидаем

до 2,5 т

ЗОЛОТА В ГОД
ОБЕСПЕЧИТ ВЫХОД
«НАСЕДКИНО»
НА ПРОЕКТНУЮ
МОЩНОСТЬ В 1 МЛН Т
РУДЫ В ГОД
С ИЗВЛЕЧЕНИЕМ
БОЛЕЕ 90 %



подтвердить запасы Итакинского, Маячного, а также нарастить запасы на Наседкино. Более подробно о результатах работ можно будет говорить в 2022–2023 годах.

В этом году ГК «Мангазея» запустила новый инвестиционный бизнес «МТех». Новая компания будет заниматься поддержкой перспективных стартапов в сфере промышленности. Планируете привлекать разработки портфельных компаний для развития бизнеса «Мангазея Золото»?

— «Мтех» планирует стать полноценным игроком на рынке автоматизации бизнес-процессов, который сможет обслуживать интересы не только ГК «Мангазея», но и прочих отраслевых компаний. Опыт и решения, которые «МТех» имеет сегодня в результате работы на компании группы, являются отличным базисом и необходимым конкурентным преимуществом.

Ваши прогнозы по отрасли на 2021 год? По вашим ощущениям, год будет успешным для российских компаний в текущей экономической ситуации?

— Перспективы металлургических компаний, в частности золотодобывающих, видятся стабильно позитивными. Цены на золото и другие металлы остаются высокими. Однако отрасль может испытать значительные проблемы из-за подорожания металлопродукции, что приведет к увеличению себестоимости текущего производства, а также заставит пересмотреть оценки инвестиционных проектов. 🌐



PERSONA

**БАХРОМ
ДЖАЛОЛОВ**

член правления АО «АК Алтыналмас»,
заместитель председателя правления
по производству

**ЗИФ «АКСУ ФАЗА 2» —
5 500 КГ ЧИСТОГО ЗОЛОТА В ГОД**

Беседовала Наталья Демшина

«Запуск ЗИФ «Аксу Фаза 2» в Акмолинской области Республики Казахстан запланирован на конец июля. Выход на проектную мощность планируется к концу сентября 2021 года», — говорит член правления АО «АК Алтыналмас», заместитель председателя правления по производству Бахром Бурхонович Джалолов.

Уважаемый Бахром Бурхонович, какие работы сейчас ведутся на новой золотоизвлекательной фабрике АО «АК Алтыналмас» «Аксу Фаза 2»? Что уже сделано, что еще предстоит?

— Сейчас на фабрике идут пусконаладочные работы. Проводятся индивидуальные испытания. Выполняется комплексное опробование оборудования с целью достижения контролируемых эксплуатационных показателей.

В настоящее время идут индивидуальные и комплексные испытания на участках дробления, измельчения, сорбционного выщелачивания, сгущения и обезвреживания. Запланировано проведение комплексных испытаний с выводом на проектные показатели всех переделов в сентябре 2021 года.

В цикле переработки руды на ЗИФ решено использовать схему сорбционного выщелачивания. Почему была выбрана эта технология, как это связано с особенностями месторождения Аксу?

— На этапе проектирования, которое выполняли компании Scoping Study, PFS и FS, в ходе технологических исследований выявлены сорбционные свойства руды. Это стало основанием для выбора технологии выщелачивания золота цианистым раствором с одновременной адсорбцией извлекаемого металла из пульпы активированным углем (CIL).

Какое оборудование установлено на ЗИФ «Аксу Фаза 2»?

— В производственных переделах ЗИФ используется передовое высокотехнологичное оборудование ведущих производителей, представленных в индустрии. Для рудоподготовки выбрано оборудование производства Metsso: Outotec. В цикле измельчения применяются шаровые мельницы NCP, работающие в единой схеме с одной батареей гидроциклонов FLSmidth. Процесс гравитационного обогащения происходит на центробежных концентраторах Knelson. Получаемый гравитационный концентрат перерабатывается в реакторе интенсивного выщелачивания Asacia производства Conser Asacia. Сорбционное выщелачивание руды проводится в 13 чанах цепочки CIL, оборудованных промежуточным грохотом и агитатором производства Kemetix. Объем каждого чана — 2 355 м³. Контроль концентрации подаваемого в процесс цианида и водородного показателя (pH) осуществляется анализатором TAC 1000 производства Process Analytical.

Для сгущения хвостовой пульпы используется высокопроизводительный сгуститель марки Metsso: Outotec диаметром 48 м. Процесс десорбции (элюирования) золота из насыщенного угля производится в десорбционной колонне, изготовленной компанией Vuelkamit (Казахстан). Осаждение золота из насыщенных растворов (элюанта) выполняется в электролизных ваннах Kemetix. Полученный катодный осадок переплавляется в золотосеребряный сплав в плавильной печи марки Keegor.

Как будет решаться вопрос с утилизацией отходов фабрики? Какие природоохранные мероприятия запланированы?

— Отходы золотоизвлекательной фабрики вывозятся, утилизируются и захораниваются специализированными организациями согласно заключенным договорам. В соответствии с планом природоохранных мероприятий в 2021 году будет установлена инсинераторная установка (печь для сжигания отходов). Это поможет снизить расходы на утилизацию отходов и уменьшить выбросы в атмосферу от передвижных источников.





В 2021 году ТОО «Аксу Technology» в рамках реализации плана природоохранных мероприятий провело озеленение СЗЗ хвостохранилища. Высажено 1 500 саженцев и 30 тысяч семян. Осенью этого года планируется посадить еще 1 600 саженцев и 60 тысяч семян.

При строительстве хвостохранилища создан противофильтрационный барьер ложа и откосов дамб хвостохранилища с использованием геомембраны, чтобы исключить вредное воздействие на окружающую среду. Для контроля за состоянием ограждающих дамб хвостохранилища обустроены наблюдательные и пьезометрические скважины.

При эксплуатации золотоизвлекательной фабрики предусмотрено обратное водоснабжение, что позволит снизить потребление свежей воды и сброс технической воды в хвостохранилище.

Отвальные хвосты фабрики перед сбросом в хвостохранилище подвергаются обезвреживанию (детоксификации). Также будет проводиться постоянный производственный экологический контроль и мониторинг состояния окружающей среды.

Какая система управления производством используется на новой ЗИФ АО «АК Алтыналмас»?

— Для контроля и управления процессами и оборудованием для золотоизвлекательной фабрики «Аксу Фаза 2» выбрана система диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA). Это программный комплекс, позволяющий операторам осуществлять удаленный контроль и управление процессом и оборудованием. Корректирующие действия могут быть предприняты быстрее и более последовательно, чем без применения данной системы.

Контрольно-измерительные приборы, установленные в процессе и на оборудовании, обеспечивают измерение, запись показателей переменных процессов. Эти данные могут использоваться для управления ЗИФ. Тем самым исключается человеческий фактор при передаче информации.

Немаловажное преимущество применения SCADA — все параметры процесса и оборудования систематизированы и хранятся в базе данных на отдельном сервере. Это позволяет точнее выявлять коренные причины отклонения от процесса.

Какой вклад сможет внести новое предприятие в экономику Акмолинской области, Республики Казахстан в целом?

— Группа компаний «Алтыналмас», как и любой бизнес, с социальной и экономической точки зрения — крупный работодатель и налогоплательщик. В частности, благодаря запуску нового предприятия будет создано более 240 рабочих мест. Налоговые отчисления от фонда оплаты труда составят свыше 4 250 000 000 тенге — за все время реализации проекта.

В 2020 году в Республике Казахстан добыто 111 т золота (по данным доклада вице-министра экологии, геологии и природных ресурсов РК Сериккали Брекешева). Если применить ежегодный прогнозный выпуск золота ЗИФ «Аксу Фаза 2», получится около 5,4 % от всего добытого золота в стране за 2020 год.

Каковы планы по переработке руды и выпуску конечного продукта на ЗИФ на ближайшие пять лет?

— Согласно проекту, планируемая годовая производительность составляет 5 млн т руды в год с плановым производством более 5 500 кг чистого золота в год.



Официальный дистрибьютор
в России и странах СНГ

ФУТЕРОВКИ

Becker Treib- und
Seilscheibenfutter GmbH
(Германия)

ДЛЯ ШАХТНЫХ
ПОДЪЕМНЫХ МАШИН
СО ШКИВАМИ ТРЕНИЯ

**БЛАГОДАРЯ УНИКАЛЬНЫМ
ПЕРЕДОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
МЫ ДОСТИГЛИ:**

- **высокой прочности и однородности** свойств материала по всему объему в отличие от технологии вулканизации;
- **одинакового коэффициента трения** по всей длине поверхности, в том числе и при значительных температурных перепадах;
- **устранения внутренних напряжений** в изделии и, как следствие, отсутствия сколов кромок;
- **высокой стойкости** изделий с сохранением заявленного коэффициента трения в условиях химической, механической и обводненной средах;
- **устранения эффекта усыхания и деформации** длины блоков при длительной эксплуатации, а это значит, что нет расхлябывания и высыпания из ручьев шкива.

В НАШЕМ АКТИВЕ:

- **стандартное немецкое качество**, освидетельствование согласно немецкому горному законодательству;
- **более 8 лет успешной эксплуатации футеровок** на многих горнодобывающих предприятиях России и стран СНГ;
- **максимально короткие** циклы изготовления и поставок продукции.



ЗАО Инжиниринговая компания «МТО»
650066, г. Кемерово,
бульвар Пионерский, 6, пом. 47
Тел. +7 905 969-22-79, +7 961 710-76-06
e-mail: info@ikmto.ru
www.ikmto.ru

PERSONA

**МУРАТ
ДЖАКИШЕВ**

руководитель проекта
АО «ШалкияЦинк ЛТД»

ГОК «ШАЛКИЯ».

ОПОРА НА ЦЕЛИ

УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Беседовала Наталья Демшина

«Необходимо отказаться от прежних устоев и полностью преобразовать процессы и модели работы горноперерабатывающего предприятия», — уверен Мурат Оразбаевич Джакишев, руководитель проекта АО «ШалкияЦинк ЛТД».

Компания наметила запуск ГОКа на месторождении полиметаллов Шалкия в Казахстане на последний квартал 2023 года. А в 2025-м комбинат должен выйти на проектную производительность 4 млн т в год. Основной продукцией станут свинцово-серебряный и цинковый концентраты с содержанием свинца 41,01 % и цинка 55,07 % соответственно, а также серебра в свинцово-серебряном концентрате 72 г/т.

Мурат Оразбаевич, строительство ГОКа названо уникальным цифровым проектом «Промышленной разработки месторождения полиметаллических руд Шалкия со строительством обогатительной фабрики». На каком этапе сегодня находится реализация данного проекта?

— Команда проекта, кроме основного функционала, заключающегося в проектировании и строительстве ГОКа, сейчас сконцентрировала внимание на модели управления будущим предприятием. Ведь главный актив и ценность любой современной компании — ее работники. Люди — наш главный капитал, а безопасность персонала — основной приоритет.

Рассматривая деятельность будущего ГОКа, мы не можем игнорировать важность корпоративной культуры. И формировать ее нужно уже сейчас, пока предприятие строится. Так как в условиях новой реальности, связанной с пандемией COVID-19, создание долгосрочных стратегий не является гарантией их исполнения, мы в своей работе применяем гибкие модели управления, с краткосрочным ежегодным планированием.

Как выглядит краткосрочное планирование в рамках проекта?

— В начале 2021-го мы разработали стратегию реализации проекта на текущий год. Командой выработана единая модель корпоративной культуры, которая начнет внедряться уже во время строительства. И этот процесс продолжится в период эксплуатации.

Формируя новую модель корпоративной культуры, мы в первую очередь опираемся на современные мировые тренды в менеджменте. Мы убеждены, что при строительстве предприятий будущего нельзя ограничиваться лишь цифровизацией производств. Для полноценной цифровой трансформации важно учитывать все аспекты этого непростого, но, безусловно, мирового тренда.

Что вы понимаете под цифровой трансформацией?

— Цифровая трансформация — процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности. Это требует внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг.

Для максимально эффективного использования новых технологий и их оперативного внедрения во все сферы деятельности предприятиям необходимо отказаться от прежних устоев и полностью преобразовать процессы и модели работы. Цифровая трансформация требует смещения акцента на периферию и повышения гибкости центров обработки данных, которые должны поддерживать периферические процессы.

Это также означает постепенный отказ от устаревших технологий, обслуживание которых может дорого обходиться предприятиям. А также изменение культуры, которая теперь должна поддерживать ускорение процессов, обеспечиваемое цифровой трансформацией.

Однако у цифровой трансформации есть не только преимущества. Она также несет и глобальные угрозы, которые усиливаются связанностью проблем и наличием обратных связей между ними. В то же время глобальные угрозы способствуют развитию цифровой экономики.



Схема 1. Глобальные угрозы современного мира (Проблемы и угрозы цифровой трансформации государств бизнеса и общества. Кунин В. А., Минин А. С.)

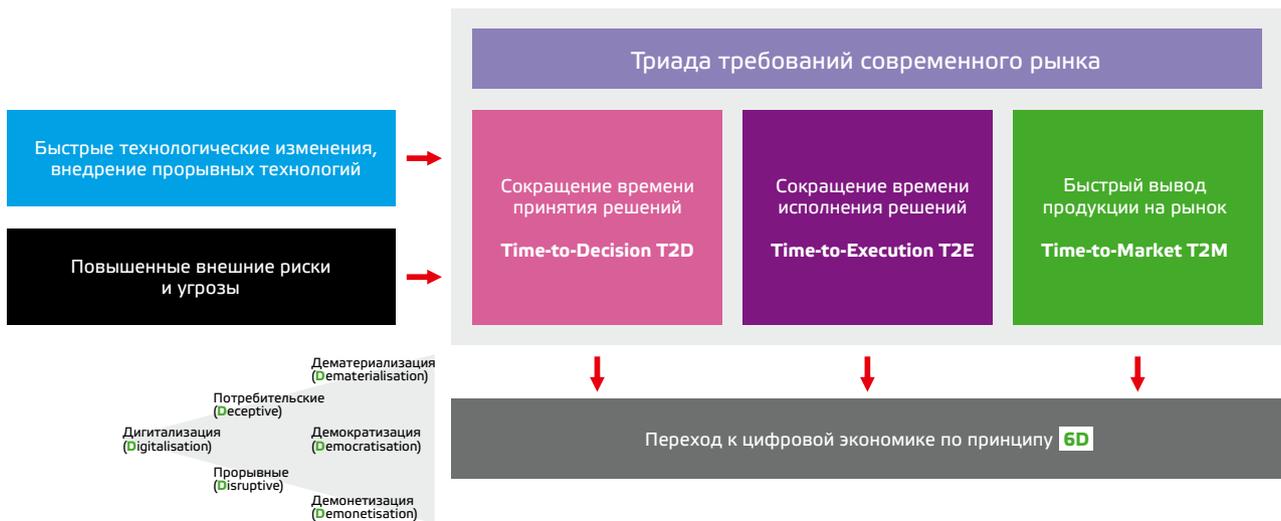


Схема 2. Развитие цифровой экономики (Проблемы и угрозы цифровой трансформации государств бизнеса и общества. Кунин В. А., Минин А. С.)

Вы считаете, что внедрение цифровых технологий поможет предприятию функционировать более эффективно, безошибочно?

— По нашему убеждению, создание цифровых производств не гарантирует ошибок во время эксплуатации предприятия, потому что конфликт автоматизированных систем и человека еще не решен окончательно.

Мы запланировали принципы и технологические решения в рамках инициативы создания цифрового ГОКа, которые помогут интегрировать будущее предприятие в цепочку поставок мировых производителей металлов. Однако это не гарантирует эффективного функционирования ГОКа при отсутствии внятной и устойчивой корпоративной культуры, которая призвана обеспечить полную интеграцию в «Индустрию 4.0».

Зачастую автоматизированные системы (АСУТП, Scada, MES и ERP) сталкиваются с человеческим фактором. Это может не только грозить действующему производству незапланированным простоем, но и полностью нарушить всю цепочку цифрового управления производством. В итоге это скажется на эффективности предприятия и выпуске конечной продукции.

Но как же решать эти проблемы?

— Для полного понимания и погружения в проблему мы обратились к современным методикам менеджмента Agile, Scrum, Kanban, чтобы разобраться, какой из подходов поможет приблизиться к пониманию эффективного производства.

И чем больше анализировали возможные риски и методы реагирования, тем отчетливее понимали, что сталкиваемся с необходимостью разработки и внедрения новой корпоративной культуры. Она должна помочь нам на пути к целям устойчивого развития, поскольку, в нашем понимании, цифровая трансформация начинается с трансформации главного актива компании — людей.

« При строительстве предприятий будущего нельзя ограничиваться лишь цифровизацией производств... »

Какие подходы во внедрении новой корпоративной культуры вы планируете использовать на ГОК месторождения Шалкия?

— Мы опираемся на Цели устойчивого развития (ЦУР). Это комплексная программа, разработанная специалистами ООН. Она призвана помочь мировому сообществу в совместной работе над созданием лучшего будущего в период до 2030 года.

Цели в области устойчивого развития — своеобразный призыв к действию, исходящий от всех стран — бедных, богатых и среднеразвитых. Он нацелен на улучшение благосостояния людей и сохранение нашей планеты. Мировое сообщество признает, что меры по ликвидации бедности должны приниматься параллельно усилиям по наращиванию экономического роста и решению целого ряда вопросов в области образования, здравоохранения, социальной защиты и трудоустройства, а также борьбе с изменениями климата и защите окружающей среды.

Все более очевидным становится, что коммерческий успех организации и ее усилия в сфере обеспечения устойчивого развития взаимосвязаны. И чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами такой взаимосвязи, прежде всего нужно формализовать ее в рамках основной общей цели организации. Эта цель должна соотноситься с целями в области устойчивого развития, определять организационную структуру и структуру управления компанией.

Всего сформировано 17 целей устойчивого развития.

- Цель 1: повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах.
- Цель 2: ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
- Цель 3: обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.

- Цель 4: обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.

- Цель 5: обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.

- Цель 6: обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех.

- Цель 7: обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех.

- Цель 8: содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.

- Цель 9: создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям.

- Цель 10: сокращение неравенства внутри стран и между ними.

- Цель 11: обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов.

- Цель 12: обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.

- Цель 13: принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.

- Цель 14: сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.

- Цель 15: защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия.

- Цель 16: содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устой-



Зачастую автоматизированные системы (АСУТП, Scada, MES и ERP)

сталкиваются с человеческим фактором. Конфликт автоматизированных систем и человека еще не решен окончательно...



чивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях.

- Цель 17: укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

Для формирования основной цели АО «ШалкияЦинк ЛТД» наша проектная команда использовала подход Саймона Синека, изложенный в его книге «Начните с Почему?». Мы спросили себя: почему мы хотим развиваться как компания в соответствии с Целями устойчивого развития? После мозгового штурма и итераций общей коллективной мысли мы пришли к ответу: потому, что хотим качественно изменить и улучшить горнорудную отрасль в своей стране на примере одного конкретного проекта.

Как вы планируете этого достичь?

— ЦУР 9 мы реализуем через строительство современного цифрового ГОКа. Это поможет провести успешное IPO либо найти стратегического инвестора для нашего проекта. Мы сможем интегрировать ГОК в цепочку поставок для крупнейших мировых производителей металла.

ЦУР 12 мы обеспечим через внедрение систем бережливого производства и привития разумного потребления сначала в компании, затем с фокусом на жителей региона присутствия, используя подход «изнутри — наружу».



BIM модель будущей обогатительной фабрики

Какие действия в этом направлении уже предпринимаются?

— В соответствии с ЦУР 3 и в рамках взаимодействия с государством наша компания построила парк культуры и отдыха в поселке Шалкия. Это абсолютно уникальный парк на месте, где всего год назад была степь. Высажено более 1 500 деревьев и растений, организован автоматический полив. Для освещения использованы автономные энергосберегающие светильники. Построены современная воркаут-площадка для занятий спортом и детская площадка. Уже сейчас наш парк радует местных жителей и стал излюбленным местом для людей всех возрастов. В планах компании продолжать заданный тренд и уделять больше внимания досугу и физической культуре подрастающего поколения.



Парк культуры и отдыха

В период пандемии COVID-19 в 2020 году компания на безвозмездной основе закупила и передала в местную больницу аппараты ИВЛ, санитарные костюмы и медикаменты основного протокола лечения, действующего на тот момент. Мы понимали, что это наша прямая обязанность — помогать людям в самые сложные моменты жизни.

Достижение ЦУР 5 для нас уже является нормой. В вопросах подбора персонала мы не отдаем предпочтения по гендерному признаку, так как считаем это абсолютно недопустимым. Постоянно работаем над предоставлением равных возможностей в период реали-



Дом смотрителя святого источника

зации проекта и перенесем эту практику на время эксплуатации комбината.

ЦУР 6 для нас — один из самых важных векторов развития нового предприятия: мы бережно относимся к использованию водных ресурсов. Рядом с месторождением Шалкия в поселке Куттыкожа есть уникальное водное месторождение, где водится рыба маринка. Оно считается святым источником с чистой питьевой водой. Туда постоянно приезжают паломники со всей страны. Их привлекает и расположенный неподалеку от источника некрополь одного из последователей исламского пророка Мухаммеда (с. а. в.) Куттыкожи.

Наша компания построила новый дом для прямого потомка Куттыкожи, нынешнего смотрителя источника. АО «ШалкияЦинк ЛТД» обеспечивает патронаж объекта. Мы понимаем важность сохранения этого культурного и природного памятника.

А если говорить о корпоративной культуре, что меняется здесь?

— Мы полностью пересмотрели свое отношение к корпоративной культуре компании, позиционированию бренда на рынке в социокультурном и экологическом плане. Часть идей, коррелирующих с ЦУР, уже заложена в виде технических решений в проекте строительства.

Но корпоративная культура — вопрос ежедневной работы каждого сотрудника компании. Исполнение целей устойчивого развития на протяжении последнего года дало ощутимый положительный эффект в части взаимоотношений как внутри компании, так и в вопросах социального и экологического порядка.

Сейчас мы понимаем, что концепция новой корпоративной культуры в соответствии со стандартами ESG (Environmental, Social, and Corporate Governance) — наиболее верная и устойчивая для достижения желаемых результатов. Мы уверены в ее огромной роли для новых горно-обогачительных комбинатов. Предприятия, которые будут строиться в концепте «Индустрии 4.0», — это не только про аспекты цифровых производств, но и про готовность персонала компании понимать, разделять и культивировать ценности компании с целью достичь устойчивого развития.

В компаниях, внедряющих стандарты ESG, престижно и выгодно работать, потому что ценности людей и Цели устойчивого развития предприятия однородны и не вызывают отторжения. Будущее уже наступило, пора меняться всем, кто строит ГОК. 🌐

Прим. редакции

В своих ответах спикер приводит примеры, основываясь на следующих источниках:

<https://www.hpe.com/ru/ru/what-is/digital-transformation.html>;

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

Материал подготовлен группой проекта «Шалкия» при поддержке Stockholm School of Economics, программа Advanced Business Management.

Лучшие технические решения для горнодобывающей и металлургической промышленности

Уже более 70 лет IFE Aufbereitungstechnik GmbH разрабатывает и производит высококачественное оборудование для обработки сыпучих материалов. Срок службы машин более 15 лет при эксплуатации более 8000 часов в год говорит сам за себя! Надежность, безопасность, а также коммерческая эффективность продукции являются нашими главными приоритетами.



НАШЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Вибрационные питатели



Магнитные сепараторы



Вибрационные грохоты

Мы - единственный производитель в мире, который предлагает комплексные технические решения в области виброконвейерного, сортировочного и магнитного оборудования.

IFE Aufbereitungstechnik GmbH
3340 Waidhofen / Ybbs I Австрия
www.ife-bulk.com | office@ife-bulk.com

Наш официальный партнер:

ROCKSORT

ООО «РОКСОРТ»
600000, г. Владимир,
Октябрьский проспект, д. 3, 27
+7 4922 77 33 47 | info@rocksort.ru

www.ife-bulk.com

PERSONA

**АРТУР
ПОЛЯКОВ**

глава оргкомитета
MINEX



**НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ
ФОРУМА MINEX**

Беседовала Наталья Демшина

«Мы создали не имеющую аналога информационно-событийную экосистему, посвященную развитию горнодобывающей отрасли Евразийского континента — самого недооцененного, неизученного и перспективного минерально-сырьевого региона на планете», — говорит глава оргкомитета MINEX Артур Поляков о главном результате работы форума за 17 лет с начала его работы.

За это время форум вырос с одного мероприятия в Москве до нескольких — в России, Казахстане и Европе. Каждый год предлагаются новые идеи. В 2021-м впервые на выставке «МАЙНЕКС Россия» пройдут кадровые ярмарка и конференция. Будет организован конкурс «МайнHR», где предприятия горнодобывающего и горно-металлургического комплексов смогут познакомиться с передовым опытом и современными технологиями в области управления кадрами и подготовки специалистов. Об этом и многом другом — в эксклюзивном интервью Артура Полякова журналу «Глобус».

Артур, как появилась идея организации горно-геологического форума MINEX, кто стал автором?

— Идею в июне 2004 года предложила международная консалтинговая компания SRK Consulting. По ее приглашению мы провели небольшой геологический семинар в Москве. К инициативе подключились «НБЛ Золото» и специалисты крупных добывающих компаний — «Полиметалл», «Полюс», Kinross Gold Corporation, Peter Hambro Mining и других.

В то время наша компания Advantix Ltd в основном занималась организацией бизнес-мероприятий в Англии. Мы помогли привлечь инвесторов и технологии в развитие коммерческой недвижимости.

В результате «выстрелило» несколько крупных сделок в Санкт-Петербурге и Москве. Одновременно мы реализовали проекты с Лондонской фондовой биржей. Тогда как раз начинался бум на рынках капитала. Лондон привлекал компании, заинтересованные в привлечении длинных денег через IPO. Тогда мы оказались у истоков многих известных успешных бизнес-историй.

К тому моменту у Advantix Ltd уже был опыт проведения мероприятий для горной отрасли?

— В начале 2000-х опыта работы непосредственно в горной отрасли в России у нас не было. Зато было желание попробовать силы в новом направлении. Помнится, тогда мы получили два предложения. Первое — от представительства Ассоциации российских банков о проведении ежегодной конференции по вопросам международных денежных переводов. Второе — геологический семинар в Москве. Мы выбрали второе.

Думаю, определенную роль сыграло то, что до создания компании Advantix я руководил конференцией METEX (по экспорту металлов), где собирались металлурги из стран бывшего Союза. И когда появилось предложение сделать отраслевой проект, мы на него откликнулись. Наверное, не прогадали.

Когда задумывался MINEX, было ли у вас четкое понимание, зачем нужен этот форум российской горнодобывающей отрасли?

— В начале 2000-х годов российская горнодобыча переживала структурную трансформацию. Новым собственникам достались пред-



Предугадывая будущий мегатренд, МАЙНЕКС стал одной из первых отраслевых площадок, где тема цифровизации вышла на первый план



приятия, созданные под запросы плановой экономики, когда зачастую цели оправдывали средства. Но коммерческий бизнес работает по другим принципам. Приватизированным компаниям приходилось учиться считать затраты, оценивать риски и привлекать заемные средства для развития и модернизации.

На государственном уровне прорабатывались практические шаги интеграции с международными системами отчетности по ресурсам и запасам. Иностранные компании начали активно заходить на российский рынок, открывать представительства и приносить с собой опыт и технологии, апробированные на других рынках.

На тот момент в России уже проводилась международная конференция по драгметаллам. Но общеотраслевой площадки, где обсуждался бы полный спектр вопросов управления недропользованием, не было.

Таким мероприятием и стал МАЙНЕКС. Тогда как таковой идеологии у форума не было. Но было понимание необходимости создания атмосферы открытого обмена и диалога.

Что вам особенно запомнилось в работе форума в первые годы?

— Врезалось в память закрытие первого форума в 2005-м, на котором делегатам предложили обсудить возможности и вызовы становления России как мирового лидера по производству и экспорту минеральных материалов к 2020 году. Тогда на рынках лидировали Канада, США, Южная Америка, Африка и Австралия. Участники оценили существующий потенциал и проблемы, которые предстояло решить. В открытом голосовании приняли участие примерно 300 делегатов форума. Получился вот такой результат.

Рейтинг бизнес-успеха российской горнодобывающей промышленности

Элемент	Показатель на 2005 год	Требуемый рост к 2020 году
База запасов	80 %	20 %
Оценка запасов	70 %	30 %
Инфраструктура	35 %	65 %
Люди	90 %	10 %
Социальные, природоохранные, охрана здоровья и безопасность	50 %	50 %
Правовые	35 %	65 %
Политические	75 %	25 %
Бюджетно-налоговые	75 %	25 %
Бухгалтерские	50 %	50 %
Технологические	70 %	30 %
Финансовые	65 %	35 %
Оценка проекта	40 %	60 %
Осуществление проекта	40 %	60 %

Ссылка на результаты:

https://2005.minextrussia.com/index_ru.html

Естественно, любой рейтинг имеет коэффициент погрешности, и мы не претендовали на 100 %-ную правоту. Для нас было важно получить мнение аудитории, чтобы выстроить приоритеты.

Все 17 лет со дня основания форум МАЙНЕКС постоянно развивается, отражая изменения, происходящие в отрасли. Но основополагающие элементы остались неизменными.



Как вы сформулируете миссию МАЙНЕКСа сегодня?

— Главная миссия — организация диалога с участием всех заинтересованных сторон, где обсуждается формирование горнодобывающей отрасли будущего, с запасом прочности для решения задач и противостояния вызовам. Форум открыт для участников из организаций как государственного, так и частного секторов, международных сообществ и академических институтов.

При подготовке мероприятий мы прилагаем максимальные усилия, чтобы создавать сбалансированные, без каких-либо предпочтений, презентации опыта, мнений и знаний в сфере недропользования. Моральная и интеллектуальная целостность лежит в основе всего, что предпринимается в рамках МАЙНЕКСа.

Какие основные этапы развития форума можно обозначить? Чем знаменателен каждый? Все ли планы удалось воплотить в реальность?

— Форум развивается географически и структурно. Первоначально тематика форума в Москве затрагивала изменения, происходящие в России и в странах бывшего Союза.

С 2008 года суббрендом форума наши партнеры в Магадане и в Хабаровске проводят конференцию «МАЙНЕКС Дальний Восток». В 2010 году, после активизации реформы горнодобывающей промышленности, мы приняли решение о создании ежегодного форума МАЙНЕКС в Казахстане.

В 2012-м организовали в Лондоне первый горный инвестиционный форум «МАЙНЕКС Евразия», ставший традиционной площадкой для презентации проектов недропользования в России, Центральной Азии и Монголии.

В 2015-м провели в Вене первый форум «МАЙНЕКС Европа», ориентированный на обсуждение потенциала и проблем развития горной отрасли в европейских странах. Последующие форумы сосредоточились на презентации минерально-сырьевого потенциала Балканских стран и проходили в Сербии, Северной Македонии и затем в Болгарии.

В прошлом году в онлайн-формате прошел трехдневный форум с участием представителей всех регионов Европы и Турции. В 2017 и 2018 годах проведены региональные форумы в Узбекистане и в Киргизии. В 2019-м на площадке форума МАЙНЕКС в Москве состоялась первая в России международная конференция по цифровой трансформации предприятий горнодобывающей отрасли — Mining Goes Digital. В 2021-м конференция сменила свое название на «Трансформация 4.0». Кроме цифровизации, будут затронуты важные темы, связанные со структурными изменениями, происходящими в добывающих отраслях промышленности с внедрением технологий «Индустрия 4.0».

В прошлом году из-за коронавируса не удалось провести конференции в Таджикистане и Узбекистане. Надеемся, что в 2022-м получится реализовать эти проекты.

На платформах конференций, форумов и выставок проводятся отраслевые конкурсы. Помимо элементов соревновательности и повышения

ПРОМЫШЛЕННЫЕ БЕСПИЛОТНИКИ «ГЕОСКАН» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВАШИХ ЗАДАЧ

Длительность полета до 1 часа



Детализация снимков до 3 см/пикс



Рабочий диапазон температур от -20 до 40 °C



Геоскан 401 Геофизика

Уникальный комплекс с квантовым магнитометром. Высокая достоверность получаемых данных и точность огибания рельефа повышают качество магнитной съемки.



Геоскан 401 Геодезия

Специальный алгоритм работы автопилота и магнитного компаса позволяет абсолютно безопасно проводить аэрофотосъемку внутри карьеров и на других сложных объектах.



Геоскан Gemini

Квадрокоптер весит всего 1,9 кг и мобилен для работ на отдаленных участках, а также способен снимать в условиях низкой освещенности.



Геоскан 401 Лидар

Помимо камеры для аэрофотосъемки квадрокоптер снабжен лазерным сканером, что значительно повышает точность получения плотного облака точек и его дальнейшей классификации.

ГК «Геоскан» разрабатывает технологии, помогающие в решении профессиональных задач. Беспилотные авиационные системы значительно упрощают сбор данных и экономят временные, денежные и человеческие ресурсы. БАС ГК «Геоскан» применяются в кадастре, сельском хозяйстве, электро- и теплоэнергетике, градостроительстве и промышленности. Кроме продажи и аренды беспилотных аппаратов компания предоставляет услуги по мониторингу линий электропередач, тепловизионной и аэрофотосъемке, магниторазведке и воздушному лазерному сканированию.

престижа, они помогают представить передовой опыт и достижения в различных областях. Сюда относятся геологоразведка, технологическая трансформация, инвестиции, кадровые и учебные программы, экологические проекты.

В этом году в России мы решили изменить формат конкурсов, объединив их под премией «Российская горная награда», основанной в 2007 году. Более подробная информация о конкурсах опубликована на сайте [МАЙНЕКС Россия 2021](https://www.minex.ru).

Как MINEX влияет на развитие российской горной отрасли? Какие вопросы форум помогает решать компаниям, работающим на этом рынке?

— Развитие горного производства невозможно без кооперации и информационного обмена. На конференциях принято презентовать передовые достижения, делиться опытом, высказывать полярные точки зрения.

Когда мы начинали проводить первые форумы МАЙНЕКС, постоянно сталкивались с проблемами кулуарности, эксклюзивности и стереотипов. У каждой компании и организации был свой закрытый круг общения. Даже самые продвинутые не были готовы говорить о своих успехах в открытой аудитории. Представители регулирующих органов не были готовы к открытому диалогу с бизнесом. Это было не принято.

Очень хочется верить, что нам удалось сформировать в российской горной отрасли новую традицию, сделав нормой открытость в высказывании разных точек зрения без опасения возможных последствий.

Какова роль форума в позиционировании отечественной горнодобывающей индустрии на мировом рынке?

— Мы много работаем над трансформацией стереотипов страха и недоверия к работе в России и странах Центральной Азии. В частности, занимаемся проблемой развития юниорных проектов с участием инвесторов.

Несмотря на огромный минерально-сырьевой потенциал, начинающим предпринимателям очень сложно привлечь деньги на поисковые работы. В России и в странах Центральной Азии нет специализированной площадки и пула инвесторов. На западных площадках есть и возможности, и инвесто-



ры. За год пандемии напечатаны триллионы долларов. Но привлечь их в проекты в России или, скажем, в Казахстане очень сложно.

В глазах инвесторов риски неоправданно раздуты. Получается замкнутый круг. Есть возможности в виде поисковых лицензий, но очень мало проектов, которые бы удовлетворяли инвесторов. В результате государство вынуждено отзываться лицензии у несостоявшихся юниорных компаний и снова проводить аукционы. Время идет, а работы проводятся очень вяло.

Чтобы как-то раскатать процесс, мы работаем с крупными компаниями, фондовыми биржами, банками, инвестиционными фондами, регуляторами и непосредственно юниорами. Регулярно проводим конкурсы. Организуем инвестиционные презентации на форумах МАЙНЕКС в Казахстане, России и Лондоне. Готовим обзорные материалы и многое другое.

МАЙНЕКС нередко предугадывает тренды, которые станут актуальными в отрасли в будущем, например цифровую трансформацию горной добычи и переработки полезных ископаемых.

— Да, это одна из наших задач — анализировать ситуацию и прогнозировать, что станет актуальным в ближайшем будущем. Последние три года мы активно сотрудничаем с компаниями по продвижению технологий «Индустрия 4.0». Еще несколько лет назад тема цифровизации обсуждалась только на специализированных встречах айтишников. Цифровая трансформация предприятий находилась в зародышевом состоянии.

Предугадывая будущий мегатренд, МАЙНЕКС стал одной из первых отраслевых площадок, где тема цифровизации вышла

« Чтобы оценить эффективность иммерсионных технологий для организации онлайн-событий, нужно время. Мы готовы поделиться опытом через год, если это интересно »

5-7 октября – г. Москва, Россия

Форум МАЙНЕКС Россия — ведущая международная отраслевая площадка, открывающая новые возможности и форматы для развития бизнеса в горнодобывающей и металлургической отраслях России и стран Евразийского Экономического Сообщества.

«Развитие горной индустрии будущего»



Форум и мастер-классы

Программа форума объединяет комплекс мероприятий и событий, организуемых на площадке в Москве и виртуально. Благодаря технологии гибридных мероприятий участники форума смогут слушать презентации и задавать вопросы докладчикам, выступая как на физической площадке в Москве, так и удаленно.



Конференция «Трансформация 4.0»

Конференция предоставляет международную площадку для обсуждения перспектив промышленной трансформации в горно-металлургической отрасли с использованием цифровых решений и технологий «Индустрия 4.0».



Конференция «Кадровые ресурсы ГМК»

В рамках ярмарки проводится открытая конференция «Кадровые ресурсы ГМК». В ходе конференции ВУЗы и компании смогут представить успешные проекты, провести мастер-классы и обсудить проблемы и возможные пути для их решения.



Выставка «МАЙНЕКС Россия»

Выставка технологий и проектов проводится в рамках форума, стимулируя трансфер в горнодобывающую отрасль передовых технологий, создание партнёрств и привлечение инвестиций.



Кадровая Ярмарка

Впервые на выставке проводится Кадровая Ярмарка с участием HR-директоров, руководителей направлений оценки, обучения и развития персонала, управления талантами, рекрутинга, ВУЗов, Центров научно-технического развития, Кадровых агентств и компаний, специализирующихся на разработке программ и технологий управления персоналом и обучения.



Виртуальная выставка

Виртуальная выставка «МАЙНЕКС Форум», предлагает маркетинговую и коммуникационную платформу, отвечающую требованиям эпохи цифровой трансформации горно-металлургической отрасли.





на главный план. В 2019-м на площадке «МАЙНЕКС Россия» при поддержке «Норникеля» и IBM проведена первая конференция Mining Goes Digital.

Было очень сложно, но интересно. О токенизации и блокчейне многие участники тогда впервые узнали именно на нашем форуме. Из-за нехватки примеров цифровизации в горных предприятиях мы провели презентации на основе опыта нефтегазовой и энергетической отраслей.

MINEX стал одной из первых в России площадок, где впервые широко обсуждалась тема ESG. Тогда отвечающие за ESG специалисты были лишь в небольшом числе российских компаний. Для многих эта тема стала настоящим открытием.

Как вы оцениваете статус форума в отрасли? Какое значение присуждаемые на MINEX награды имеют для его участников, какие преимущества дают?

— Хочется верить, что для отрасли форум МАЙНЕКС стал традицией. Многие участники задумываются о том, что представить на форуме, за год вперед. Некоторые презентации «дозревают» два, а то и три года. И это правильно, потому что форум собирает высокопрофессиональную аудиторию. Неточности и недосказанности в презентациях подмечаются буквально на лету.

Это же справедливо и для конкурсов, которые проводятся во время форумов. Участие в конкурсе, организованном на платформе форума МАЙНЕКС, прежде всего показатель зрелости и инновационности компании. Чтобы пройти в финал, нужно, чтобы представ-

«Ничего подобного по сложности мы раньше не делали. Переводчики даже поспорили на шампанское, что у нас ничего не получится, — и проиграли»

ленный проект был одним из лучших. Оценивают проекты высококлассные эксперты с многолетним стажем. Нередки случаи, когда заседания жюри превращаются в настоящие баталии и затягиваются за полночь. Выбор лучших из лучших очень непростая задача. Если компания победила в конкурсе и получила статуэтку «Горного Оскара», ей есть чем гордиться. Места не проплачиваются. Победа на конкурсе — это очень престижно. Но главная ценность для компании — высшая оценка, полученная от заказчиков, инвесторов, партнеров и нередко конкурентов. Это многого стоит.

В 2020-м на работу форума в большой мере повлияла пандемия COVID-19. Какие решения были разработаны командой, чтобы обеспечить возможность всем желающим принять участие в работе «МАЙНЕКС»? Какие планы пришлось скорректировать, от чего отказаться?

— Прошедший год для нас был очень серьезным испытанием на прочность. При запрете на организацию физических мероприятий нам пришлось практически с нуля осваивать технологии проведения удаленных конференций. Специфика наших мероприятий заключается в мультиязычной аудитории. Кроме ZOOM, на рынке не было платформ для организации синхронного перевода. Понадобилось разработать собственную систему, так как не все участники могли использовать ZOOM. И мы успешно провели онлайн-форум «МАЙНЕКС Европа».

«МАЙНЕКС Россия 2020» стал одним из трех крупных международных событий года в мире, проходивших на физической площадке. Технологически это было чрезвычайно сложно. На площадке в Москве мы собрали около 440 участников, 120 докладчиков и 57 экспонентов. Более 300 участников зарегистрировались онлайн.

Кроме соблюдения необходимых санитарных норм, пришлось решать техническую задачу по организации живого эфира между удаленными выступающими и участниками, находящимися в Москве. К этому добавился синхронный перевод для физических и удаленных участников. Ничего подобного по сложности мы раньше не делали. Переводчики даже поспорили на шампанское, что у нас ничего не получится, — и проиграли.

Из-за запрета на проведение массовых мероприятий нам пришлось перенести форум МАЙНЕКС в Казахстане на 2021 год.

По вашему мнению, насколько игроки горной отрасли заинтересованы в участии в форуме онлайн? Есть ли будущее у проведения MINEX или части мероприятий в дистанционном режиме?

— При отсутствии возможности для проведения физических встреч онлайн-мероприятия, конечно, помогают поддерживать общение между участниками горного сообщества. Видеотехнологии намного упростили коммуникации и повысили содержательность мероприятий. Чтобы пригласить интересного спикера, не нужно никуда лететь, оформлять визу, обеспечивать проживание.

Обратной стороной онлайн-мероприятий является снижение степени взаимодействия с аудиторией. Выступая перед дисплеем компьютера, очень сложно понять, как твои слова воспринимают слушатели. Слушают ли тебя, или подключились для галочки и заняты другими делами.

Брейки и онлайн-общение в перерывах проходят вяло. Если люди не знакомы друг с другом, устанавливать контакт на онлайн-мероприятиях психологически сложно. Чтобы сделать онлайн-общение продуктивным, нужен опытный модератор-сводник и интерактивные технологии.

Будущее мы видим в организации гибридных мероприятий, нацеленных прежде всего на физическую аудиторию. Какая-то часть выступающих может презентовать удаленно. Но большинство все-таки должно находиться на физической площадке. «Выхлоп» от такого формата намного выше, чем у чистого онлайн-события. Ценность живого общения за время карантинов невероятно выросла. Однако мы не отказываемся от проведения мероприятий в дистанционном режиме.

В каких направлениях онлайн-формат показал наибольшую продуктивность?

— Он хорошо работает в организации встреч с экспертами, проведении целевых мероприятий с определенными группами участников, обучении.

Сейчас мы продвигаем концепцию организации онлайн-презентаций и виртуальных посещений предприятий на платформе Immersive Mining. Наша технология позволяет погружать зрителей в презентацию и превращать их в активных участников.

Об этом мы подробно говорили на вебинаре «Создание и использование 360° vr для презентаций промышленных предприятий».

Еще один удачный пример использования иммерсионных технологий — организация виртуальных выставок. После форума «МАЙНЕКС Россия 2020» мы создали цифрового двойника выставки, используя материалы, снятые на физической площадке. Теперь выставка открыта в любое время. Заходите по [ссылке](#). На входе вас встретит гид-аватар, созданный по той же технологии искусственного интеллекта, которую используют Microsoft, Amazon и Yandex.



В цифровом двойнике выставки «МАЙНЕКС Россия 2020» экскурсии проводит гид-робот



В марте этого года разработан цифровой двойник выставки форума «МАЙНЕКС Казахстан», запланированного на 14–15 сентября в Нур-Султане. Выставка создана с использованием компьютерного 3D-моделирования и оборудована залами для проведения виртуальных встреч в 2D- и 3D-залах. Вот [ссылка](#) на нее. Презентация форума «МАЙНЕКС Россия» тоже сделана в 3D-формате. Заходите в нее по [ссылке](#).

Чтобы оценить эффективность иммерсионных технологий для организации онлайн-событий, нужно время. Мы готовы поделиться опытом через год, если это интересно.

Какие цели команда форума ставит перед собой сегодня?

— Сейчас наша главная цель — провести форум МАЙНЕКС в Нур-Султане и Москве. Вопрос организации форума в Лондоне пока открыт. Все зависит от того, смогут ли компании из России и стран Центральной Азии на него приехать. Если физический форум провести не получится, мы предложим возможности для проведения презентаций и встреч дистанционно.

Еще один проект, который мы запустили в июне этого года, называется «Промышленная трансформация глазами экспертов». Возвращаясь к опросу, который проходил на первом форуме в 2005 году, мы решили вновь провести общественную дискуссию о структурных изменениях, происходящих в горной отрасли, и представить прогнозы развития промышленного производства на горизонте 10–20 лет.

Пользуясь этой возможностью, приглашаем всех желающих к участию. Поделитесь своими наблюдениями о том, как изменяется индустрия и какие возможности появляются с приходом новых технологий и в связи с меняющейся рыночной конъюнктурой. Предлагайте свои статьи, обзоры и темы для обсуждения. Вот [ссылка](#) с информацией о проекте и с нашими контактами.

В каких форматах будет проходить форум в 2021 году в Москве, Лондоне, Казахстане, на Дальнем Востоке? Все мероприятия пройдут офлайн или часть будет проводиться онлайн?

— В 2021-м форумы МАЙНЕКС в Москве и Нур-Султане пройдут в гибридном формате, соединяя делегатов и докладчиков, участвующих физически и удаленно.

Кроме форумов, планируется провести выставки с использованием нашей гибридной технологии. Компании или специалисты, которые не смогут



приехать на форумы, получают возможность организовать физические стенды со встроенными в них интернет-киосками. Посетителей на стендах будут приветствовать промоутеры или местные представители компаний-экспонентов. Пообщаться с удаленными специалистами можно будет в реальном времени, соединившись через интернет-киоски. Иностранные компании смогут проводить встречи с помощью переводчиков, работающих на физических стендах.

Эта новая для ивент-индустрии технология значительно расширяет возможности организации выставок с участием удаленных экспонентов. Надеемся, что компании воспользуются этим предложением.

Конференция «МАЙНЕКС Дальний Восток», скорее всего, будет организована в следующем году на физической площадке. Следите за нашими рассылками.

Планируется ли вносить какие-то изменения, реализовывать новые проекты? Если возможно, расскажите, что ждет участников форумов в этом году?

— Девиз нашей компании (Advantix) — «Мы любим сверхзадачи». В этом году на форуме «МАЙНЕКС Россия» готовится несколько сюрпризов.

Впервые на выставке «МАЙНЕКС Россия» пройдут кадровые ярмарка и конференция. Приглашаем к участию HR-директоров, руководителей по обучению и развитию кадрового потенциала, а также вузы, центры научно-технического развития, кадровые агентства и компании, специализирующиеся на разработке программ и технологий управления персоналом и обучения.

В ходе конференции вузы и компании смогут представить успешные проекты, провести мастер-классы и обсудить проблемы и возможные пути для их решения. Программа делится на две основные тематические части.

Кадровая предоставит возможности для обмена опытом в решении вопросов, связанных с управлением персоналом в условиях коронавирусного кризиса и экономических рисков. Будут представлены примеры совершенствования практики управления человеческими ресурсами



В 2021-м форумы МАЙНЕКС в Москве и Нур-Султане пройдут в гибридном формате, соединяя делегатов и докладчиков, участвующих физически и удаленно



для повышения эффективности, инклюзивности и гендерного равенства. Компании также представят кейсы цифровизации HR-процессов, реализуемых в рамках технологической трансформации.

Образовательная часть посвящена обсуждению потребностей отрасли в квалифицированных специалистах для управления технологической трансформацией и устойчивого развития. Отдельно состоится обсуждение опыта взаимодействия между вузами и индустрией в разработке инновационных технологий и их коммерциализации.

В зоне выставки разместятся HR-приемные и HR-столы компаний, где посетители смогут пройти собеседование с представителями кадровых служб предприятий, участвующих в форуме. Здесь же гости смогут оставить свои резюме и заполнить онлайн-анкеты.

С целью популяризации передового опыта и технологий в области управления кадрами и подготовки специалистов для предприятий геологического, горнодобывающего и горно-металлургического комплексов в рамках форума организуется конкурс «МайнHR».

Конференция, ранее проводившаяся под названием Mining Goes Digital, получила новое название — «Трансформация 4.0» и расширила тематику. Задача конференции — представить примеры технологической трансформации горно-металлургических предприятий и обсудить практические шаги по развитию отрасли будущего, имеющей запас прочности для решения задач и противостояния вызовам.

Вы упомянули, что в 2021 году конкурс «Российская горная награда» организуется в новом формате. Как именно это будет?

— На первом этапе проводятся специализированные конкурсы. Участие открыто для всех компаний и организаций. Проекты, вышедшие в финал конкурса, будут представлены на виртуальной площадке и презентованы 6–7 октября на форуме в Москве. Оценивать их будет компетентное жюри, состоящее из председателей конкурсов и экспертного совета. Более подробная информация о конкурсах представлена на индивидуальных страницах [конкурсов](#).

На втором этапе победители конкурсов будут представлены на соискание Российской горной награды. Лауреатов назовет жюри, куда входят независимые эксперты и председатели отраслевых конкурсов.

Анонсирование результатов и вручение статуэтки горняка — главного приза состоится в Москве на гала-фуршете, завершающем форум 7 октября. Результаты конкурса опубликуем на сайте форума и передадим медиапартнерам и аккредитованным СМИ.

Приглашаем предприятия и специалистов, работающих в горной отрасли, принять участие в форумах MINEX в 2021 году. Мы готовим для вас много интересного.

Для просмотра информации по ссылкам перейдите, пожалуйста, в электронную версию журнала на портале [vnedra.ru](#)



XI ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ МАЙНЕКС КАЗАХСТАН 2021

Устойчивое развитие горно-геологической
отрасли Казахстана – возможности и вызовы

13-14 сентября 2021, г. Нур-Султан



600+

Человек,
посетивших выставку



400+

Участников форума



150+

Компаний



80+

Докладчиков и участников
дискуссий



30+

Экспонента

minexkazakhstan.com

Форум проводится в Казахстане с 2010-го года и является одним из наиболее представительных отраслевых мероприятий в стране. Площадка форума предоставляет возможности для презентации и обсуждения ключевых тенденций, проектов и технологий, в горно-геологической отрасли в Казахстане и в странах среднеазиатского региона.

НУР-СУЛТАН – КАЗАХСТАН

ТОО «Горный Форум»
Казахстан, 01000, г. Нур-Султан,
район Байконур, ул. Акжол, д. 24/2,
2 этаж, кабинет №4

+7 7172 696 836
kz@minexforum.com

МОСКВА – РОССИЯ

Minex Mining Forum LLC
Россия, 115419, г. Москва,
ул. Шаболовка, д. 34,
строение 5, помещение II, комната 3

+7 495 128 35 77
ru@minexforum.com

ЛОНДОН – ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Advantix Limited
16 Station Road, Chesham
Bucks, HP5 1DH
United Kingdom

+44 208 089 2886
uk@minexforum.com

PERSONA

**КАМИЛЛА
ЖАЛИЛОВА**

директор некоммерческой
организации
Women in Mining Russia

A portrait of Kamilla Zhilova, a woman with long, wavy brown hair, smiling. She is wearing a white t-shirt with the text "WOMEN IN MINING RUSSIA" printed on it. The background is a plain, light-colored wall.

WOMEN IN
MINING
RUSSIA

WOMEN IN MINING RUSSIA

ЗА РАВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В ОТРАСЛИ

Беседовала Наталья Демшина

«Руководство многих горнодобывающих предприятий в России понимает, что поддержка женщин, их профессионального развития и женского лидерства помогает бизнесу увеличивать прибыль», — говорит Камилла Жалилова, директор некоммерческой организации Women in Mining Russia и руководитель программы по работе с ключевыми клиентами и рынками «Делойт», СНГ. Ассоциация занимается продвижением и профессиональным развитием женщин в добывающей отрасли.

Камилла, ассоциации, подобные Women in Mining Russia, существуют уже давно в разных странах мира. Но в России вы начали работать только в прошлом году. Почему именно сейчас?

— Потому что сейчас мы наблюдаем стремительный, активный рост интереса компаний к ESG-трендам. Ежегодное исследование, которое проводит компания «Делойт» в мире, «10 трендов развития горнодобывающей отрасли», в 2021 году показало, что из десяти трендов четыре посвящены ESG. Мне кажется, это впервые за всю историю этой серии исследований.

Один из принципов ESG — гендерное равенство и равенство в целом в компаниях. Мы замечаем, что наиболее прогрессивные предприятия России исследуют, присматриваются и внедряют эти принципы у себя.

Руководство компаний — учредителей ассоциации из «Полиметалла» и «Норильского никеля» восприняли идею создания Women in Mining сообщества в России очень хорошо. У горнодобывающих компаний есть потребность в решении вопроса гендерного равенства, продвижении женского лидерства и поддержке профессионального развития женщин. Есть и другие вызовы в отрасли, например необходимость привлечения молодежи к работе в горнодобывающей индустрии, популяризация профессии горного инженера. В этом направлении мы тоже ведем большую работу.

Каких успехов удалось достичь WIM Russia с момента образования в феврале 2020 года?

— Сейчас партнерами WIM Russia являются большинство ключевых компаний российской горнодобывающей и металлургической отрасли. В ассоциации уже больше полутора тысяч участниц и участников. Женщины составляют примерно 80 %, 20 % — мужчины. Мы никак не ограничиваем участие представителей сильной половины.

В этом году WIM Russia заняла второе место в конкурсе Ассоциации форума доноров, которая объединяет крупнейшие организации по предоставлению грантов, работающие в России. По мнению жюри, мы предложили лучшую программу, способствующую обеспечению гендерного равенства. На первом месте — компания «Амвей», на третьем — «Л'Ореаль». Я считаю,

это отличный результат. На момент присвоения награды нашей ассоциации не было еще и года.

В 2020-м мы помогли женщинам из горнодобывающих компаний России и агитировали их подавать заявки на участие в международном рейтинге «100 вдохновляющих женщин в добывающей отрасли», который проводится организацией Women in Mining UK. В 2018 году в рейтинг вошли две девушки из России, в 2020-м — пять.

Мы запустили проект «Лица WIM». Берем интервью у успешных женщин отрасли, публикуем их истории на своем сайте, в СМИ, продвигаем в социальных сетях. Такие истории сильно мотивируют, и о них должны знать внутри и за пределами компаний, в которых эти женщины работают.

За полтора года работы мы провели более тридцати вебинаров, куда приглашали выступить ведущих экспертов и профессионалов из центрального и других российских регионов. Большинство добывающих предприятий сосредоточено именно в регионах, откуда на наши вебинары подключались слушатели. Регионы и есть наша целевая аудитория. Мы специально выбираем время проведения вебинаров так, чтобы в первую очередь смогли подключиться участники из регионов.

В правление ассоциации входят девушки из «Норильского никеля», «Полиметалла», Highland Gold, «Делойт», СНГ. Каждая из них занимает руководящую позицию в различных сферах: в сфере управления персоналом, устойчивого развития, финансов, аудита и управления рисками. Все разные, уникальные, и у каждой — интересная карьерная история.

Мы регулярно встречаемся, делимся идеями, обсуждаем результаты. Наша стратегия и планы по развитию ассоциации — результат совместной работы. Каждая из нас продвигает ассоциацию Women in Mining Russia внутри своей компании. Такая сплоченность в команде тоже важное достижение.

ESG — экологическое, социальное и корпоративное управление. Один из трех центральных факторов в оценке устойчивости и социального воздействия инвестиций в компанию или бизнес.

Индекс ESG используется для принятия решений об ответственном инвестировании. Позволяет инвесторам получить представление о стратегии компании, условиях труда сотрудников и экологической политике. В целом о том, насколько ответственно предприятие ведет бизнес.

В ESG-рэнкинге российских компаний от агентства RAEX-Eurore 17 компаний из нефтегазовой отрасли. В лидерах рейтинга: «Полиметалл», «ЛУКОЙЛ», СУЭК.

Что ассоциация Women in Mining Russia делает для привлечения молодежи в горнодобывающую отрасль?

— Мы видим, что горнодобывающая отрасль не входит в число приоритетных направлений, куда хотели бы пойти работать молодые люди. Исследования показывают, что молодежь по-прежнему больше стремится в сферу IT, консалтинга, финансов, юриспруденцию.

Однако экономика развивается, цифровизация и автоматизация многих процессов на производстве создают новые равные карьерные возможности в горнодобывающей отрасли как для молодых людей, так и для девушек.

Поэтому цель нашего сообщества — способствовать гендерному балансу в отрасли и популяризировать инженерные профессии, сделать отрасль более привлекательной. Энергетика и добывающая промышленность — ключевые секторы российской экономики, и мы будем стараться всеми возможными способами привлекать молодых людей в них.

Для того чтобы рассказать молодым специалистам об отрасли, мы организовали несколько вебинаров с вузами. На один из них мы пригласили студентов и детей сотрудников горнодобывающих предприятий. Среди выступающих были как представители вузов, так и эксперты из бизнеса. На вебинаре говорили о том, почему стоит идти учиться на горного инженера, что интересного сегодня в горнодобывающей отрасли, представители компаний делились своими лучшими практиками. Получился увлекательный и полезный разговор. Помимо проведения вебинаров, в планах взаимодействие с отраслевыми российскими и зарубежными вузами, разработка программы грантов для самых успешных сотрудников и членов WIM Russia.

Расскажите о проекте ассоциации «Лица WIM».

Как его восприняли в горнодобывающих компаниях?

— Проект представляет из себя серию интервью с успешными сотрудницами горнодобывающих компаний. Это один из инструментов, который можно использовать для продвижения темы гендерного равенства и равных возможностей. Мы рассказываем о талантливых женщинах из России и СНГ, а также из других стран, например из Англии.

Мы провели около 20 интервью. Многие компании поддержали эту идею: стали самостоятельно проводить интервью с сотрудницами, публиковать на своих сайтах и присылать нам. Продвигать успешных женщин нужно и внутри предприятий, это повышает лояльность сотрудников, демонстрирует реальный пример рядом. Это отличная мотивация.

Такие интервью показывают, что женщины могут расти и развиваться в горнодобывающей отрасли. Девушки делятся очень интересными историями из своей жизни: как начинали работать, с какими

« Дело не в борьбе за женские права. Вопрос в праве выбора. Если, например, девушка хочет водить большегруз, надо дать ей возможность этим заниматься, развиваться. Более того, водитель большегрузного самосвала — очень хорошо оплачиваемая профессия. Возможность обеспечить себе достойный уровень заработка должна быть у каждого »



У нас много женщин-профессионалов. Я считаю, очень важно быть профессионалом независимо от гендера »



сложностями сталкивались, как их преодолевали. Интересно, что в основном у женщин, достигших больших высот, минимум по двое детей. У Анны Коротченковой из группы НЛМК трое, при этом она является главой дирекции по исследованиям и разработкам. Это хороший пример успешной женщины, которая счастлива в браке и прекрасно справляется со своими служебными обязанностями. Для девушек, которые сомневаются, смогут ли они совмещать карьеру и семью, подобные истории могут стать решающими. Всегда помните: стоит лишь захотеть!

Мы понимаем, что немаловажным в карьере является и аспект уверенности в себе. Поэтому организовали несколько вебинаров с участием эксперта, автора тренинга «Уверенность в себе». Вместе с участниками занятий мы учились каждый день замечать и записывать свои маленькие достижения в работе и других областях жизни, а также ставить цели, хотя бы на месяц вперед. По завершении занятий все участники получили сертификаты о прохождении мастер-класса. Некоторые из них, вдохновившись результатом, позже поделились своими историями успеха. Так, одна из девушек рассказала, что боялась предложить свою проектную идею руководителю, но после мастер-класса собрала и сделала презентацию. Идею поддержали. Сколько же было счастья! Для нас подобная обратная связь очень ценна, так мы понимаем, что помогаем.

Как менторство и коучинг смогут помочь девушкам горнодобывающей отрасли расти и развиваться?

— Я работаю в компании «Делойт», СНГ, где у каждого сотрудника есть коуч. Это очень помогает сотрудникам ставить карьерные цели и расти профессионально. Старшие специалисты учатся быть менторами или коучами, развивают свои лидерские качества, делятся знаниями и опытом с младшими коллегами. В результате растет профессиональный уровень каждого.

Мы в ассоциации WIM Russia считаем это отличной идеей для реализации в отрасли и сейчас работаем вместе с нашим партнером, компанией SAP CIS, над запуском приложения WIM Mentor finder. В нем будет реализована возможность поиска коуча или ментора, обмена экспертным мнением, а также получения разовой консультации по интересующему вопросу. Онлайн-платформа позволит людям из разных регионов общаться друг с другом, делиться опытом и знаниями.

Когда планируется запуск приложения?

— Запуск приложения является одним из основных приоритетов ассоциации на 2021 год.



Правление WIM Russia

Предварительно мы проведем опрос тех, кто хочет быть ментором. Таких мужчин и женщин в отрасли много, они стремятся делиться знаниями, участвовать в развитии горнодобывающей отрасли. Зарегистрироваться в качестве ментора может специалист любого добывающего предприятия.

Приложение построено так, что при регистрации ментору нужно отметить области своей экспертизы, а менти — области своих интересов. Система будет находить совпадения и соединять менторов и менти, которые подходят друг другу. Далее они смогут общаться в удобном для себя формате: один на один, с использованием интернет-сервисов или телефона. Число встреч определяется индивидуально. И это бесплатно.

Приложение будет доступно в веб- и мобильной версии, на русском и английском языках и, помимо России, представлено на международном уровне. Это поможет развивать сотрудничество с эксперта-

ми из мировой горнодобывающей отрасли и осуществлять обмен опытом и знаниями на международном уровне. Мы уже проводили вебинары с участием компаний из Канады, Бразилии, Англии, Финляндии, Голландии.

Платформа позволит эффективно развиваться самим специалистам, что отразится положительным образом на отрасли в целом. Сотрудник, который получает новые знания, использует их в своей работе.

В чем разница между ментором и коучем?

— Разница в том, что коуч направляет, задает вопросы. Он не советует ничего: вы сами приходите к решению. Это человек, прошедший соответствующее обучение и получивший сертификат.

Ментор — это наставник, более опытный сотрудник, руководитель. Он делится знаниями, которые можно применить в своем опыте.

Как вы планируете обучать будущих менторов?

Чему им нужно научиться, чтобы эффективно помогать коллегам?

— Быть ментором — значит не просто делиться знаниями. Это планомерная работа. Чтобы этому научить, мы запускаем «Школу менторства», где расскажем о специфике менторства, особенностях



Исследования показывают, что присутствие женщин в совете директоров помогает компании увеличить прибыль



взаимодействия менторов и менти (тех, кто ищет менторов для себя), ожиданиях от работы друг с другом. Обучение пройдет в форме вебинаров, которые будут вести эксперты из компаний — членов WIM Russia: «Делойт», СНГ, «Полиметалла», «Норильского никеля», НЛМК, SAP CIS, «Руссдрагмета», Vgnel и других компаний. Они будут делиться международной экспертизой, опытом, который применяется в российских компаниях.

Мастер-классы будут проводиться и для менти. Мы объясним, как правильно составлять запрос перед встречей с ментором. Он должен быть четко сформулирован.

В 2021 году WIM Russia запустила собственную награду «Талантливая женщина в добывающей отрасли».

— Это первая в России подобная награда. В конкурсе «Талантливая женщина в горнодобывающей отрасли» десять номинаций: девять основных и одна — «выбор жюри».



Форум доноров, получение награды

Мы также решили отметить девушек, которые работали на пике пандемии. То, что они делали на предприятиях, очень важно. Нужно было решать вопрос с перевахтовками, поддерживать заболевших сотрудников, быстро ориентироваться в ситуации, чтобы процесс производства не останавливался.

Прием заявок на награду уже завершен — всего было получено 237 заявок из 24 компаний отрасли. В состав жюри входят сотрудники из «Полиметалла», группы «НЛМК», АФК «Система», «Петропавловска», журналист из «Коммерсанта», а также компетентные лица из компаний, тесно взаимодействующих с отраслью, — Paul Ekman и SAP CIS. Методологом награды является компания «Делойт», СНГ.

Победительницы будут объявлены 15 сентября, на форуме SAP Metals & Mining в Екатеринбурге. Десять победителей и в каждой номинации по несколько призеров — всего около 50. Вручение награды планируется провести 4 октября на торжественной церемонии на форуме Women in Mining Russia в Москве.

Какие еще планы у WIM Russia на ближайшее будущее?

— Мы планируем запустить программу амбассадоров в регионах. Она предполагает набор девушек-сотрудниц из горнодобывающих и металлургических предприятий, которые хотят стать лицом Women in Mining Russia в своем регионе и помогать нам продвигать цели ассоциации, например создавать профессиональные клубы для обмена знаниями и опытом, проводить встречи на предприятиях.

Мы готовы делиться материалами и обучать, чтобы девушкам на местах было легче продвигать тему женского лидерства и равных возможностей.

Камилла, главные руководители горнодобывающих предприятий в России все-таки мужчины. Как они воспринимают WIM Russia и вашу работу по продвижению и профессиональному развитию женщин в горнодобывающей отрасли?

— Мужчины-руководители из прогрессивных компаний, тех, которые являются нашими партнерами, воспринимают деятельность ассоциации очень положительно. Связано это с тем, что наша ассоциация помогает компаниям решать задачи, в том числе связанные с повесткой ESG. Поддержка социальных проектов способствует повышению позиций компании в международных рейтингах, а это благоприятно сказывается на инвестиционной привлекательности компании. Руководство многих горнодобывающих предприятий в России понимает, что поддержка женщин, профессионального развития и женского лидерства помогает компании в целом, и они говорят об этом на встречах топ-менеджмента компании, включают в повестку по стратегии. В некоторых компаниях уже введены квоты.

Как показывает практика, команды, состоящие из мужчин и женщин, работают лучше. Согласно проведенным исследованиям, присутствие женщин в совете директоров и сбалансированный гендерный состав помогают компаниям увеличивать прибыль.

Когда ассоциация WIM Russia начала работать в России, нам доводилось слышать комментарии: «Вот, какой-то женский клуб». Но спустя год, когда уже была проведена большая работа по запуску вебинаров, сайта, участия в ряде отраслевых конференций, вышла статья в Forbes Woman про ассоциацию Women in Mining Russia, многие компании заинтересовались. Теперь к нашей работе относятся по-другому. Нам говорят: «Какие вы молодцы». Мужчины-руководители, которые раньше скептически относились к деятельности ассоциации, начали воспринимать нас с уважением и подключаются к работе ассоциации.

Я очень рада, что мужчин, которые поддерживают нашу работу, становится все больше. Думаю, вместе мы сможем поменять стереотип о том, что девушкам не место в такой «мужской» отрасли, как горная добыча и металлургия.

Международная
конференция и выставка

УГОЛЬ РОССИЯ И СНГ

16-17 НОЯБРЯ 2021, МОСКВА

Организатор:

VOSTOCK CAPITAL

+7 (495) 109 9 509 (Москва)

events@vostockcapital.com

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

200+ УЧАСТНИКОВ, среди которых руководители крупнейших угольных предприятий России и стран СНГ, а также инициаторы инвестиционных проектов, компании-разработчики и производители оборудования и технологий для предприятий, российские и международные инвесторы

15+ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

по производству угля и строительству объектов угольной инфраструктуры

40+ ДОКЛАДЧИКОВ И УЧАСТНИКОВ ДИСКУССИЙ:

представители проектов, регуляторные органы, ведущие эксперты отрасли

БУДУЩЕЕ ИНДУСТРИИ УГОЛЬНОЙ

ПРОМЫШЛЕННОСТИ: перспективные векторы развития отрасли в России и СНГ, **возможности для увеличения экспорта и государственная поддержка**

ПРИМЕРЫ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК И ЛУЧШИХ ТЕХНОЛОГИЙ

для повышения производственной эффективности

СТАТУС КРУПНЕЙШИХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

– модернизация производства и развитие инфраструктурных проектов

АКТУАЛЬНО! Технический круглый стол: **обеспечение промышленной безопасности в угольных шахтах**

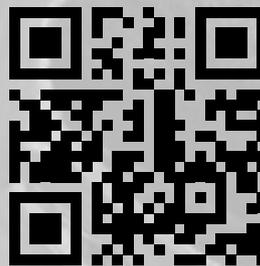
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ: российский и иностранный опыт внедрения инновационных технологий для оптимизации производственных процессов

СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕССИЯ: **Строительство портовой и железнодорожной инфраструктуры** – какие мощности необходимы?

ВАЖНО! **Экология угольной промышленности:** минимизация техногенного воздействия на окружающую среду и инвестиции в экологические проекты

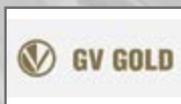
КРУГЛЫЙ СТОЛ: **Развитие глубокой переработки угля и углехимии** – альтернатива или необходимость?

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА технических, технологических и сервисных решений от лидеров отрасли



COALOFRUSSIA.COM

среди
постоянных
участников:



Наталья Демшина

МЕДНЫЙ ПРОРЫВ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

«Русская медная компания» (группа РМК) после строительства двух современных горно-обогатительных комбинатов на Урале — Михеевского и Томинского — приступила к реализации нового масштабного проекта. На Дальнем Востоке началось возведение нового комбината мощностью переработки 90 млн т руды в год.

НОВАЯ ЖИЗНЬ МЕДНОЙ ОТРАСЛИ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Добыча меди в Хабаровском крае в начале 90-х переживала упадок, и только спустя 30 лет появились новые перспективы развития. В крае начинается разработка Малмыжского медного месторождения, богатейшего по своим запасам. По предварительным оценкам, это 1,39 млрд т руды (5,156 млн т меди и 278 т золота).

В 2018 году «Амур Минералс» — обладатель лицензий на три участка Малмыжского месторождения — вошла в состав «Русской

медной компании» (РМК). И началась подготовка к освоению участков. В течение двух лет специалисты проводили доразведку запасов, а летом 2020 года приступили к начальному этапу строительства — планировочным работам: подготовке и выравниванию площадок, на которых в будущем появится около трех десятков объектов.

Большой плюс Малмыжа — это удачное расположение с точки зрения логистики. Относительная близость железной дороги, морских портов в Приморье и Хабаровском крае решают логистическую задачу — важную экономическую составляющую бизнес-проекта. Плюс поблизости находятся крупнейшие страны — потребители медной продукции: Китай, Япония, Южная Корея. Сравнительно небольшое транспортное плечо обеспечивает хорошие возможности и условия для экспорта медного концентрата.

С 2018 года РМК вложила в проект свыше 69 млрд руб. А всего на строительство и оснащение ГОКа потребуется как минимум 200 млрд. Это крупные инвестиции для региона и значительный вклад в развитие горной отрасли страны.

«Мы осознаем свою ответственность перед людьми и природой, поэтому будем использовать только наилучшие доступные технологии — это залог экологической и промышленной безопасности нового предприятия», — отметил Александр Батаев, генеральный директор компании «Амур Минералс».

2 500 НОВЫХ РАБОЧИХ МЕСТ

Реализация проекта рассчитана на пять лет. В ближайшие три года компания будет вести строительные работы, монтаж и наладку оборудования, готовить инфраструктуру и необходимые коммуникации для производства. Производство на комбинате начнется уже в 2023–2024 годах, чтобы к концу 2024-го выйти на проектную мощность — заработать все четыре линии на обогатительной фабрике.

Уже через два с половиной года компании понадобится 1 900 сотрудников. А всего на новом предприятии будет создано 2 500 рабочих мест.





1,39 млрд т руды

ЗАПАСЫ МАЛМЫЖСКОГО МЕДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ,
ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ОЦЕНКАМ (5,156 МЛН Т МЕДИ
И 278 Т ЗОЛОТА)



Производство на комбинате начнется в 2023–2024 годах, чтобы к концу 2024-го выйти на проектную мощность — заработают все четыре линии на обогатительной фабрике. Уже через два с половиной года компании понадобится 1 900 сотрудников. А всего на новом предприятии будет создано 2 500 рабочих мест



Чтобы провести набор такого большого количества специалистов, реализуется стратегический проект по подготовке, подбору и обучению персонала. В частности, «Амур Минералс» заключила ряд соглашений о сотрудничестве с шестью учебными заведениями края: это Амурский политехнический техникум, Комсомольский строительный колледж, Хабаровский технический колледж, Солнечный промышленный техникум, Чегдомынский горно-технологический и Хабаровский дорожно-транспортный техникумы. Кроме того, подготовку специалистов для будущего предприятия может взять на себя один из ведущих вузов региона — Тихоокеанский государственный университет.

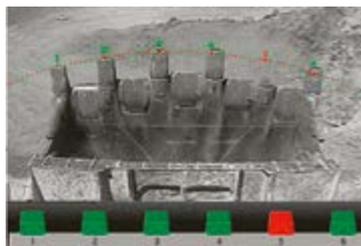
Кадровый вопрос на Дальнем Востоке стоит особенно остро с учетом оттока населения из региона. Предприятия с новейшими технологиями, устойчивым спросом на свою продукцию, стабильной зарплатой и соцпакетами для работников способны изменить ситуацию. Новый проект — одна из возможностей удержать людей в регионе. Убедить их в долгосрочных перспективах, поверить в компанию — смарт-задача настоящего. И стратегия,



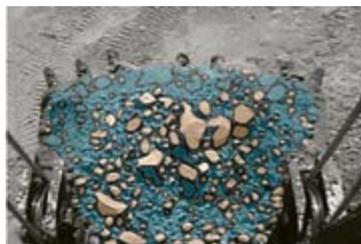
ShovelMetrics™

ПОЛНЫЙ МОНИТОРИНГ КОВША ЭКСКАВАТОРА

- Контроль и моментальное обнаружение отсутствующих зубьев
- Контроль и анализ степени износа зубьев на ковше
- Контроль и определение дефектов межзубьевых сегментов
- Анализ фрагментации грансостава в каждом ковше экскаватора
- Моментальное обнаружение негабаритных валунов
- Устранение слепых зон для оператора
- Рабочая температура от -50 до +50 °C
- Самая мощная в мире 3D-стереовизуализационная камера
- Совершенный искусственный интеллект
- Высокоскоростная и производительная обработка аналитических данных
- Защита от пыли, влаги, ударов и динамических нагрузок
- Лучшая система защиты, безопасности и конфиденциальности данных в MMPRO
- Круглосуточная эффективная работа
- Совместимость с канатными и гидравлическими экскаваторами всех типов и производителей
- Интеграция с любыми системами диспетчеризации
- Более 500 систем, работающих по всему миру



Обнаружение отсутствующих зубьев



Анализ фрагментации грансостава



**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ
В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**



MOTION METRICS

125009, Россия, г. Москва, ул. Воздвиженка, 10, офис 342
тел: +7 (495) 797-37-52, +7 (926) 223-71-71
e-mail: ivan@motionmetrics.com



motionmetrics

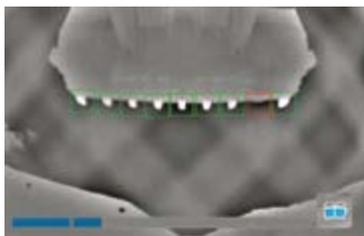


Motion Metrics



LoaderMetrics™

МОНИТОРИНГ КОВША КАРЬЕРНОГО ПОГРУЗЧИКА



Обнаружение
отсутствующих зубьев



Уменьшение
слепых зон



WWW.MOTIONMETRICS.COM

- Контроль и моментальное обнаружение отсутствующих зубьев ковша
- Устранение слепых зон для оператора
- Рабочая температура от -50 до +50 °C
- Самая мощная в мире 3D-стереовизуализационная камера
- Совершенный искусственный интеллект
- Новейшие алгоритмы глубокого обучения нейросетей
- Высокоскоростная и производительная обработка аналитических данных
- Защита от пыли, влаги, ударов и динамических нагрузок
- Лучшая система защиты, безопасности и конфиденциальности данных в MMPRO
- Круглосуточная эффективная непрерывная работа
- Совместимость с фронтальными погрузчиками всех типов и производителей
- Интеграция с любыми системами диспетчеризации

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ
В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**



MOTION METRICS

125009, Россия, г. Москва, ул. Воздвиженка, 10, офис 342
тел: +7 (495) 797-37-52, +7 (926) 223-71-71
e-mail: ivan@motionmetrics.com



motionmetrics



Motion Metrics



принятая в РМК, приносит первые результаты: в минувшем году около 100 ребят из сел, городов и поселков, расположенных рядом с месторождением, поступили в учебные заведения, чтобы получить горные специальности.

ТОЧКА НА КАРТЕ

Малмыжское медное месторождение расположено в географическом центре Хабаровского края и занимает около 227 кв. км. Находится на правом берегу Амура, на границе Нанайского и Амурского районов. Одним из приоритетов компании является развитие не только производства, но и территорий, повышение качества жизни работников предприятий, их семей.

Приступая к реализации нового инвестпроекта, «Амур Минералс» заключила пять соглашений о социальном партнерстве: с администрациями Амурского и Нанайского районов, а также ассоциациями коренных малочисленных народов Севера. С 2019 года социальные инвестиции РМК в территорию насчитывают около 90 млн руб.

За два года компания помогла в решении наиболее острых социальных проблем районов: привела

СВЫШЕ 69 млрд руб.

ВЛОЖИЛА В ПРОЕКТ РМК С 2018 ГОДА.
А ВСЕГО НА СТРОИТЕЛЬСТВО
И ОСНАЩЕНИЕ ГОКА ПОТРЕБУЕТСЯ
КАК МИНИМУМ

200 млрд



В дар от компании «Амур Минералс» краеведческим музеям Нанайского и Амурского районов переданы уникальные экспонаты, приобретенные у Хабаровского фонда культуры. Организационные вопросы взял на себя Хабаровский краевой музей им. Н. И. Гродекова при участии министерства культуры края и Ассоциации коренных малочисленных народов Севера Хабаровского края



в порядок дороги в близлежащих поселках и внутренние проезды в деревнях, профинансировала несколько проектов по благоустройству. В частности, появилось пять новых детских и спортивных площадок. Помогла местным больницам купить медицинское оборудование, нанайским национальным творческим коллективам — обновить костюмы и музыкальные инструменты, поддержала национальные виды спорта, закупив специальный инвентарь.

Помимо этого, компания выделила средства на закупку дров населению и взяла на себя обязательства по оплате электроэнергии жителей ближайшего села — Верхний Нерген. А в будущем планирует провести местным жителям газ и водопровод. Сейчас поселок зависит от един-

ственной скважины, воду доставляет автомобиль с цистерной, который селу также подарила компания.

СОХРАНИТЬ КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Нанайский и Амурский районы Хабаровского края — территории исконного проживания нанайского народа, который входит в группу коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Компания стремится улучшить инфраструктуру территорий и помочь в сохранении историко-культурного наследия. Так, при содействии «Амур Минералс» фонды краеведческих музеев Нанайского района пополнились уникальными экспонатами.

Редкие образцы традиционных ремесел коренных народов поступили в Троицкий районный краеведческий музей и музей при школе села Верхний Нерген. Среди них — нанайская женская обувь начала XX века; национальный ковер, украшенный

90 МЛН Т

РУДЫ В ГОД — МОЩНОСТЬ
ПЕРЕРАБОТКИ КОМБИНАТА





КРАНЭКС

РАБОТАЕТ В ЛЮБЫХ УСЛОВИЯХ!

ГУСЕНИЧНЫЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЭКСКАВАТОРЫ
ЛИТАЯ ЗАЩИТА КАРЬЕРНЫХ КОВШЕЙ
КОВШИ ДО 25 М³



На правах рекламы

НА РЫНКЕ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ 25 ЛЕТ
СОБСТВЕННЫЙ КОНСТРУКТОРСКИЙ ЦЕНТР



8-800-200-77-08

WWW.KRANEKS.RU

ЗА ВРЕМЯ РАБОТЫ НОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
В БЮДЖЕТНУЮ СИСТЕМУ И ВНЕБЮДЖЕТНЫЕ
ФОНДЫ ПЛАНИРУЕТСЯ ПЕРЕЧИСЛИТЬ

294 млрд руб.

традиционными узорами (1970-е); свадебный женский воротник (1980-е), который принадлежит руке именной мастерицы, уроженки Троицкого Татьяне Константиновне Ходжер, члену Союза художников России. На выставочных стендах появится также детский комплект для девочки (халат и нагрудник) авторства уроженки села Джари Ларисы Гонзулины Бельды, также члена Союза художников России. Особое место в экспозиции занял набор из пяти традиционных нанайских кукол.

В сельской школе Верхнего Нергена добавилось восемь новых экспонатов. Это предметы национальной одежды — халат женский, свадебная шапка и воротник, шаманский пояс, декоративный коврик-салфетка, карман и сумочка для мелочей. Все изделия декорированы традиционным нанайским орнаментом в технике аппликации и вышивки.

Все предметы переданы учреждениям в дар от компании «Амур Минералс», которая приобрела их у Хабаровского фонда культуры. Организационные вопросы в приобретении коллекции взяли на себя Хабаровский краевой музей им. Н. И. Гродекова при участии министерства культуры края и Ассоциации коренных малочисленных народов Севера Хабаровского края.

ОЦЕНЯТ НЕЗАВИСИМЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Еще один приоритет РМК — пристальное внимание к окружающей среде. Особенно актуально это для Хабаровского края, где природа для местных представителей КМНС — основа жизни, а берега Амура — исконная среда обитания. На всех предприятиях группы принята и действует политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности. На каждом из них предусмотрены меры по охране водных объектов, флоры и фауны, а также эффективные решения по безопасному обращению с отходами. Ежегодно



На природоохранные цели РМК ежегодно направляет около 1,5 млрд руб. Для оценки эффективности предпринятых мер проводится регулярный мониторинг состояния окружающей среды с привлечением независимых аккредитованных лабораторий

на эти цели РМК направляет около 1,5 млрд руб. Для оценки эффективности предпринятых мер проводится регулярный мониторинг состояния окружающей среды с привлечением независимых аккредитованных лабораторий.

Горно-обоганительное предприятие на Малмыжском месторождении не станет исключением. Так, для пылеподавления будут орошать водой технологические дороги, рабочие площадки карьеров и отвалов. Горную технику планируют оснащать системами дожига топлива и очистки выхлопных газов. Руду из карьеров на обоганительную фабрику будут доставлять по закрытым ленточным конвейерам. На самой обоганительной фабрике для очистки воздуха установят высокоэффективные пылеулавливающие установки. При бурении скважин будут применять системы пылеподавления и гидрозайки взрывных скважин. Благодаря применению современных технологий буровзрывных работ вибрация и ударная волна будут минимальными. В снижении воздействия от буровзрывных работ заинтересована и сама компания: административные и жилые здания комбината будут расположены к карьерам значительно ближе населенных пунктов — сел Верхний Нерген и Малмыж.

ЗАЩИТА ВОДОЕМОВ

На комбинате будет организован замкнутый цикл водооборота, что позволит исключить сброс в водоемы. Пруды-накопители хвостохранилища станут основным источником водоснабжения обоганительной фабрики. Для подачи воды из прудов на фабрику планируют использовать плавучую насосную станцию с двумя кластерами и водоводы.

Одной из наиболее важных природоохранных мер является оборудование ложа хвостохранилища специальным экраном, который предотвращает фильтрацию в подземные горизонты. Проектом предусмотрена и дренажная система для защиты окружающей природной среды. Она предназначена для перехвата и возврата поверхностных вод в хвостохранилище.

Для мониторинга состояния гидротехнических сооружений установят контрольно-измерительную аппаратуру. Также будут осуществлять экологический контроль качества подземных и поверхностных вод, вести наблюдение за водоохранной зоной водных объектов.

2021 ГОД — ПЕРВЫЕ ОЧЕРТАНИЯ ГОКА

На участке уже завершают планировочные работы, летом начнут заливку первого бетона в фундамент основного производственного комплекса — обоганительной фабрики. А к концу года на Малмыже вырастут первые очертания горно-обоганительного комбината — общежития, административный корпус и другие объекты. ГОК будет ежегодно выпускать 1,391 млн т медного концентрата. За время работы нового предприятия в бюджетную систему и внебюджетные фонды планируется перечислить 294 млрд руб., что позитивно скажется на социально-экономическом развитии региона.

LoadIQ

Технология сканирования мельницы

КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Оптимизация загрузки
- Обратная связь в реальном времени
- Повышение пропускной способности
- Снижение износа футеровки мельницы

На правах рекламы

Тел: +7 495 660 88 80
+7 495 641 27 78
E-mail: info@flsmidth.ru
www.flsmidth.com

WE DISCOVER POTENTIAL

LoadIQ — модуль для оптимизации загрузки мельниц полусамоизмельчения и самоизмельчения с помощью технологии умных датчиков.

FLSMIDTH

Материалы подготовлены компанией «Полюс» при поддержке ассоциации WIM Russia, способствующей продвижению и профессиональному развитию женщин в добывающей отрасли

ЦЕЛЬ: ТОТАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

«Полюс Вернинское» начинает реализацию амбициозного проекта «Автоматизация ЗИФ — 100 %». Его результатом должна стать автоматизация процессов на фабрике и, как следствие, 100-процентное предупреждение рисков внеплановых остановок предприятия.

«Наша фабрика по уровню автоматизации находится на высоком уровне, — рассказывает управляющий директор «Полюс Вернинское» Игорь Цукуров. — Но все равно мы должны продолжать думать, как повысить надежность ЗИФ, как уйти от человеческого фактора. Если сравнивать нашу фабрику с зарубежными, которые спроектированы лучшими инжиниринговыми компаниями, то нам еще есть куда расти. Мы приняли решение запустить проект «Автоматизация ЗИФ — 100 %». Нами будет сформирован комплексный план автоматизации фабрики. Изначально проект Вернинской ЗИФ не предполагал 100-процентную автоматизацию. И, скорее всего, не за год, может понадобиться больше времени, но сделать это нам будет необходимо. В конечном итоге фабрика должна быть полностью автоматизирована и обслуживаться несколькими единицами персонала и ремонтными службами».

Сегодня автоматизация Вернинской ЗИФ составляет 96 %. Если сравнивать с аналогичными объектами в России, то это один из самых высоких показателей. Информация стекается с многочисленных датчиков, которые отслеживают все параметры производства, в операторскую пульты фабрики. Оттуда же идет и управление процессами.

«Технология получения золота начинается с рудоподготовки, поэтому за последние два года мы значительно расширили число онлайн-контролируемых параметров на переделах, — поясняет главный технолог «Полюс Вернинское» Андрей Алейников. — На сегодняшний день у нас автоматизированы отдельные технологические процессы:





Сегодня автоматизация Вернинской ЗИФ составляет 96 %. Если сравнивать с аналогичными объектами в России, то это один из самых высоких показателей. Информация стекается с многочисленных датчиков, которые отслеживают все параметры производства, в операторскую пульты фабрики. Оттуда же идет и управление процессами



флотация, сгущение, классификация, десорбция, интенсивное цианирование и приготовление реагентов. Теперь мы ставим перед собой задачу объединить весь комплекс технических процессов и оборудования в единую систему управления».

Одним из первых модернизации подвергся цех десорбции. Реализация проекта заняла два года, но удалось добиться наилучшего результата — создан пункт управления десорбцией, который может работать сам, без участия человека, количество ручных операций сокращено до минимума. Это не только исключает человеческий фактор, случайные ошибки, но и облегчает труд рабочих.

Одним из самых сложных объектов стала Асасiа. Специалисты автоматизировали не только сам узел, но и все смежные операции. С помощью автоматизации технологию Асасiа удалось довести до идеала. Начальник управления автоматизированной системы управления технологическим процессом, контрольно-измерительными приборами и автоматики и метрологии «Полюс Вернинское» Динис Алиев подчеркивает: «Опыт оптимизации алгоритмов работы установки интенсивного цианирования Асасiа показал отличные результаты. Следующая на очереди установка Geko. Планируется произвести оптимизацию работы системы управления. Уже сейчас есть решение, проработанное с технологами ЗИФ, по оптимизации процесса выщелачивания. Внедрение этого решения непременно должно привести к повышению эффективности работы установки».

Следующим объектом стало отделение сорбции. Там удалось автоматизировать практически все процессы, в том числе движение угля, но работа продолжается. Также теперь фактически без участия человека работает участок сгущения хвостов флотации.

Еще одна новация — создание на рабочих местах автоматических панелей управления. Теперь



у каждого сотрудника есть свое рабочее место, с которого он контролирует огромное количество параметров и управляет оборудованием.

Есть результаты работы с такими мировыми лидерами по производству систем управления и автоматизации, как Honeywell. Специалисты компании на основании алгоритмов, разработанных нашими инженерами, создали еще более глубокие процессы автоматизации. Сама программа становится умной, интеллектуальной, она сама обучается, сама анализирует, на основе этих данных делает процесс более стабильным, можно сказать, что она учится на своих ошибках.

«В рамках проекта по внедрению усовершенствованной системы по управлению технологическим процессом в ближайшее время запланировано проведение второго этапа степ-тестов, по результатам которых будет произведена настройка программного обеспечения СУУТП для оптимальной работы ЗИФ с учетом нового оборудования и новой схемы в рамках проекта 3,55 млн т руды в год», — делится планами Динис Алиев.

Но, несмотря на автоматизацию Вернинской ЗИФ, главными на производстве остаются люди — их интеллектуальный и творческий подход к решению задач, стремление быть лучшими, желание облегчить труд коллег, любовь к своему делу. 🌐



РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ООО «БФК Инжиниринг» осуществляет свою деятельность на территории стран ближнего и дальнего зарубежья. Наше предприятие имеет конструкторско-технический отдел, который позволяет нам разрабатывать и изготавливать как серийное, так и нестандартное оборудование. Все конструкторские решения защищены патентами.



ООО «БФК Инжиниринг» выполняет сервисное обслуживание и техническую поддержку всего выпускаемого оборудования; на нашем сайте представлена подробная информация о продукции (технические характеристики, принцип работы), есть возможность заполнить опросный лист для заказа оборудования.



Высокое качество



Оперативность
и соблюдение сроков



Ответственный
подход

БУДЕМ РАДЫ НОВОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ!

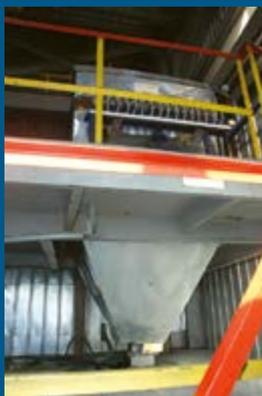
127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, 6, офис 7
+7 (495) 319-81-84, 319-81-82
e-mail: bacorfc@bacorfc.ru
e-mail: info@bacorfc.ru

www.bfke.ru

ООО «БФК ИНЖИНИРИНГ» РАЗРАБАТЫВАЕТ И ИЗГОТАВЛИВАЕТ:

Фильтровальные установки на основе керамических фильтрующих элементов для:

- обезвоживания концентратов, пульп, кеков (ВДФК);
- получения чистых растворов электролитов путем очистки от механических взвесей (ПКФ);
- очистки от пыли высокотемпературных отходящих газов (ФКИ).



Оборудование для интенсивного окисления и выщелачивания (ТДС, «Тайфун» и механоактиваторы)

Оборудование для тонкого грохочения сыпучих материалов и пульп



Мельницы для ультратонкого измельчения продуктов (МУИ)



Наличие мобильных лабораторных и полупромышленных установок всей линейки выпускаемого нашей фирмой оборудования позволяет оказывать услуги по подбору необходимого оборудования как на своей лабораторной базе, так и с выездом на предприятие Заказчика



Наталья Вершинина

НА ПУТИ К ПЕРЕОСНАЩЕНИЮ



ДАЛЬПОЛИМЕТАЛЛ
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

www.dalpolimetall.ru

 [dalpolimetall](https://www.instagram.com/dalpolimetall)



Вид сверху на Верхний рудник, на заднем плане в массиве горы Телевизионной — рудник 2-й Советский

Знакомство с Дальнегорском мы начинаем на старейшем в Приморском крае действующем руднике Верхнем. Полиметаллическую руду промышленным способом здесь добывают с конца XIX века, когда, собственно, и был основан горняцкий поселок Тетюхе, позднее переименованный в Дальнегорск.

Целый век Верхнее месторождение обрабатывали подземным способом, но в последние годы свинцово-цинковую руду здесь добывают на поверхности.

— В одном месте сошлись прошлое и настоящее, — рассказал геолог Анатолий Катрук. Об истории этого рудника он знает лучше всех, поскольку детально изучил материалы предшественников.

Экскурсию о зарождении горной промышленности на российском Дальнем Востоке лучше всего начинать в старинной части Верхнего. Сюда не долетают звуки современной техники из чаши карьера нынешнего. Тишину нарушает лишь ветер, который шевелит кроны взрослых деревьев.

«Рукотворное ущелье» — так называет это место Анатолий Катрук. И действительно, больше столетия назад здесь добыли первые тонны галмейных руд, оставив выработанное пространство в форме узкого прохода между скал. Есть здесь и «пещеры-закопушки» со следами шпуров от бурения скважин. В далекие времена этот процесс был, конечно, ручным.



Геолог Анатолий Катрук



1913 год, Верхний рудник



Техника работает на руднике Верхнем



Новые самосвалы IVECO Trakker 410

Сегодня на Верхнем от ручного труда не осталось и следа — все процессы механизированы. Причем техника для карьера «Дальполиметалла» приобретает самая современная. Этим летом, например, на помощь большегрузным самосвалам Caterpillar 745 компания приобрела сразу четыре IVECO Trakker 410.

Следуя курсом на переоснащение, «Дальполиметалл» также объявил о покупке двух узкоколейных тепловозов ТУ-7А для собственной железной дороги. Когда мы посетили Дальнегорск, локомотивы уже отправили заказчику с Камбарского машзавода. В июле новые тепловозы поставили на рельсы исторической железной дороги шириной 750 мм.

В горняцком городе среди отрогов Сихотэ-Алиня немало объектов промышленности с богатым историческим прошлым. Главное место в этом списке занимает ЦОФ — Центральная обогатительная фабрика. Ее построили в 1914 году, несколько раз модернизировали, и вот, уже в наше время, вновь переоснащают с учетом задачи «Дальполиметалла» добывать и перерабатывать 1 млн 200 тыс. т руды в год, увеличив при этом количество извлекаемых металлов. Сегодня на ЦОФ проектируется модульная



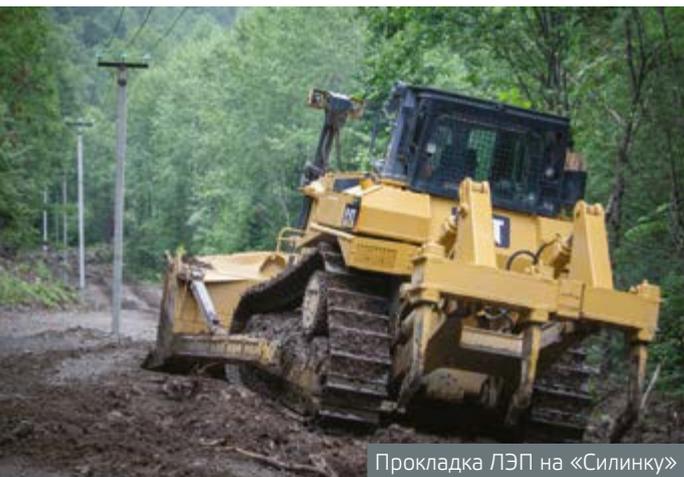
Узкоколейка в Дальнегорске



Новый тепловоз ТУ-7А



ЦОФ, главный корпус



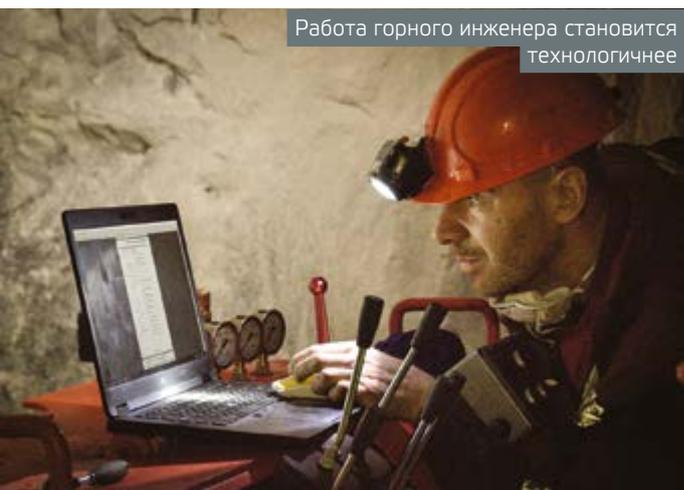
Прокладка ЛЭП на «Силинку»



Ковшевая машина в деле (рудник Николаевский)



Проходческий станок на руднике Николаевском



Работа горного инженера становится технологичнее



Туманное утро на Верхнем

установка тяжелых суспензий, которая будет разделять руду на фракции. Легкая фракция будет до этапа измельчения удаляться в хвостохранилище, а тяжелая, содержащая металлы, — поступать на мельницы. Таким образом, в схеме ЦОФ появится еще одна ступень предварительного обогащения руды.

Рациональное использование всех ресурсов, и главным образом электроэнергии, — приоритет



Дальнегорск, вид сверху



Рейсовый самолет

в развитии обогатительной фабрики «Дальполиметалла». В различные проекты по энергосбережению на ЦОФ вложены сотни миллионов рублей. Расходы обоснованы, ведь сегодня фабрика «Дальполиметалла» выпускает два концентрата — свинцовый и цинковый. Но через годы геологи, обогатители и горные инженеры рассчитывают вовлечь в переработку на ЦОФ и оловянные руды с примесью меди. При таком глубоком переделе без исключительной производственной эффективности никак.

Касается это и геологоразведки, обеспечивающей «Дальполиметалл» минерально-сырьевой базой на несколько десятилетий вперед. Особый интерес дальнегорские геологи обращают на соседний Кавалеровский район, где до 1990-х годов процветал Хрустальненский горно-обогатительный комбинат. Сегодня от некогда гиганта оловянной промышленности ничего не осталось. Разве что неотрабо-

танные месторождения, одно из которых — Силинское — осваивает «Дальполиметалл». Летом самый отдаленный добычный участок подключат к централизованной электросети. В прошлом останутся дизельные электростанции «Силинки» и связанные с этим непомерно высокие расходы.

— Участок Силинский закрепился за «Дальполиметаллом» надолго, — рассказал главный геолог предприятия Валентин Духов. — Однако наша стратегическая задача — распространить опыт «Силинки» на все перспективные месторождения Кавалеровского района. Это необходимо и нашему предприятию, заинтересованному в развитии, и молодым горнякам, желающим проявлять себя в деле, не уезжая далеко от дома на длительные вахты.

Пролетая над тайгой на рейсовом самолете по маршруту Дальнегорск — Владивосток, замечаем внизу справа извилистый след ЛЭП, проложенный через высокий перевал. Для участка Силинского это в прямом смысле путь к свету. Долгий, порой трудный, но верный.

Самолет ложится на левое крыло, и в иллюминаторе от нас, убегающих в города пассажиров, отдаляется геолого-поисковый участок Южно-Солонцовый. Где-то на тех хребтах геологи «Дальполиметалла» стоптали не одну пару сапог. Но все окупится сторицей, когда на флангах Партизанского полиметаллического месторождения искатели недр пробурят километры разведочных скважин и подтвердят запасы. Для этой цели ближайшей осенью в распоряжении дальнегорских геологов появится новый станок колонкового бурения Diametec PNC 6.

Впрочем, с высоты птичьего полета весь масштаб ГМК «Дальполиметалл» едва ли возможно оценить, поскольку основная часть этого горнодобывающего предприятия со 125-летней историей сокрыта в подземных горных выработках. Значит, мы еще вернемся в Дальнегорск! 🌐



На правах рекламы

ПОСТАВКИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ КИТАЯ

ООО «Ньюфотон»
620137, Свердловская обл., г. Екатеринбург,
Шефская ул., дом 3а, литер 4, помещение 1,
тел. +7 (343) 271-54-17 | www.newfoton.ru | newfoton.rus@mail.ru



Байгожа Айнур

ВЫПОЛНИТЬ НЕВОЗМОЖНОЕ. «ЗОЛОТЫЕ» КАДРЫ НА СЛУЖБЕ ДОБИВАЮТСЯ РЕКОРДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Бакырчикское горнодобывающее предприятие (БГП) (входит в Polymetal), расположенное в Восточно-Казахстанской области, в этом году достигло сразу двух юбилейных цифр — 35-я тонна золота в концентрате (фабрика) и 40 т золота в металле (карьер). Профессионализм сотрудников, высокие технологии, новые разработки, в том числе предложенные персоналом, четкая приверженность основам безопасного труда при выполнении работ и вовлеченность каждого члена коллектива — все это позволяет БГП оставаться одним из ведущих предприятий на востоке страны по добыче золота.

Но так было не всегда: еще несколько лет назад к месторождению Бакырчик было не подступиться. Уникальное по составу руды и сложности ее добычи и переработки месторождение долгие годы было вызовом для многих казахстанских и иностранных горнорудных компаний. Руда Бакырчика обладает двойной упорностью по арсенопириту и углероду, то есть переработка традиционными методами не дает нужного результата, в том числе и по прибыли.

В 2014 году компания Polymetal приобрела актив Кызыл, где до этого никому не удавалось наладить масштабную промышленную добычу. С нуля была построена обогатительная фабрика. В июне 2018 года состоялся успешный запуск и вывод на проектные показатели Кызыла. 25 июня на Кызыле был получен первый золотой концентрат.

СПРАВКА

Продукт Бакырчикского горнодобывающего предприятия — это концентрат с примесью углеродистых соединений, который выпускается в двух видах: с низким содержанием углерода и с высоким. Концентрат с низким содержанием углерода направляют в Хабаровский край на Амурский гидрометаллургический комбинат (актив Polymetal в Хабаровском крае, Россия), где из концентрата получают сплав Доре. Концентрат с высоким содержанием углерода реализуется в Китай.

На Амурском ГМК применяются технологии автоклавного окисления для переработки упорных концентратов, которым для извлечения золота требуется предварительное окисление сульфидов перед цианированием.

В мае 2021 года бакырчикские обогатители выдали 35-ю тонну золота в концентрате. Стоит отметить, что такой объем обогатительная фабрика произвела меньше чем за три года работы.

Как минимум 5 т золота из 35 извлечено за счет увеличенного объема переработки и повышенного коэффициента извлечения. Еще год назад на фабрике оптимизировали технологический процесс для повышения процента извлечения. Инженерная схема была предложена и внедрена сотрудниками фабрики. Несложное преобразование с задействованием гидроциклона позволило увеличить коэффициент золотоизвлечения: если в прошлом году он составлял порядка 88 %, то сегодня — выше 90 %.

В этом году предприятие планирует выйти на проектную мощность 2,2 млн т руды. Для достижения данной цели уже реализованы меры по устранению узких мест на участках сгущения и сушки, установлен дополнительный ленточный фильтр, сушильный барабан, планируется установка второго сгустителя.

Еще одна цифра, которой гордятся на Бакырчике, — добыча на карьере составила 40 т золота в металле.

Промышленная эксплуатация карьера Бакырчик началась в 2016 году. За пять лет эксплуатации территория карьера расширилась втрое. Как отмечает начальник карьера Владимир Тишик, по проекту в 2016 году планировалось к выдаче 500 тыс. т руды, но по факту добыли миллион, обеспечив фабрику работой до конца года.



При этом первые полтора года еще вывозили с карьерного поля старые отвалы, находившиеся на балансе государства.

«В мае 2016-го, когда я приступил к работе, действовали три погрузочных комплекса, четвертый был на этапе сборки. На тот момент мы располагали двумя электрическими и двумя гидравлическими экскаваторами. Сейчас у нас 12 погрузочных комплексов», — отмечает Владимир.

Стоит отметить, что и коллектив вырос в четыре раза: при начале работ было меньше 30 человек, сейчас на участке горных работ и на водоотливе трудятся 120 сотрудников.

В этом году карьер достиг высоких показателей, была произведена добыча 40 т золота в металле. Карьер углубился горными работами на 200 м. Также была вывезена вскрыша пустых пород — 120 млн кубометров.

Как к подбору персонала, так и к выбору высокотехнологичной техники на БГП относятся с особым вниманием. Все подразделения придерживаются жестких критериев оценки при выборе

35-ю ТОННУ

ЗОЛОТА В КОНЦЕНТРАТЕ
ВЫДАЛИ БАКЫРЧИКСКИЕ ОБОГАТИТЕЛИ
В МАЕ 2021 ГОДА

техники. Парк Бакырчикского горнодобывающего предприятия формировали из новых машин. Сейчас на предприятии более 140 единиц разнообразной техники — вспомогательная, легковой транспорт, но основные единицы — это карьерный транспорт. В карьере работают 46 самосвалов, 15 единиц бульдозерной техники, грейдеры, погрузчики, поливо-оросительные комплексы.

Наряду с высокими показателями в производстве сотрудники бьют все рекорды по безопасной работе. Компания уделяет особое внимание созданию безопасных условий для работников. Помимо современного горнотранспортного оборудования, спецтехники, используются системы контроля, высокотехнологичные приборы и системы.



СПРАВКА

У каждого сотрудника предприятия есть карта «ежемесячной оценки риска». Это один из основных инструментов в обеспечении безопасности на предприятии. Сотрудник проводит оценку рабочего места на соответствие стандартам, вносит запись в данную карту и только потом приступает к работе. В течение смены вносятся и дополнительные записи по улучшению условий труда.

Автоматическая система диспетчеризации (АСД, о которой БГП уже рассказывал в прошлых номерах журнала) также обеспечивает безопасность, в режиме реального времени отображает передвижение и все значимые параметры горнотранспортного оборудования: от скорости самосвалов до веса вывозимой горной массы. Сейчас алгоритм АСД настраивают на автоматическое распределение самосвалов под загрузку к экскаваторам.

Для улучшения производительности применяются новейшие разработки и собственные проекты компании. К примеру, на экскаваторах установлена Торсон — электронная система нивелирования ковша. Маркшейдеры загружают в Торсон 3D-отображение рудного тела, что позволяет машинисту видеть особенности залегания. Экскаваторщик с ювелирной точностью обрабатывает забой по 3D-проекции: чтобы выбрать золотоносную руду, а не пустую породу, машинисту надо действовать предельно точно.

Собственная разработка Polymetal Hot Seat (в переводе с английского «горячее сиденье») в 2020 году позволила увеличить выемку горной массы на 2,5 млн т, не наращивая парка техники. Были оптимизированы процессы — от ежемесячного техобслуживания экскаваторов и быстрой заправки самосвалов до наличия консигнационного склада запчастей на территории предприятия.

«Подменный коллектив во время ночного обеда подменяет основного работника, и машина ночью работает все 12 часов без перерыва. Группа помощников машинистов переходит с экскаватора на экскаватор, а основные в это время едят. То есть предоставляется полноценный отдых», — отмечает Владимир Тишик.

Стоит отметить, что до этого предприятие рассматривало вариант с подрядчиком, который предложит решение, но, внедрив Hot Seat, обошлись гораздо меньшими расходами.

Сегодня на месторождении работает более 1 200 человек, немудрено, что благодаря усилиям таких сотрудников-энтузиастов плановые показатели все чаще будут выполняться раньше срока, что уже не раз было доказано предшествующими результатами. 🌐



185031, Республика Карелия,
г. Петрозаводск, ул. Зайцева, 65
Тел. +7 (8142) 77-44-07
E-mail: pgmk2008@gmail.com
www.pgmk-karelia.com



2 Гр МШ ПГМК 13000/85 VASTUS

НАСОС-БОГАТЫРЬ

для важных
задач добывающих
и перерабатывающих
предприятий

МОЩНЫЙ УНИКАЛЬНЫЙ НАШ!

Производительность
от **12 000** м³/час, напор от **80** м.

Конструктивные решения
защищены патентами РФ.

Успешно работает на крупнейших ГОКах
России, Украины, Узбекистана
и Казахстана.



МЫ ПРОИЗВОДИМ

грунтовые центробежные насосы
МШ 5000/85 (аналог насоса 1 ГрТ 4000/71),
2 ГрТ 8000/71, 2 ГрТ МШ ПГМК 13000/85 VASTUS,
аналоги насосов Warman 650, Warman 14/12,
Metso L36, Metso MA54,
а также восстанавливаем, ремонтируем
оборудование, изготавливаем запчасти и чертежи,
выполняем сварочные работы, мехобработку.

НАШИ КРУПНЕЙШИЕ ПАРТНЕРЫ:

Ингулецкий ГОК, Северный ГОК
(Метинвест, Украина); АО «Карельский
окатыш» (ПАО «Северсталь»);
АО «Апатит» (ПАО «ФосАгро»);
базовые предприятия «Группы ЛСР»;
ТОО Корпорация «Казахмыс» (Казахстан);
АО «ССГПО» (ERG, Казахстан);
АО «Алмалыкский ГМК» (Узбекистан)

По материалам пресс-службы АО «ТСГ Асача»

СЕРГЕЙ БАХАРЕВ: «ИСПЫТАНИЯ КОМПЛЕКСНОГО АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА НА АСАЧИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПРОШЛИ УСПЕШНО»

НА АСАЧЕ В ОЧЕРЕДНОЙ РАЗ ДОКАЗАЛИ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ: ПОДВЕДЕНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ КОМПЛЕКСНОГО АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРОФЕССОРА БАХАРЕВА

В последнее время слова о качестве очистки сточных вод на горнодобывающих предприятиях звучат все чаще. На сегодняшний день кардинального решения не существует не только в России, но и в мире. В золотодобывающей компании «ТСГ Асача» уверены: применение инновационных научно обоснованных технологий вкупе со строгим выполнением норм природоохранного законодательства способно существенно снизить ущерб, наносимый окружающей среде и неизбежный в процессе производственной деятельности. Помимо стандартных методов повышения уровня экологической безопасности производства, здесь пробуют и инновационные. Так, в марте 2021 года на Асачинском месторождении начались испытания безреагентного осветления сточных (шахтных) вод в подземных и в наземных элементах сооружения водоочистки.

Летом 2021 года успешно завершился уже второй этап промышленных испытаний комплексного акустического метода (КАМ). Результаты показывают, что использование КАМ позволяет значительно повысить эффективность работы гидротехнических сооружений, традиционно используемых в горнодобывающей промышленности.

Испытания будут продолжены до конца 2021 года, однако их, по утверждению автора метода — профессора Сергея Бахарева, корректнее было бы называть этапом опытно-промышленной эксплуатации акустического оборудования, проводимого под наблюдением гидрогеологов Асачинского ГОКа. На этой стадии конфигурация аку-

стического оборудования уже полностью определена, оно расставлено в ключевых (наиболее важных при реализации акустического метода) элементах сооружения очистки производственных сточных вод Асачинского месторождения — в главных водоотливах горизонта +100 Штольни-1 и горизонта +170 Жилы-25, а также в пруде-отстойнике.

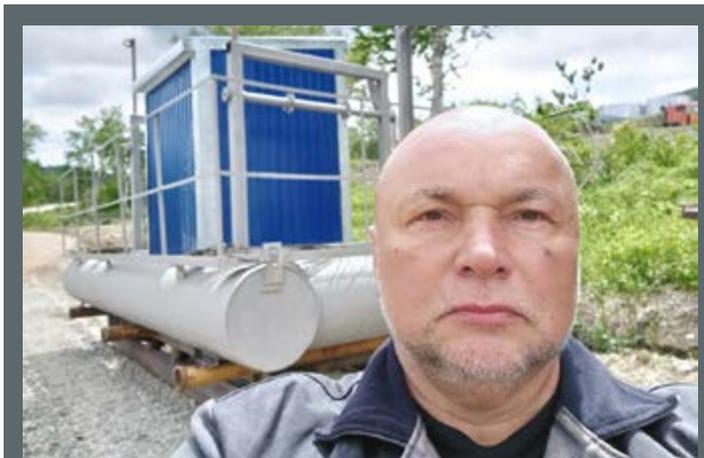
Автор метода считает позитивным и тот факт, что в процессе удалось выявить ряд конструктивных недостатков пруда-отстойника и двух фильтрующих каналов, что позволило уже сейчас,

на этапе подготовки к проектированию новых сооружений водоочистки на месторождении, разработать конкретные рекомендации по повышению эффективности их работы.

Автор метода профессор Бахарев выделил ряд наиболее значимых результатов использования комплексного акустического метода очистки сточных вод на Асачинском месторождении, полученных в ходе испытаний.

Во-первых, доля тонкодисперсных ВВ классов «-5 мкм», представляющих потенциально наибольшую экологическую опасность для лососевых рыб и среды их обитания, существенно снизилась. На 24.06.2021 доля тонкодисперсных ВВ, оставшихся в сточных (шахтных) водах на выходе нижнего фильтрующего канала, по данным приборно-аналитической лаборатории ЗИФ Асачинского ГОКа, составила 3 мг/дм³, что в 3-4 раза ниже аналогичного показателя, зарегистрированного в марте-апреле 2021 года. Учитывая эти результаты, одной из ключевых задач является необходимость удержания этого показателя на уровне 2-3 мг/дм³ вплоть до завершения планируемого строительства нового очистного сооружения для очистки производственных сточных вод Жилы-25.

Во-вторых, заметно последовательное увеличение эффективности очистки шахтных вод Штольни-1 в подземных элементах сооружения водоочистки. За период регулярных наблюдений средняя частная эффективность работы Штольни-1 с акустическим оборудованием в главном водоотливе горизонта +100 составила: 90,5 % — по содержанию ВВ



СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ БАХАРЕВ,
доктор технических наук, профессор,
действительный член РАЕН:

«Мы не только успешно провели испытания комплексного акустического метода, но и увидели некоторые конструктивные недостатки пруда-отстойника и двух фильтрующих каналов, а также разработали рекомендации, которые позволят профильным специалистам заранее разработать полный комплекс организационных, технических и специальных мероприятий при строительстве новых очистных сооружений и повысить качество производственных сточных вод, сбрасываемых в природные водотоки».



Три понтона, работающие в пруду-отстойнике Асачинского месторождения



Структура акустически сгущенного осадка

в воде, 78,7 % — по мутности воды. Это хорошие показатели, которые необходимо поддерживать постоянно.

В-третьих, среднее содержание ВВ, оставшихся в пруд-отстойник, снизилось более чем на 30 %. Как следствие, уменьшилась нагрузка по твердому материалу на наземные элементы сооружения водоочистки. Это тоже очень хороший показатель, который целесообразно удерживать на уровне не более 50 мг/дм³ как для шахтных вод Штольни-1, так и Жилы-25.

В-четвертых, естественные поля фильтрации, образованные на участке от нижней дамбы фильтрующего канала № 2 до района КПП Асачинского месторождения, со средней эффективностью 60,6 % по содержанию ВВ в воде и 58,5 % по мут-

ности воды, продолжают улучшать качество сточных (шахтных) вод перед их впадением в природный водоток — ручей Иреда. За счет частичной модернизации нижнего фильтрующего канала мы планируем эти показатели довести до уровня 80 %.

В-пятых, в пруду-отстойнике под воздействием акустических волн, направленно излучаемых с трех разнесенных в пространстве плавучих акустических модулей, начал активно формироваться осадок. Анализ проб осадка позволит в ближайшее время определить его основные физико-химические характеристики.

КОМПЛЕКСНЫЙ АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД — ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ И БЕЗОПАСНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Как показывает практика, если использовать только традиционный, гравитационный или механический, способ очистки, использованную в производственном цикле воду с высокой долей вероятности не удастся очистить до норм предельно допустимой

ДШН-12 Детонирующий шнур повышенной прочности



ИСКРА
НОВОСИБИРСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

nmz-iskra.ru

- ▶ Масса сердцевины - 12,0 г/м
- ▶ Повышенная скорость детонации - 6 500 м/с
- ▶ Повышенная прочность на разрыв - 900 Н
- ▶ Возможность маркировки шнура цветными нитями
- ▶ Намотка шнура на катушки
- ▶ Сертифицирован на соответствие требованиям Европейского союза
- ▶ Получено разрешение на применение №РВВ-0804 от 26.01.2021



На правах рекламы

ГАОБУ€
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЮ

ЖУРНАЛ
САЙТ
СОЦСЕТИ



концентрации. Гравитационный метод осветления является лишь относительно эффективным (60–65 %), поскольку позволяет извлекать из воды крупнодисперсные (КД) взвешенные частицы (ВВ) класса «+50 мкм». Для осаждения тонкодисперсных (ТД) ВВ класса «–5 мкм» в таких очистных сооружениях необходимо проведение их предварительного агрегирования.

СПРАВКА

Комплексный акустический метод (КАМ) сертифицирован в 2018 году, запатентован (18 патентов РФ), внедрен на нескольких предприятиях горной промышленности РФ, имеет (в том числе благодаря эффективности, экологичности и малому энергопотреблению) широкое практическое применение (в том числе для подготовки питьевой воды). Федеральной службой по интеллектуальной собственности РФ Сергей Бахарев за разработку способа очистки и обеззараживания оборотных сточных вод награжден дипломом в номинации «100 лучших изобретений России».



Ненаправленный акустический излучатель

По словам профессора С. А. Бахарева, специфика протекания процессов при комплексном акустическом воздействии — в недостижимых для других методов физической и химической очистки воды производительности и расходе электрической энергии при одновременном уплотнении осадка и обеспечении экологической безопасности. Более того, акустически укрупненные и уплотненные частицы не разрушаются (в отличие от химической коагуляции) под воздействием внешних факторов, что также свидетельствует о конкурентных преимуществах акустического способа очистки.

КОМПЛЕКСНЫЙ АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОЗВОЛЯЕТ:

- физически уплотнять и укрупнять взвешенные частицы, переводя их из разряда «техногенные» — классы «–5 мкм» в разряд «природный» — классы «+20 мкм»;
- начинать осветление промышленных сточных вод в участковых и в главных водоотливах, в результате чего вся последующая система водоочистки оказывается менее загруженной;
- сгущать осадок во всех элементах сооружения водоочистки с одновременной дезинтеграцией драгоценного металла, последующим его изъятием и обогащением на ЗИФ;
- использовать естественные поля фильтрации для осаждения ранее акустически коагулированных частиц с последующим вымораживанием в зимний период и зарастанием осадка в летний.

Коагуляция, которая применяется вместе с химическим осаждением или как самостоятельный метод, необходима для извлечения растворенных в промышленных стоках минеральных и органических соединений, которые не удаляются безреагентными способами, но образуют нерастворимое соединение и выпадают в осадок при реакции с коагулянтами. За счет акустической коагуляции происходит укрупнение минеральных взвешенных частиц и увеличение их плотности под воздействием высокочастотных звуковых волн и, как следствие, существенное увеличение скорости их последующего гравитационного осаждения до двух-трех раз. Акустический способ коагуляции также отличаюткратно меньшие капитальные и эксплуатационные затраты в сравнении с другими наиболее известными на сегодняшний день методами очистки. Как показала практика и на Асачинском ГОКе, акустическое оборудование работает в автоматическом режиме, не требуя расходных материалов и постоянного присутствия оператора.

Предотвращение загрязнения водных объектов сточными водами, а также охрана поверхностных вод от загрязнения сточными водами — это важнейшие задачи, которые стоят перед современным обществом. Их эффективное и комплексное решение возможно только при условии использования передовых технологий очистки стоков, современного оборудования и грамотного комплексного подхода.

ЧЕТРА

ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ



финансово-промышленная группа®
**КАРЬЕРНЫЕ
МАШИНЫ**

г. Красноярск, ул. Затонская, д. 62
+7 (391) 290-62-61 info@km124.ru
www.chetra-machinery.ru

Филиал в Чеченской Республике
г. Грозный, ул. Боевая, 1
+7 (983) 506-28-82
polyakova@km124.ru

Филиал в Иркутской области
г. Иркутск, ул. Трактовая, 14
+7 (3952) 48-70-79
irkutsk@km124.ru

Филиал в Республике Бурятия
г. Улан-Удэ, ул. 3-я Транспортная, 8а/1
+7 (924) 772-72-90
zunduev@km124.ru

Филиал в Республике Саха
г. Якутск, ул. Чернышевского, 100 б
+7 (914) 220-50-49
yakutsk@km124.ru

Филиал в Магаданской области
г. Магадан, ул. Пролетарская, 11
+7 (4132) 67-70-71
alupov_s@km124.ru



БУЛЬДОЗЕРЫ ЧЕТРА

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ МАССА ОТ 18 ДО 70 ТОНН



Надежные

Высокое качество сборки бульдозеров налажено в соответствии с международным стандартом ISO 9001:2015. Узлы и агрегаты, которыми комплектуются машины, выпущены под известными мировыми брендами



Производительные

Оптимальные технические и эксплуатационные характеристики, высокая маневренность, автоматизация процессов управления движением и навесным оборудованием



Удобные в обслуживании

Модульная конструкция всех узлов и систем бульдозеров обеспечивает их удобное обслуживание



Выгодные

Низкие эксплуатационные затраты, а также электронные системы управления и автоматизации гарантируют оптимальную стоимость владения техникой



Мощные

Бульдозеры ЧЕТРА успешно зарекомендовали себя во всех отраслях промышленности при выполнении работ любого уровня сложности в любых условиях эксплуатации

Сделано в России
Работает во всем мире

Анна Кислицына

НА РУБЕЖЕ СТОЛЕТИЯ

СТАРЕЙШЕМУ ПРЕДПРИЯТИЮ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ — ШАХТЕ ИМ. И. М. ГУБКИНА — В 2021 ГОДУ ИСПОЛНЯЕТСЯ 90 ЛЕТ. САМОЕ ВРЕМЯ СКАЗАТЬ, ЧТО ВСЕ ТОЛЬКО НАЧИНАЕТСЯ!

СОВЕТСКИЙ КЛОНДАЙК

Курская магнитная аномалия является одним из самых крупных железорудных бассейнов планеты. Освоение богатейших запасов началось с шахты, которая уже почти столетие носит имя выдающегося исследователя, вице-президента Академии наук СССР Ивана Михайловича Губкина.

Именно отсюда еще в 30-е годы XX века первые добытые тонны руды были отправлены для пробной плавки на Липецкий меткомбинат. Когда у металлургов получилось выдать металл достойного качества, стало ясно: Курская магнитная аномалия — советский Клондайк под боком у столицы с ее фантастическим аппетитом по металлопотреблению.

Так в самом сердце России появилась и развилась мощная металлургическая база, центром которой стала Курская магнитная аномалия, где в течение последующих нескольких десятилетий образовался целый производственный кластер.

ПЕРВЫЙ СРЕДИ ЛУЧШИХ

Шахта им. Губкина в итоге вошла в состав основанного в 1953 году комбината «КМАруда». Помимо шахты, в составе комбината работала и потребитель руды — обогатительная фабрика, где было освоено обогащение железистых кварцитов и получение концентрата с содержанием железа 66 %.

Успехам горного предприятия способствовали тесные контакты комбината с элитой научно-исследовательского и инженерного сообщества. Лучшие теоретики и практики бились над задачей повышения эффективности предприятий отрасли, базой для внедрения передовых практик выбрав именно КМА. Здесь были созданы три научных и один проектный институты горного профиля. Инновационные конструкторские и технологические решения — заслуга работавших здесь специалистов.

Сейчас КМАруда является частью Промышленно-металлургического холдинга. Предприятие — важнейшее звено в цепочке вертикальной интеграции бизнеса компании. Ключевым потребителем продукции губкинского предприятия все это время остается крупнейший отечественный производитель товарного чугуна — Тулачермет.

ЕДИНСТВЕННЫЙ В ОТРАСЛИ

Комбинат «КМАруда» стабильно добывает порядка 5 млн т железной руды подземным способом, из которой выпускает порядка 2,2 млн т концентрата.

Уникальность применяемой губкинцами технологии — в безотходном производстве, когда выработанные камеры шахты им. Губкина заполняются гидросмесью на основе хвостов обогащения. Внедрение данной ресурсосберегающей технологии в 2014 году было удостоено премии Правительства РФ в области науки и техники.

Закладочный комплекс КМАруды состоит из связанных между собой частей: поверхностной и подземной. Он сконструирован таким образом, что позволяет принимать отходы обогащения дробильно-обогатительной фабрики, сгущать их и транспортировать в шахту



для размещения в отработанных камерах. В этом преимущество КМАруды перед комбинатами, ведущими добычу открытым способом: отходы своего производства они складировать на поверхности. Ре-

ализация данного природоохранного проекта позволила комбинату полностью отказаться от использования покупной технической воды и перейти на систему замкнутого вододоборота. Раньше расход воды составлял до 30 млн м³ в год.

СПОСОБОМ ГИДРОЗАКЛАДКИ
В 2020 ГОДУ УЛОЖЕНО

2,8 МЛН Т
ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ.

ВСЕГО С НАЧАЛА РАБОТЫ ЗАКЛАДОЧНОГО
КОМПЛЕКСА В ОТРАБОТАННЫЕ КАМЕРЫ
ШАХТЫ УЛОЖЕНО

30 МЛН Т
ТАКИХ ОТХОДОВ





ОСОБЫЙ СТАТУС

АО «Комбинат КМАруда» поддерживает статус флагмана горнорудной промышленности, наращивая объемы производства железорудного концентрата и улучшая технико-экономические показатели.

За последние годы на комбинате проведено существенное техническое перевооружение производства. На горных работах задействована современная самоходная техника, позволяющая значительно увеличить объемы, скорость проведения горно-подготовительных и нарезных работ. Так, средняя скорость бурения взрывных скважин в крепчайших абразивных кварцитах составляет 36 м за смену. Для сравнения: в начале 2000-х этот показатель не превышал 21 м за смену.

В планах у комбината — наращивание мощности по добыче железистых кварцитов и производству железорудного концентрата. Для реализации намеченных планов идет строительство новых вертикальных стволов — скипового и клетового, что позволит добывать руду в отметках -160\~-250 м, а также тракта подачи руды на обоганительную фабрику.

Помимо этого, рассматривается проект строительства и новой дробильно-обоганительной фабрики с цехом производства железорудных окатышей.

ПО ИТОГАМ 2019 ГОДА
КОМБИНАТ «КМАРУДА» В ОТРАСЛЕВОЙ
ГРУППЕ «РУДЫ И ХИМСЫРЬЕ» ЗНЯЛ

3-е место

В РЕЙТИНГЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ (ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ)

среди 5 774

ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ И КАЗАХСТАНА



ГОРНАЯ ТЕХНИКА CAT®

**МИНИМАЛЬНАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ
ДОБЫТОЙ ТОННЫ**

ЗА СЧЕТ ВЫСОКОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
И НИЗКИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ



По правам рекламы



ТЕХНИКА ДЛЯ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ:

САМОСВАЛЫ, ЭКСКАВАТОРЫ, ПОГРУЗЧИКИ, БУЛЬДОЗЕРЫ, БУРОВЫЕ СТАНКИ

ТЕХНИКА ДЛЯ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ:

ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫЕ МАШИНЫ, ПОДЗЕМНЫЕ САМОСВАЛЫ

А ТАКЖЕ ПОЛНАЯ ЛИНЕЙКА СОПУТСТВУЮЩЕЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОГО ЦИКЛА

8 800 555 888 2

MV@MANTRACVOSTOK.COM

MANTRACVOSTOK.RU

 MANTRAC

 CAT

ВСЕ ПОД КОНТРОЛЕМ

В 2020 году на комбинате создали единую систему мониторинга, объединившую около 70 % систем автоматизации технологического процесса с контролем в режиме онлайн из любой точки мира. Проект отмечен профессиональным сообществом — он стал финалистом конкурса эффективных цифровых проектов горнодобывающей отрасли «Горная индустрия 4.0».

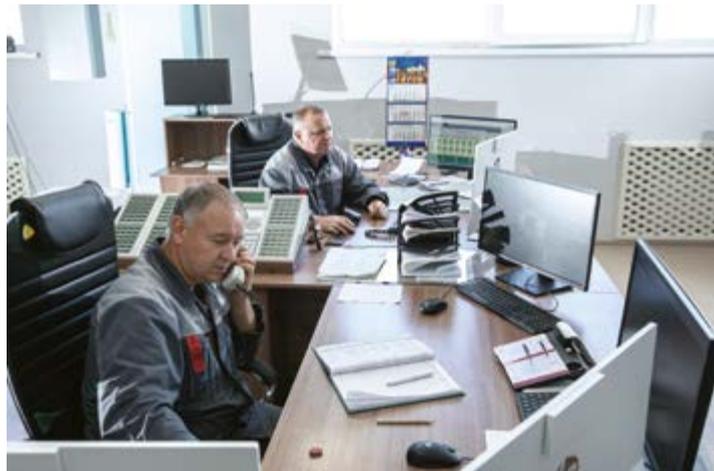
Одним из первых в Черноземье комбинат «КМАруда» внедрил в 2020 году информационную систему «Единый портал тестирования», которая позволяет оперативно проводить аттестацию по ОТ и ПБ руководителей и специалистов предприятия. Результаты аттестаций сохраняются в единой базе Ростехнадзора и доступны для внутреннего просмотра, что способствует повышению контроля за наличием соответствующей аттестации у сотрудников.

Продолжается расширение системы позиционирования персонала в горных выработках с модернизацией до режима непрерывного позиционирования в реальном времени даже в случае отключения электроэнергии. Система «видит» отдельного работника с точностью до метра — под землей и на поверхности.

Реализуется проект «Автоматизированная система оперативного диспетчерского управления «Проветривание» и «Электронный план ликвидации аварии». Она объединит все объекты рудника и позволит централизованно управлять проветриванием и контролировать загазованность в выработках шахты.

Электронный план ликвидации аварии будет синхронизирован с существующей системой позиционирования персонала и транспорта, пожарно-охранной сигнализацией и АТС с возможностью автоматического дозвона и интегрирован с автоматическими системами диспетчерского управления проветриванием, водоотливом и электроснабжением. Это позволит исключить человеческий фактор при локализации и ликвидации аварии на руднике и сократит время выполнения команд за счет их автоматизации.

Внедрена система «Опасные сближения и защита от столкновений», которая обеспечит своевременное оповещение машинистов о наличии людей и транспортных средств в радиусе траектории движения машины в шахте.



В 2020 ГОДУ ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ
В ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА
И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРЕВЫСИЛ

106 млн руб.

НА ПРИОБРЕТЕНИЕ СРЕДСТВ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ,
В Т. Ч. НА ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИЕ
МЕРЫ ЗАТРАЧЕНО

40 млн руб.



ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА

Интегрированная система менеджмента комбината «КМАруда» сертифицирована по пяти международным стандартам: ISO 9001:2015 (менеджмент качества), ISO 14001:2015 (экологический менеджмент), ISO 45001:2018 (безопасность труда и охрана здоровья), ISO 50001:2018 (энергетический менеджмент), НАССР (безопасность продуктов питания).



Автоматические Централизованные Системы Смазки TRIBO

Проектирование / Монтаж / Обслуживание / Ремонт и Восстановление

- Собственное производство на территории РФ
- Полная взаимозаменяемость компонентов с системами смазки других производителей
- 100% контроль всей выпускаемой продукции на каждом этапе производственного цикла
- Складская программа

Нагнетающий насос NE 24B

Объем колбы: от 2 до 16 литров,
Bluetooth управление



Электрический насос NBE 24B (погружного типа)



Насосные элементы



Распределители прогрессивной системы смазки



Электрический насос NEP 380B

Объем резервуара: от 15 до 100 литров



Ручной насос NBR

Производительность: 3 литра/мин.



Форсунки распыления смеси смазка-воздух





БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

С 2014 года развернута программа «ТОП» («Тотальная оптимизация производства») для повышения эффективности производства за счет внедрения рационализаторских предложений, изобретений сотрудников, предложений по улучшению условий труда и промышленной безопасности.

За новаторские идеи работникам выплачено денежное вознаграждение: в общей сумме 7,3 млн руб. Экономическая эффективность рацпредложений составила около 136 млн руб.

С ЗАБОТОЙ О ЛЮДЯХ

Комбинат имеет собственную медико-санитарную часть в составе поликлиники, санатория-профилактория, фельдшерских здравпунктов.





BeltMetrics™

МОНИТОРИНГ ГРАНСОСТАВА НА ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРАХ

- Определение и анализ фрагментации гранулометрического состава
- Контроль объема горной массы для оптимизации всего производства в целом
- Моментальное обнаружение пустых мест и заторов для предотвращения закупоривания желобов
- Построение эпюры распределения нагрузки для предотвращения неравномерного износа и повреждения ленточного конвейера
- Круглосуточный непрерывный высококачественный анализ
- Рабочая температура от -50 до +50 °C
- Самая мощная в мире 3D-стереовизуализационная камера
- Новейший совершенный искусственный интеллект
- Совершенные алгоритмы глубокого обучения нейросетей
- Высокоскоростная и производительная обработка аналитических данных
- Защита от пыли, влаги, ударов и постоянных динамических нагрузок
- Лучшая система защиты, безопасности и конфиденциальности данных в MPRO
- Интеграция с любыми системами диспетчеризации



3D-стереовизуализационная камера, самая мощная в мире



Анализ фрагментации гранулометрического состава



**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ
В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**



MOTION METRICS

125009, Россия, г. Москва, ул. Воздвиженка, 10, офис 342
тел: +7 (495) 797-37-52, +7 (926) 223-71-71
e-mail: ivan@motionmetrics.com



motionmetrics

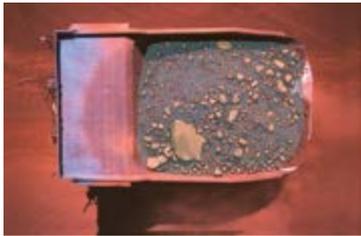


Motion Metrics

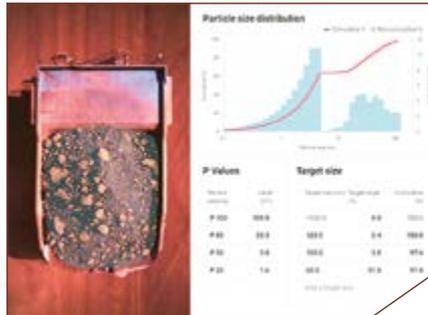


TruckMetrics™

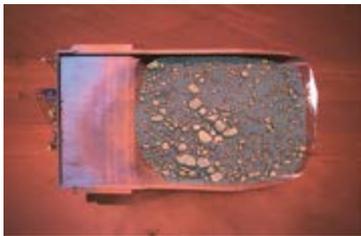
МОНИТОРИНГ ГРАНСОСТАВА В КУЗОВАХ САМОСВАЛОВ



Обнаружение крупных (негабаритных) валунов



Построение эпюры распределения нагрузки



Анализ фрагментации гранулометрического состава



WWW.MOTIONMETRICS.COM

- Моментальное обнаружение крупных негабаритных кусков (валунов)
- Определение и анализ фрагментации грансостава для оптимизации БВР
- Контроль объема груза в каждом самосвале по общим и средним значениям для оптимизации производства
- Построение эпюры распределения нагрузки для предотвращения неравномерного износа самосвалов
- Круглосуточный непрерывный высококачественный анализ: нет необходимости в снижении скорости движения самосвалов
- Рабочая температура от -50 до +50 °C
- Самая мощная в мире 3D-стереовизуализационная камера
- Новейший совершенный искусственный интеллект
- Совершенные алгоритмы глубокого обучения нейросетей
- Высокоскоростная и производительная обработка аналитических данных
- Защита от пыли, влаги, ударов и постоянных динамических нагрузок
- Лучшая система защиты, безопасности и конфиденциальности данных в MPRO
- Эффективный анализ любого кузова самосвала любого производителя, типа, размера, модели и марки
- Интеграция с любыми системами диспетчеризации

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ РАБОТ
В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ



MOTION METRICS

125009, Россия, г. Москва, ул. Воздвиженка, 10, офис 342
тел: +7 (495) 797-37-52, +7 (926) 223-71-71
e-mail: ivan@motionmetrics.com



motionmetrics



Motion Metrics



Поликлиника обслуживает около 4 тыс. работников и пенсионеров предприятия. Все медицинские услуги предоставляются бесплатно.

К услугам работников и членов их семей база отдыха «Горняк». В 2020 году льготными путевками выходного дня воспользовались 730 работников с семьями. 550 сотрудников оздоровились в санатории-профилактории комбината.

На предприятии, как и во всем холдинге, действует календарь социальных выплат. Это помощь ветеранам ВОВ, молодым семьям, пожилым людям, матерям-одиночкам. Всего предусмотрено 13 видов социальных выплат. С 2018 года их объем составил 95 млн руб.

В течение года проводится спартакиада трудящихся по 12 видам спорта. Также сотрудники комбината имеют возможность бесплатно посещать один из городских бассейнов.

ВРЕМЯ ПОМОГАТЬ

С 2017 года комбинат «КМАруда» направил 210 млн руб. на благотворительную помощь региону. За сухими цифрами — большая кропотливая работа и искренняя благодарность тех, кому эта помощь адресована.

Поддержка оказана неработающим пенсионерам, ветеранам войны и труда через фонд «Милосердие», а также социальным и культурным проектам Губкинского городского округа в рамках действующего соглашения о социальном партнерстве. Получили помощь от комбината и врачи для приобретения медикаментов и средств лечения и предотвращения распространения COVID-19. 🌐



Анна Кислицына

ЛЕРМОНТОВСКИЙ ГОК: ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА — ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

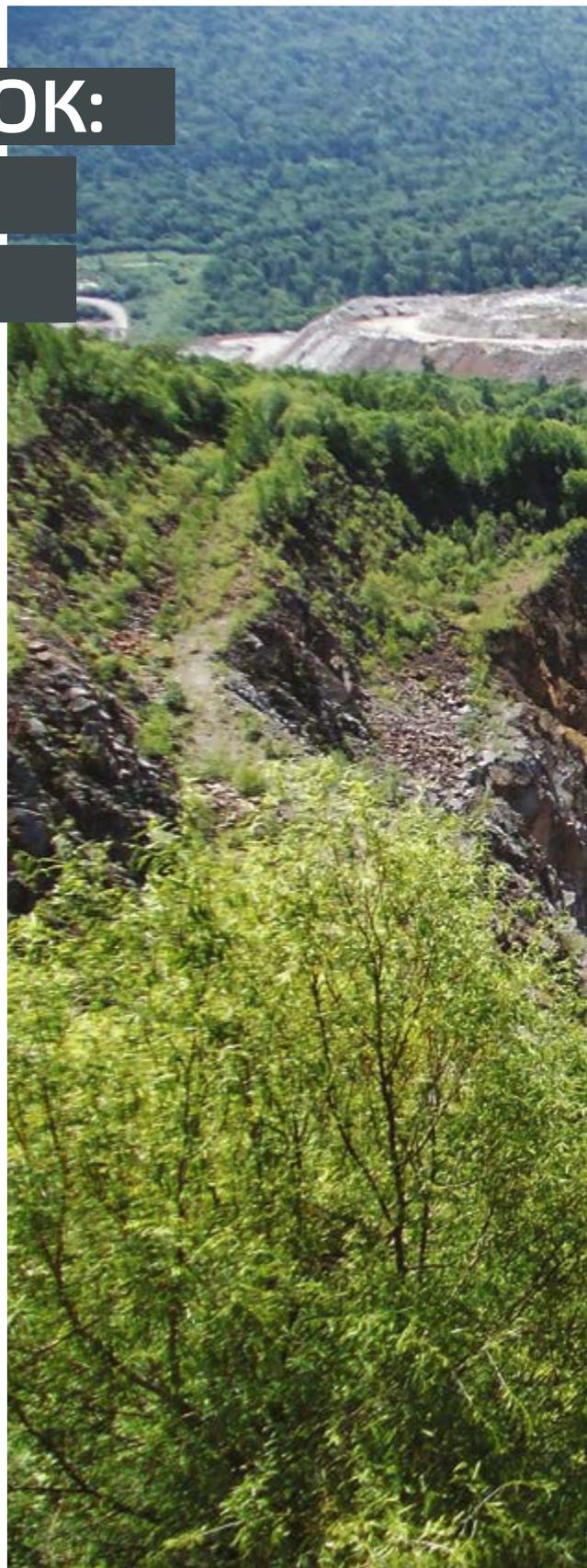
Май 2021 года войдет в историю Лермонтовского ГОКа, одного из ведущих производителей шеелитового вольфрамового концентрата в России, как один из важнейших этапов развития. После многомесячной остановки, вызванной истощением запасов, комбинат снова приступил к производству. Еще четыре года назад доля продукции на отечественном рынке концентрата вольфрама составляла 35 %, однако сегодня для достижения прежних показателей ГОКу предстоит масштабная работа по восполнению сырьевой базы.

Несколько десятилетий источником сырья для предприятия являлось Лермонтовское месторождение, расположенное в Пожарском районе Приморского края. Его руды уникальны по содержанию вольфрама, а также по минеральному составу, демонстрируя исключительные показатели обогатимости. Около 20 % залежей составляют шеелит-сульфидно-скарновые и шеелит-грейзеновые руды.

Вольфрамовый концентрат, производимый комбинатом, сегодня широко используется в отечественной металлургии, энергетике, нефтяной и химической промышленности, авиакосмической и оборонной отраслях. Продукция ГОКа применяется для производства твердых и жаропрочных сплавов, композитных материалов, нитей накаливания, специальных сталей.

После возобновления производства уже до конца 2021 года комбинат планирует обеспечить своим заказчикам поставки концентрата. Сейчас производственные мощности позволяют выдавать порядка 10 тыс. т продукции ежегодно. Это все еще составляет значимую долю российского рынка вольфрамового концентрата: на сегодняшний день только три предприятия страны занимаются переработкой вольфрамовых руд. Стабильная работа ГОКа позволит российским компаниям, использующим в производстве вольфрамовый концентрат, не прибегать к услугам зарубежных производителей и снизить риски на ввоз импортной продукции, что особенно актуально в период пандемии.

Помимо важной роли в структуре отечественного производства вольфрама, Лермонтовский горно-обогатительный комбинат как градообразующее предприятие осознает ответственность и перед своей







«Потеря Лермонтовского ГОКа серьезно скажется на российском рынке вольфрамового концентрата. Без нашего производства почти единственной перспективой останутся китайские производители. Но мы не сдаемся — ищем пути восполнить сырьевую базу, активно сотрудничаем с организациями, готовыми предложить помощь в геолого-разведочных работах».

Андрей ЩИТОВ, директор
ООО «Лермонтовский ГОК»

малой родиной: более 300 из 1,5 тыс. жителей с Светлогорье являются сотрудниками ГОКа. Многие из них приступили к работе в карьере и на обогатительной фабрике сразу после завершения строительства комбината в 1988 году и все эти годы трудились на благо страны и поселка. Их жизнь неразрывно связана с родным предприятием, его успехами и развитием и, конечно, с его борьбой с трудностями.

К сожалению, несмотря на значительные достижения в области производства и создания технологий обработки вольфрамовых руд, в истории ГОКа были допущены и ошибки. Предыдущее руководство почти не уделяло внимания своевременному проведению геолого-разведочных работ — это привело к тому, что к настоящему моменту на месторождении отсутствуют разведанные и подготовленные запасы. Все карьеры отработаны до предельной глубины. Благодаря разработке и успешной защите проекта по добыче остаточных запасов предприятие сможет продолжить выпуск продукции до конца 2021 года.



FS SERVICE

**НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА
ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ**

На правах рекламы



Johnson
Controls

ANSUL

СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ANSUL A-101/LVS



Официальный дистрибьютор компании Johnson Controls
ООО «ФС Сервис»
Россия, Кемеровская область,
г. Кемерово, ул. Тухачевского, 60а
Телефон: +7 (3842) 90-06-27
E-mail: office@fs42.ru
www.FAST42.ru

Представитель ООО «ФС Сервис»
в Республике Казахстан
ТОО «FS Service KZ»
г. Нур-Султан, ул. Мустафина, 46, оф. 203
Телефон: 8-771-536-78-51
E-mail: FS.servis.kz@gmail.com



Самой актуальной задачей ГОКа является проведение геолого-разведочных работ и открытие новых месторождений. Комбинат изучает все возможные пути для пополнения минерально-сырьевой базы: проводит переговоры с институтами и организациями, чьей специализацией является геологоразведка, изучает возможность участия в федеральных и региональных проектах, разрабатывает новые технологии — так, к примеру, недавно была разработана схема извлечения из неформированного шеелита.

Наряду с геолого-разведочными работами перед коллективом Лермонтовского ГОКа сегодня стоят и другие задачи, в первую очередь это коренная модернизация предприятия, создание передового, экономически эффективного производства, соответствующего всем современным нормам и требованиям, в том числе в части охраны окружающей среды. Комбинату предстоит большая работа по разработке оптимальных управленческих, инженерных, технологических решений, позволяющих производить продукцию с максимальной добавочной стоимостью и минимизировать финансовые

затраты. Руководство ГОКа уже приступило к разработке концепции развития — главная ставка будет сделана на внедрение наилучших доступных, в том числе безотходных, технологий, позволяющих обеспечить максимальное извлечение и использование всех добываемых ценных компонентов. Помимо этого, на комбинате предполагается вовлечение в переработку образовавшихся ранее отходов.

Впереди Лермонтовский горно-обогатительный комбинат ждет непростой путь — преобразование производства наряду с первоочередной задачей поиска новых источников сырья ставит перед комбинатом крайне амбициозные цели. Однако в ГОКе уверены, что благодаря преданности сотрудников, помощи партнеров и организаций, заинтересованных в стабильном развитии российского рынка вольфрама, а также новой стратегии предприятию удастся пройти сквозь трудности и продолжить работу на благо страны, региона и родного села. 🌐

ООО «Лермонтовский ГОК»
692028, Приморский край, Пожарский район,
с. Светлогорье, ул. В. Хомякова, 4
Тел/факс: +7 (42357) 35-1-98, e-mail: priem@l-gok.ru
www.l-gok.ru

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ



Mineral Technology Pty Ltd — австралийская компания, лидер в области производства классификационного оборудования для переработки полезных ископаемых. **Спиральные сепараторы Mineral Technology Pty Ltd** предназначены для обогащения большинства полезных минералов — от песка до драгоценных и редкоземельных металлов.



Minco Tech — австралийский производитель **классифицирующих и тяжелосредних гидроциклонов**. Оборудование применяется в процессе обогащения различных руд. Требуемые технологические параметры готового продукта достигаются благодаря уникальной геометрической форме гидроциклона, а применение футерования различного типа обеспечит долгий срок службы оборудования.



Superior — американский производитель дробильно-сортировочного и конвейерного оборудования. Компания изготавливает **щечковые, конусные и роторные дробилки**, которые эксплуатируются в различных условиях по всему миру, а также надежный и технически продвинутый **конвейерный транспорт**, проверенный в дальневосточных портах РФ.



Conn-Weld Industries LLC — производитель грохотов для различных задач, в ассортименте компании есть **горизонтальные, обезвоживающие, наклонные и высокочастотные грохоты, а также грохоты типа Banana и Grizzly**, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации. Оборудование Conn-Weld широко применяется на многих карьерах не только в США, но и в России.

г-э. Газдану, реклама



Сибирская
Промышленная
Компания



654005, Кемеровская обл.,
г. Новокузнецк, ул. Пирогова, 24
тел. 8 800-250-93-22, e-mail: spk-info@coal-cleaning.ru
www.coal-cleaning.ru

Бато Эрдынеев

САХАЛИНСКИЙ ОПЫТ ПАРТНЕРСТВА В ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Позитивный опыт стратегического партнерства в подготовке кадров для угольной промышленности получен в Сахалинской области. Участники первого набора по программе опережающей подготовки по профессии «водитель карьерного самосвала» Восточной горнорудной компании завершили обучение. Они успешно сдали экзамен и готовы приступить к работе на Солнцевском угольном разрезе.

Программа опережающей подготовки водителей карьерного самосвала разработана специалистами Восточной горнорудной компании совместно с преподавателями Сахалинского горного техникума при содействии Агентства по развитию человеческого капитала Сахалинской области. Она рассчитана на жителей островного региона, желающих получить профессиональную переподготовку с последующим трудоустройством в ООО «Солнцевский угольный разрез».

«Очень важно, что работодатель заинтересован в подготовке кадров и дает возможность обучать специалистов на будущем рабочем месте. Обучение завершила первая группа, которая дала старт программе опережающей профессиональной подготовки и тем самым показала значимость такого обучения для граждан», — отметила генеральный директор Агентства по развитию человеческого капитала Сахалинской области Анастасия Кожепенько.

«Несомненным преимуществом этого проекта является то, что у жителей Углегорского района, а также всей Сахалинской области есть возможность переквалифицироваться и получить новую профессию «водитель карьерного самосвала». Курсанты первого

набора успешно сдали экзамен, получили удостоверение и готовы приступить к работе на нашем предприятии. Нас радует полученный результат, поэтому мы уже объявили набор следующей группы», — отметил директор Солнцевского угольного разреза Алексей Шарабарин.

Образовательной площадкой стал Сахалинский горный техникум, расположенный в Углегорском районе. В стенах учебного заведения будущие водители карьерных самосвалов освоили теоретический материал, вождение на тренажерах, а на технике Солнцевского угольного разреза уже оттачивали практические навыки вождения.

Для участия в новой образовательной программе Восточной горнорудной компании заявки подали 40 жителей Сахалинской области. Конкурсный отбор прошли 11 человек. Все они выполнили теоретические задания на базе техникума, а практические — на специализированной площадке Солнцевского угольного разреза. Среди выпускников мастерство продемонстрировала Екатерина Ли. Например, на экзаменационном задании «Разворот на ограниченной площадке с однократным включением задней передачи» она вошла в число лучших курсантов. Девушка с легкостью и уверенностью маневрировала на 90-тонном Komatsu.

«Я с детства рядом с большой техникой. У нас в семье были кран-балки и грузовики. Поэтому с 18 лет я уже получила права категории С и самостоятельно ездила по острову. Когда узнала о возможности научиться водить самосвал, согласилась не раздумывая. Меня совсем не смущает, что это не женская профессия. Тем более на разрезе за рулем горной техники женщины тоже работают. Я пошла на учебу за стабильностью, чтобы в дальнейшем получить работу. Обучение прошло довольно легко, учитель хороший, все хорошо объяснял», — делится Екатерина Ли, выпускница первого потока.





Среди выпускников мастерство продемонстрировала Екатерина Ли. Например, на экзаменационном задании «Разворот на ограниченной площадке с однократным включением задней передачи» она вошла в число лучших курсантов



Программа опережающей подготовки по профессии «водитель карьерного самосвала» объединяет изучение теоретических основ профессии, а также практические занятия по управлению карьерным самосвалом. Практика проходит в учебном центре на динамических тренажерах, а на период стажировки — на самосвалах БелАЗ и Komatsu грузоподъемностью от 90 до 220 т. Каждого участника сопровождает наставник. Он помогает подопечному развивать навыки управления карьерным самосвалом и знакомит с производственным процессом в реальных условиях. Отметим, что программа ведется в соответствии с корпоративными стандартами Восточной горнорудной компании. Курсанты изучают модели самосвалов, которые эксплуатируются на Солнцевском угольном разрезе: БелАЗ, Komatsu, а также программное обеспечение, применяемое в работе водителей. Особое внимание отведено вопросам безопасности. Кандидаты, завершившие курс и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают свидетельство о прохождении обучения по профессиональной программе «Водитель внедорожного автотранспортного средства категории АIII», удостоверение на право управления карьерным самосвалом.

Обучение второго набора программы опережающей подготовки по профессии «водитель карьерного самосвала» стартует в сентябре 2021 года. В дальнейшем Восточная горнорудная компания планирует запустить программы подготовки еще по трем профессиям: «машинист экскаватора», «машинист бульдозера» и «горный диспетчер».

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС
ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ
МАШИНЫ

www.indmash.ru

АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

для спецтехники
типа СП, СКП (Россия)

ПРОДАЖА / МОНТАЖ
ПЕРЕБОРУДОВАНИЕ / СЕРВИС



На правах рекламы

НАШИ СИСТЕМЫ – ГАРАНТИЯ
НАДЕЖНОСТИ И ЗАЩИТЫ!

ООО «Индустриальные машины»
г. Белорецк, ул. Блюхера, 139
+7 (3519) 45-06-96
info@indmash.ru



Ольга Щербакова

РАСПАДСКАЯ: КУРС — НА ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Цифровизация производства сегодня — главный вектор развития, подчеркивают в Распадской угольной компании. Реализуют и внедряют новшества кросс-функциональные команды, в составе которых и производственники, и специалисты ИТ-сферы, и бизнес-трансляторы — менеджеры бизнес-системы ЕВРАЗ, которые помогают формировать проекты и достигать эффекта. А основные идеи генерируют сами работники.

СИСТЕМА ВИДИТ КАЖДЫЙ БОЛТ

Сегодня в копилке более 20 цифровых проектов. Один из флагманов Распадской угольной компании в освоении цифровых технологий — шахта «Осинниковская». Проекты здесь разные: одни снижают простои, другие повышают энергоэффективность, третьи оптимизируют работу производственных участков.

В июле этого года передана в промышленную эксплуатацию «Видеоаналитика конвейерного транспорта». Умная система с помощью видеокамер следит за состоянием конвейерных лент, секции которых скрепляются болтовыми соединениями. От постоянных нагрузок болты расшатываются и вылетают, что грозит порывом ленты и остановкой производства. Прежде осматривать ленту приходилось вручную, во время ремонтной смены. Теперь считает болты и оценивает обстановку компьютер в режиме онлайн.

— Для компании это первый такой проект, не имеющий аналогов. Даже когда искали подрядчиков, ни у кого не было опыта в изготовлении подобного продукта. Он новый для всех — и не только в России, — подчеркивает менеджер по развитию бизнес-системы Распадской угольной компании Иван Масленников.

— Конвейеров в компании очень много, большая протяженность, — отмечает главный специалист по конвейерному транспорту энергомеханической службы Распадской угольной компании Андрей Девятухин. — Анализируя простои горно-шахтного оборудования, мы видим, что большая часть из них — это именно простои конвейерного транспорта. И если мы можем какой-то процент потерь здесь снять, это дорогого стоит.

На основе оценки система сама формирует отчет, выводющийся в диспетчерскую и на смартфоны руководителям. Постоянный





Цифровые проекты масштабно внедряются на всех предприятиях Распадской угольной компании

— Добыча угля и вскрыша включают в себя очень много параметров: время загрузки самосвалов, расход топлива, время транспортировки горной массы и другие, — говорит технический руководитель по технико-технологическому развитию разреза Дмитрий Горбенко. — Все это мы сможем отслеживать с точностью до секунды и в итоге быстрее принимать важные производственные решения



Вся техника разреза «Коксовый» оснащается цифровыми датчиками для лучшего контроля

контроль позволяет работать на опережение — с зимы на «Осинниковской» не допустили ни одной аварийной остановки конвейеров, оснащенных системой видеоаналитики.

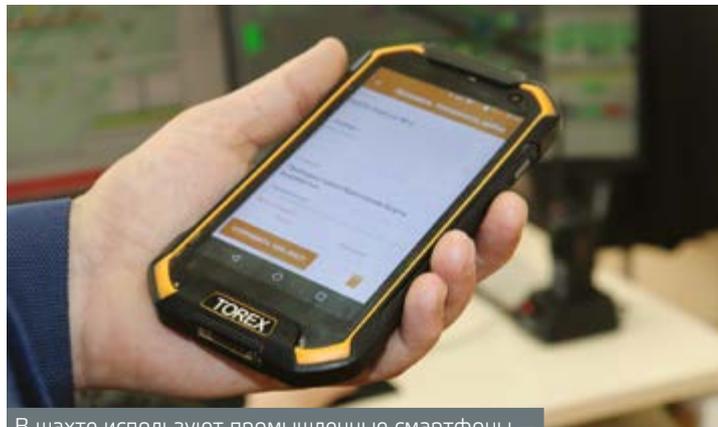
ОПЕРАТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ДЛЯ ПЕРЕМОНТАЖА

«Видеоаналитика конвейерного транспорта» выходит в тираж и сегодня уже осваивается на шахте «Распадская». Это предприятие — еще один лидер компании на фронте цифровизации. Весной при подготовке лавы 5а-7-36 там начали тестировать пилотный проект «Цифровой штаб перемонтажа». Его цель — собрать всю информацию о подготовке и проведении перемонтажей очистных комплексов в единую базу, сократить время передачи данных и повысить оперативность принятия решений.

Главные инструменты — электронный реестр замечаний по перемонтажу, отслеживание перемещения шахтного транспорта и секций лавного комплекса. Через подземную сеть Wi-Fi с помощью искробезопасного смартфона можно отправлять информацию о возникающих проблемах напрямую из шахты. Информацию одновременно увидят все: диспетчер, руководители участков и предприятия. Если есть проблема, цифровой помощник назначит

ответственного и время выполнения. Если проблема не выполнена, вовремя напомнит.

— Детальный план-график перемонтажа станет основой системы и будет единым для всех служб, — подчеркивает Алексей Вакаев, главный инженер управления по монтажу, демонтажу и ремонту горно-шахтного оборудования Распадской угольной компании. — На основе анализа полученных данных об исполнении графика можно корректно планировать работу, оптимизировать процессы. Так



В шахте используют промышленные смартфоны — ударопрочные и искробезопасные

FAMUR

Challenging projects
need a trusted partner

Мы часть



На правах рекламы

ОЧИСТНОЙ КОМБАЙН

Среди широкого спектра продуктов, предлагаемых «Фамур», имеются в том числе современные очистные комбайны с гидроприводом и электроприводом подачи, предназначенные для разработки месторождений по технологии выемки лавами и обеспечивающие высокую производительность

больше на сайте: www.famur.com

УВАЖАЕМЫЕ ПАРТНЕРЫ!

Поздравляем вас с профессиональным праздником — Днем шахтера!

Работа в горнодобывающей отрасли — одна из самых важных и тяжелых. Спасибо вам за ваш самоотверженный и сложный труд! В этот праздник примите самые искренние пожелания стабильной, безаварийной работы, благополучия и процветания, крепкого здоровья и счастья каждому из вас, мира и любви вашим семьям!

miningmetals

UZBEKISTAN

15

лет

15-я Юбилейная Международная выставка
ГОРНОЕ ДЕЛО,
МЕТАЛЛУРГИЯ
И МЕТАЛЛООБРАБОТКА



3-5 ноября 2021

Узэкспоцентр, Ташкент, Узбекистан

На правах рекламы



Iteca Exhibitions

Тел: +998 71 205 18 18; Факс: +998 71 237 22 72

E-mail: mining@iteca.uz; Web: www.mining.uz

 @itecaExhibitions

 @itecaExhibitions

 @iteca

 @iteca_exhibitions





В июле этого года передана в промышленную эксплуатацию «Видеоаналитика конвейерного транспорта». Умная система с помощью видеокамер следит за состоянием конвейерных лент, секции которых скрепляются болтовыми соединениями. От постоянных нагрузок болты расшатываются и вылетают, что грозит порывом ленты и остановкой производства. Прежде осматривать ленту приходилось вручную, во время ремонтной смены. Теперь считает болты и оценивает обстановку компьютер в режиме онлайн



же нам важно получать оперативную информацию о перемещении транспорта и оборудования под землей. Система позволит минимизировать возможные внеплановые простои и управлять этими рисками на этапе подготовки.

ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ

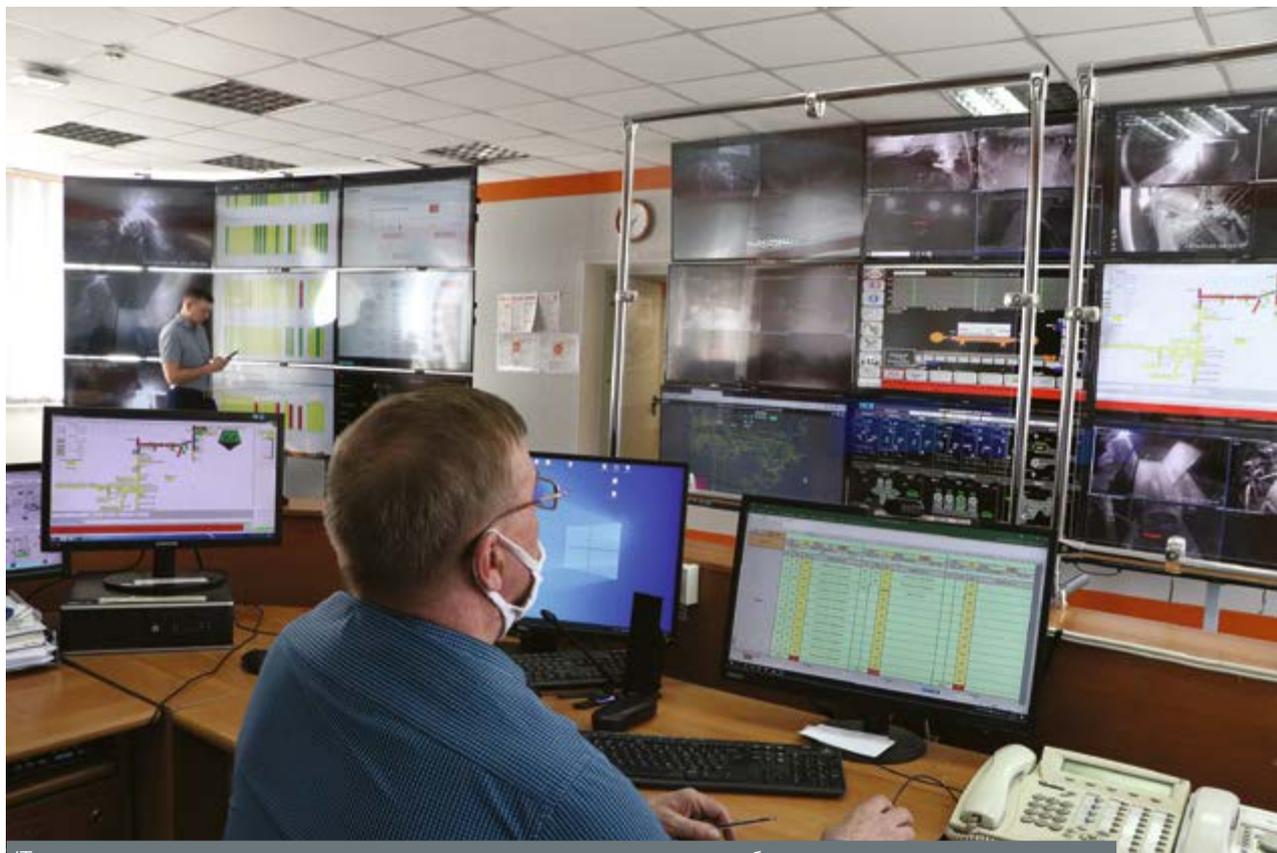
На разрезе «Коксовый» свои вопросы, требующие помощи «цифры». Молодое предприятие, созданное на базе участка открытых горных работ шахты «Распадская-Коксовая», сегодня активно развивается. Шагать шире позволяет обновленная современная диспетчерская, контролирующая горные работы круглосуточно в режиме онлайн.

— Всю горную технику подключаем к единой системе, — рассказывает главный механик разреза «Коксовый» Антон Косогайов. — Ее плюсы не только в надежной связи. Все переговоры записываются в архив, в рации вшита система позиционирования людей. Благодаря этому диспетчер может контролировать передвижение и техники, и горняков.

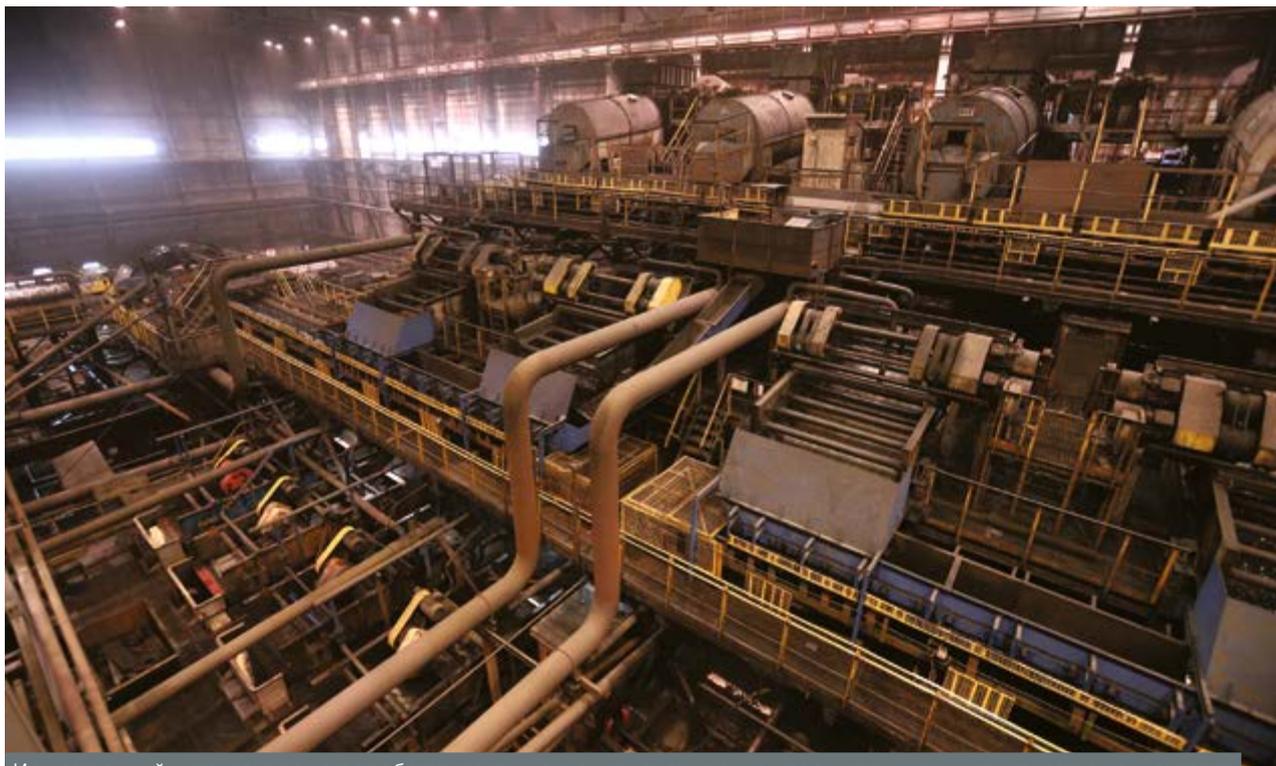
— Добыча угля и вскрыша включают в себя очень много параметров: время загрузки самосвалов, расход топлива, время транспортировки горной массы и другие, — добавляет технический руководитель по технико-технологическому развитию разреза Дмитрий Горбенко. — Все это мы сможем отслеживать с точностью до секунды и в итоге быстрее принимать важные производственные решения.

«УМНЫЙ» СКЛАД ДЛЯ ТОЧНОЙ РАЗГРУЗКИ

На открытом складе рядового угля обогатительной фабрики «Распадская» завершился масштабный проект по позиционированию



IT-технологии позволяют контролировать происходящее в горных выработках и снизить возможные риски



Искусственный интеллект помогает обогатителям исключить смешивание марок угля и улучшить качество концентрата

автотранспорта. Цифровая система-помощник круглосуточно следит за разгрузкой самосвалов, подсказывает, если водитель ошибся и пытается разгрузиться не в том месте. Искусственный интеллект помогает обогатителям исключить смешивание марок угля и улучшить качество концентрата.



— Детальный план-график перемонтажа станет основой системы и будет единым для всех служб, — подчеркивает Алексей Вакаев, главный инженер управления по монтажу, демонтажу и ремонту горно-шахтного оборудования Распадской угольной компании. — На основе анализа полученных данных об исполнении графика можно корректно планировать работу, оптимизировать процессы. Также нам важно получать оперативную информацию о перемещении транспорта и оборудования под землей. Система позволит минимизировать возможные внеплановые простои и управлять этими рисками на этапе подготовки



Над проектом работали в течение 2020 года. По всему периметру склада размером 200 × 200 м установили анкера — стационарные телеметрические модули, развернули производственную сеть Wi-Fi. 100 самосвалов, перевозящих уголь, оборудовали цифровыми транспортными метками. Благодаря этому цифровой помощник может с точностью до метра определить координаты машины, заезжающей на склад, проследить маршрут ее движения.

— Очень удобная система, — говорит диспетчер Наталья Касимова. — Мы можем быстро исправить ситуацию, потому что получаем предупреждение до того, как машина разгрузится. В кабине срабатывает светозвуковой маячок, водитель останавливается и срочно связывается с диспетчером. Вместе уточняем, куда ему нужно разгрузить уголь, что он делает неверно.

Пилотные проекты, успешно прошедшие тестирование, выходят в тираж и внедряются на других предприятиях. Вопрос их приживаемости — отдельный пункт работы всей команды «Цифровой трансформации».

— Чтобы инструмент приняли на производстве, нужно убрать старые, неудобные процессы и выстроить новые, простые и понятные. Это уже задача технической дирекции, которая управляет операциями. Внести изменения в нормативные документы, помочь разобраться с новыми процессами, — подчеркивает директор по бизнес-системе ЕВРАЗ Сергей Сергиенко. — Цель — с помощью цифровых технологий поднять производство на новый уровень. 

WE CREATE. YOU IMPLEMENT



ПРОКОПЬЕВСКИЙ ГОРНО-ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

МНОГОПРОФИЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ И ОБЪЕКТОВ
ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ВИМ-ПРОЕКТИРОВАНИЕ

8 (800) 200-71-13
www.pgpi.su



По материалам пресс-службы Highland Gold

ОТ ТРАДИЦИЙ К ЭКСПЕРИМЕНТУ

Добыча металлов — трудный и ресурсозатратный процесс, где взаимосвязано все. Производительность предприятия во многом зависит не только от количества добытой породы, но и от быстрой и слаженной работы пробирно-аналитических лабораторий (ПАЛ).

Анализы геологических и технологических проб необходимы для подтверждения запасов, правильного ведения процессов на фабриках и получения качественного продукта на выходе, будь то золотосодержащий концентрат или слитки. Исходная руда, переработка, хвосты, готовая продукция — исследования на каждом этапе производственной цепочки позволяют не только увеличивать процент извлечения, но и снижать издержки. Highland Gold знает об этом и на собственных предприятиях использует как традиционные методы исследований, так и экспериментальные.

ТРАДИЦИОННЫЙ НЕ ЗНАЧИТ НЕЭФФЕКТИВНЫЙ

Выбор методов зависит от задач рудника, объемов бурения/опробования/добычи, особенностей месторождения, ресурсов ПАЛ. Однако общее все же есть: все исследования на предприятиях Highland Gold начинаются с экспресс-лабораторий. Именно там проводятся рентгеноспектральный и физический анализы, позволяющие провести отбраковку проб (при низком или нулевом содержании металлов) или определить катодный осадок, выделяя не только содержание золота и серебра, свинца и цинка, но и металлов, препятствующих восстановлению золота (сурьмы, кобальта, никеля, железа). С помощью экспресс-анализа технологи фабрики могут корректировать текущие процессы для увеличения содержания металла в конечном продукте: добавлять реагенты, регулировать давление или температуру и т. д.





Все исследования на предприятиях Highland Gold начинаются с экспресс-лабораторий. Именно там проводятся рентгеноспектральный и физический анализы, позволяющие провести отбраковку проб (при низком или нулевом содержании металлов) или определить катодный осадок, выделяя не только содержание золота и серебра, свинца и цинка, но и металлов, препятствующих восстановлению золота (сурьмы, кобальта, никеля, железа)



Задача лаборатории — подсказать, идут ли все процессы в штатном режиме, или есть необходимость их скорректировать. От момента приема пробы до проведения замера и выдачи результатов проходит 40–45 минут, а за смену, например, на Ново-Широкинском руднике в Забайкалье удается выдавать до 150 проб: это рассчитанный объем по производительности оборудования и штату. При этом в Highland Gold видят возможности в том, как усовершенствовать экспресс-анализ, сделав его более точным. Например, на Многовершинном в Хабаровском крае рентгеноспектральный анализ планируют усовершенствовать и снизить предел обнаружения с 10 г/т до 5 г/т благодаря приборам с более тонкой чувствительностью.

Отобранные пробы с достаточным содержанием двигаются по цепочке дальше — на атомно-абсорбционный анализ, который





занимает в среднем 3–4 часа (в зависимости от количества проб). Здесь определяется содержание золота и серебра с низким содержанием (в случае с Ново-Широкинским и содержание в полиметаллических рудах меди, цинка, свинца). Сам процесс идет по стандартной схеме: набор навески, обжиг, разложение, фильтрование, доведение до объема, замер на приборе, подсчет и выдача результатов анализа для подсчета продукции. Исследования идут непрерывно: в какое бы время ни принесли пробу, она незамедлительно направляется в работу.

» Помимо качественного химического анализа, который дает возможность выявить количество и концентрацию опасного вещества в анализируемых образцах, сейчас внедряется новый экспериментальный метод биотестирования

В случае с высоким содержанием драгоценных металлов в ход идет пробирный анализ длительностью около 5–6 часов. На предприятиях Highland Gold в Хабаровском крае и на Чукотке такой метод используется и для определения проб в уже готовых слитках. В разных частях слитка делают отверстия и собирают стружку. По результатам пробирного анализа стружки слитку присваивается уникальный номер. Для отслеживания содержания золота в хвостовых пробах используется комбинированный метод: пробирный с атомно-абсорбционным окончанием. На промплощадке Белая Гора лаборанты пошли еще дальше — там используется атомно-сорбционное кислотное разложение конечного продукта и его замер в растворе. Это еще более точный метод, позволяющий определить содержание золота до 0,05 г/т (в пробирном анализе этот показатель составляет 0,1 г/т).

Содержание золота, серебра и полиметаллов в конечном продукте позволяет определить и химический анализ, который обычно занимает до восьми часов. На Ново-Широкинском руднике на такой анализ в обязательном порядке направляются свинцовый и цинковый концентраты. В планах предприятия до конца года отработать химический анализ по определению меди в свинцовых концентратах йодометрическим методом, что позволит снизить время анализа с восьми до трех с половиной часов. А значит, и увеличить объем обработанных проб.

ИНВЕСТИЦИИ В ИССЛЕДОВАНИЯ

Оптимизируя традиционные методы анализа, компания не забывает и об инвестициях в техническое оснащение ПАЛ. Так, на Ново-Широкинском руднике новые атомно-абсорбционные спектрометры Agilent 280 используются для замеров содержания отдельных металлов. В приборах на каждый элемент настраивается свой график



АНАКОН

ГРУППА КОМПАНИЙ

**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ
В РОССИИ КОМПАНИИ**

 **SCOTT**

 **ROCKLABS**

HTS-110 RobotWorx ALVEY TRANSBOTICS

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ

СЕРВИС

На правах рекламы



г. Санкт-Петербург
г. Москва
г. Красноярск



INFO@ANAKON.RU



+7 812 323 48 78



ANAKON LTD.

WWW.ANAKON.RU



и устанавливается своя лампа, например, одни катодные лампы позволяют определить содержание золота, а другие — свинца.

А на руднике Валунистый (Чукотка) Highland Gold планирует запустить новую линию пробоподготовки для увеличения пропускной способности анализируемых проб. Линия будет состоять из мобильного здания с необходимым оборудованием полного цикла обработки золотосодержащих руд: щековой и валковой дробилками, мельницей, сушильным шкафом и весовым оборудованием. Ввод в эксплуатацию такой дополнительной линии позволит увеличить число подготовленных проб более чем на 35 % за 2022 год, а также проводить техобслуживание и ремонт лабораторного оборудования без остановки технологического процесса.

ИСПОЛЬЗУЕМ НОВОЕ

Наряду с традиционными подходами в пробирно-аналитических лабораториях Highland Gold внедряются и экспериментальные методы. Например, в Хабаровском крае на месторождении Многовершинное и промплощадке Белая Гора, неподалеку от которых протекают реки, взяли под контроль образование хвостов золотоизвлекательных фабрик и определение класса опасности отходов производства. Помимо качественного химического анализа, который дает возможность выявить количество и концентрацию опасного вещества в анализируемых образцах, сейчас внедряется новый экспериментальный метод биотестирования. Чтобы компетентно внедрять и проводить эти исследования, лаборанты химического отдела прошли специальное обучение в МГУ им. Ломоносова. Суть метода заключается в лабораторных исследованиях образцов с участием биологических тест-объектов. Изучение реакции микроорганизмов — дафний, цериодафний и инфузорий — позволяет определить уровень токсичности отходов производства



От момента приема пробы до проведения замера и выдачи результатов проходит 40–45 минут, а за смену, например, на Ново-Широкинском руднике в Забайкалье удастся выдавать до 150 проб: это рассчитанный объем по производительности оборудования и штату



для живых существ. В лаборатории также ведется работа по созданию и внедрению отечественных вариантов размножения и развития, роста и хранения микроорганизмов. Раз за разом метод биотестирования подтверждает, что хвосты относятся к 5-му классу опасности, что означает, что предприятия Highland Gold в Хабаровском крае оказывают минимальное воздействие на окружающую среду. 🌐



РОССИЙСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ САММИТ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

17 СЕНТЯБРЯ 2021 | МОСКВА



Материалы подготовлены компанией «Полюс» при поддержке ассоциации WIM Russia, способствующей продвижению и профессиональному развитию женщин в добывающей отрасли

ПАЛ «ПОЛЮС»: РЕЗУЛЬТАТ ОПРЕДЕЛЯЮТ ЛЮДИ

Пробирно-аналитические лаборатории (ПАЛ) компании вносят огромный вклад в работу по максимальному извлечению золота из руды. Таких отделений в группе «Полюс» несколько, и у каждого – своя специфика. И каждое обеспечивает ритмичную работу производственных подразделений компании.

ПАЛ «ПОЛЮС КРАСНОЯРСК»

Пробирно-аналитическая лаборатория АО «Полюс Красноярск» аккредитована в соответствии с требованиями международного стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 в Ассоциации аналитических центров «АНАЛИТИКА» и Федеральной службе по аккредитации «РОСАККРЕДИТАЦИЯ». Для осуществления лабораторной деятельности ПАЛ располагает всеми необходимыми ресурсами: материально-техническими, организационной и нормативной документацией, организационной структурой и компетентным персоналом.

Сотрудники лаборатории на ОГОК АО «Полюс Красноярск» выполняют обширную работу, проводят их испытания по разным методикам. Результаты испытаний предоставляются специалистам, контролирующим выполнение технологии добычи и обогащения, выпуска конечного продукта, оценивающим качество продукции золотоизвлекательной фабрики. Данные, получаемые в ходе лабораторных исследований, используются при проведении входного контроля сырья, поступающего на ЗИФ. На их основе составляется металлургический баланс, оцениваются запасы. Ежемесячно лаборатория проводит испытания более чем в 120 тыс. проб из геологических служб и технологических подразделений четырех золотоизвлекательных фабрик.

В составе ПАЛ действует два участка – пробоподготовки (УПП) и испытательная лаборатория, в состав которой входят группы пробирного, химического и химического экспресс-анализа.

Группа пробирного анализа проводит анализ образцов золотосодержащей руды, продуктов технологической переработки руды, лигатурного золота методом пробирного анализа.

Группы химического и химического экспресс-анализа проводят количественный химический анализ образцов атомно-абсорбционным, рентгеноспектральным флуоресцентным, титриметрическим методами, а также методом ИК-спектроскопии.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Группа пробирного анализа проводит анализ образцов золотосодержащей руды, продуктов технологической переработки руды, лигатурного золота по аттестованным методикам:

- НСАМ № 505-Х – пробирно-гравиметрическая методика, позволяющая выявлять содержание золота и серебра в породе, руде, продуктах переработки с помощью нескольких способов;
- МА ИАЦ-43-2010 – пробирно-атомно-абсорбционная методика. Используя расплавленный свинец, серебро и золото растворяют, получая легкоплавкие сплавы;



«Полюс» — самая крупная золотодобывающая компания России, один из пяти мировых лидеров по объемам производства драгоценного металла. Себестоимость добычи на предприятиях «Полюса» одна из самых низких в мире.

Таких впечатляющих результатов компании удалось достичь за счет наличия устойчивого фундамента развития производства — первых по величине запасов золота на планете! Доказанные и вероятные запасы по международной классификации составляют 104 миллиона унций. Однако без слаженной работы всех подразделений получить такой эффект было бы невозможно. И одну из ведущих ролей в этом играют пробирно-аналитические лаборатории (ПАЛ) «Полюс».



- МА ИАЦ-71-2010 — одна из пробирных методик для выявления в сплаве лигатурного золота серебра и золота. В основе метода — коллективное благородных металлов в сплав свинца. Затем проводится купелирование, а далее сплав серебра с золотом растворяют в азотной кислоте. Этот способ позволяет получить данные о пробности золота в лигатурном сплаве.

Отделение химического анализа ПАЛ АО «Полюс Красноярск» анализирует образцы геологических проб и продуктов технологической переработки руды. Применяются рентгеноспектральный флуоресцентный, атомно-абсорбционный, титриметрический методы, ИК-спектрометрия. Список используемых способов обширный.

- МА ИАЦ-44/01.00057//2012 — атомно-абсорбционная методика, в основе которой — испарение и атомизация раствора пробы в пламени газовой горелки с дальнейшим определением показателя атомного поглощения резонансной линии серебра.

- МА ИАЦ-46-2004 — атомно-абсорбционный способ. Для определения содержания драгоценных металлов смолу и уголь окисляют, используя кислоты. Золото выявляют с помощью озонирования угля и смолы в муфеле, обрабатывая затем смесью из кислот. Либо проводится десорбция золота: для обработки смолы применяется раствор тиомочевины. Состав получаемого раствора анализируется по атомно-абсорбционной методике.

- МА ИАЦ-49/01.00057/2013 (атомно-абсорбционный метод) применяется для определения в руде и продуктах ее переработки содержания различных веществ, к которым относятся цинк, железо, кобальт, марганец, кадмий, никель и другие компоненты. Для этого раствор пробы испаряется и атомизируется в пламени газовой горелки. Замеряется показатель атомного поглощения резонансной линии анализируемого компонента. Градуировочная характеристика позволяет определить связь величины поглощения и концентрацию элемента в растворе.

- МА-ИАЦ-53-2004 — рентгенофлуоресцентная методика, при которой возбуждается характеристическое рентгеновское излучение компонента, что позволяет выявить его долю в образце.

- МА ИАЦ-58-2004 — атомно-абсорбционная методика для определения в технологическом растворе массовых концентраций ингредиентов.

более 120 тыс.

ПРОБ ИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ
ЧЕТЫРЕХ ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ
ФАБРИК ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЕЖЕМЕСЯЧНО
ЛАБОРАТОРИЕЙ АО «ПОЛЮС КРАСНОЯРСК»
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ



- МИ-ЛАМС-27-2014 — атомно-абсорбционный способ для замеров массовой доли серебра в пробах продукции, поступающей с технологического передела фабрики.
 - МИ-ЛАМС-26-2014 и МИ-ЛАМС-02-2018 — технология инфракрасной абсорбции, при помощи которой выявляется, сколько общей серы и общего углерода содержится в пробе. Навеска пробы сжигается в печи в присутствии кислорода (при высокой температуре — до +14 000 °С), а полученные диоксиды серы и углерода анализируются с помощью инфракрасного детектора.
- Специалисты лаборатории также анализируют технологические пробы, используя титриметрические методы.

Хотя работа сотрудников ПАЛ часто незаметна со стороны, она необходима для эффективной организации производственного процесса золотодобычи

МЕНЕДЖМЕНТ-СИСТЕМА

Деятельность красноярской пробирно-аналитической лаборатории компании «Полюс» постоянно совершенствуется.

Разработанная и внедренная в пробирно-аналитической лаборатории АО «Полюс Красноярск» система менеджмента нацелена на создание стабильных условий обеспечения и поддержания компетентности лаборатории, а также на постоянное улучшение лабораторной деятельности для удовлетворения потребностей и ожиданий заказчиков.

В течение 2020–2021 годов оптимизированы процессы аналитического контроля. Это позволило повысить доступность информации по лабораторным анализам, что необходимо для повышения эффективности управления операционными процессами в геологоразведке, добыче, хранении и обогащении руды, извлечении золота и отгрузки ГП.

Оптимизация дала возможность оперативно предоставлять сведения о проводимых в лаборатории исследованиях специалистам ГОКа Олимпиадинского месторождения. В конце 2020-го запущена в промышленную эксплуатацию лабораторная информационная менеджмент-система, созданная на основе платформы LabWare LIMS. Результатом стало повышение уровня аналитического контроля, улучшение качественных показателей готовой продукции, рост производительности при отсутствии повышения трудозатрат. Благодаря нововведению своевременно анализируется состояние ресурсов в прошлом и настоящем. Это, в свою очередь, обеспечивает оперативное планирование работы лабораторного подразделения.

Использование LIMS дает предприятию ряд весомых преимуществ:

- проба автоматически регистрируется, ей присваивается уникальный номер, назначается анализ, сведения передаются в СИ;
- качество контролируется автоматически, в режиме онлайн формируется протокол;
- готовятся отчеты по итогам работы;
- все результаты, действия сотрудников, ресурсы можно полностью отследить, что снижает вероятность ошибки;
- не используются бумажные носители информации и архивы;
- сведения о проведенных исследованиях и показателях контроля качества доступны в режиме реального времени;
- бизнес-процессы интеллектуализированы;
- все данные можно получить в одном источнике;
- на подготовку документации для аттестации МВИ и аккредитации требуется минимум времени.

Реализация этих проектов позволила оптимизировать, стандартизировать и автоматизировать процесс лабораторного анализа в части первичной переработки золотосодержащего сырья. Интегрированы система LIM и смежные SAP, MES и другие. Сформирована база данных, куда заносится нормативно-справочная информация о лабораторных исследованиях, используемых реактивах и оборудовании, документации ПАЛ и сотрудниках.

ПАЛ «ПОЛЮС ВЕРНИНСКОЕ»

Одна из лучших пробирно-аналитических лабораторий в России находится в «Полюс Вернинское», ведущем добычу драгоценного металла в Бодайбинском районе Иркутской области. Подразделение работает круглосуточно, что позволяет технологам ЗИФ быстро получать данные исследований для оперативного контроля технологических процессов и управления ими. Геологам компании своевременно поступает информация о качестве руды, благодаря чему удается оперативно вносить коррективы в функционирование карьера. В лаборатории анализируются также слитки Доре — конечная продукция фабрики.

«Техническая компетентность лаборатории подтверждена на государственном уровне. Ежегодное участие в межлабораторных сличительных измерениях (МСИ) это доказывает: отрицательные результаты стабильно отсутствуют, — рассказывает начальник ПАЛ Наталья Капитан. — Лаборатория второй год участвует в проведении МСИ международного уровня, собирающих свыше 50 лабораторий из разных стран мира. И хотя работа сотрудников ПАЛ часто незаметна со стороны, она необходима для эффективной организации производственного процесса золотодобычи».

В 2019-м в ПАЛ Вернинского была внедрена методика пробирного анализа с атомно-абсорбционным окончанием на пробах с низкими содержаниями золота. Техническая компетентность специалистов в применении данной технологии подтверждена.

Лаборатория постоянно модернизируется. Эффективность работы подразделения повышается за счет закупки расходных материалов и реагентов. Доля ручного труда плавильщиков сведена к минимуму.

В рамках проекта технического переоснащения и оптимизации процессов установлены тигельные и муфельные печи австралийской компании Morgan, внедрена система мультизагрузки и разгрузки тигельных печей. Все это позволило преувеличить проектные показатели ПАЛ в пять раз. Если в начале 2019 года лаборатория обрабатывала 48 проб за сутки, то сейчас — 250. А результаты исследований практически мгновенно становятся доступными сотрудникам всех переделов ЗИФ.

«Лаборатория работает оперативнее, чем раньше, что позволяет обеспечить жесткий контроль технологических показателей работы гидрометаллургического отделения. Информация о составе продуктов измельчения теперь более точная и расширенная, — объясняет главный операционный директор «Полюс Вернинское» Николай Ковалев. — Значение работы лаборатории переоценить просто невозможно. Так, благодаря внедрению метода определения доли углерода в руде сейчас мы можем оперативно реагировать на отклонения от нормы, что исключает потери ценного металла. Использование метода определения кальция на угле обеспечивает четкий контроль сорбционной активности сорбента, по сути — процесса извлечения золота в гидрометаллургии».

«В созданной семь лет назад лаборатории «Полюс Вернинское» сегодня трудятся 23 сотруд-

В 2019-м в ПАЛ «Полюс Вернинское» внедрен метод пробирного анализа с атомно-абсорбционным окончанием на пробах с низкими содержаниями золота



ника, из которых 53 % составляют женщины. Работать нелегко, в основном на ногах и у горячих печей, — говорит начальник ПАЛ Наталья Капитан. — Коллектив устоялся, все люди не случайные, все специалисты — универсалы, что встречается нечасто. Это позволяет легко найти замену сотруднику с любого участка».

ПАЛ «ПОЛЮС АЛДАН»

Своя пробирно-аналитическая лаборатория действует и в «Полюс Алдан», выполняющая анализы проб рудника Куранах, ЗИФ и участка кучного выщелачивания. Результаты лабораторных исследований позволяют вести точный контроль содержания золота в руде





11 месторождений Куранахского рудного поля. Это помогает оперативно вносить коррективы в управление технологическим процессом.

Коллектив лаборатории «Полюс Алдан» насчитывает 54 сотрудника, в числе которых лаборанты, выполняющие анализ (химический и спектральный), и плавильщики.

Установка нового оборудования в течение 2019–2021 годов позволила уменьшить время проведения анализов и улучшить условия работы специалистов. За два с половиной года закуплено 10 новых единиц лабораторной техники:

- сушильный шкаф Alsto 2M3;
- магнитная мешалка с подогревом;
- спектрометр ICE 3300;
- сушильный шкаф с принудительной конвекцией Binder;
- печь купеляционная и тигельная Morgan;
- муфельная печь LOIP;
- система разложения проб в пробирках HotBlok SC196-240-96-Well HotBlok;
- анализатор углерода, водорода, серы CHS-580;
- купеляционная печь для анализа драгоценных металлов (серия CF 15B);
- линия пробоподготовки Rocklabs.

Основное внимание уделено выбору линии пробоподготовки. Приобретено оборудование марки Rocklabs, считающееся одним из лучших в мире в области подготовки проб для анализа.

За счет компоновки непрерывного дробильного комплекса Boyd с делителем проба одновременно дробится и сокращается. Это минимизирует риск появления погрешности по причине влияния человеческого фактора.

Выбор печи австралийской компании Morgan объясняется тем, что этот производитель — признанный мировой лидер в области производства оборудования и материалов для плавильных отделений лабораторий добывающих предприятий. Изготовитель разрабатывает и внедряет новые технические решения в этой сфере больше пяти десятков лет. В числе его постоянных партнеров — многие промышленные предприятия разных отраслей экономики. Дополнительным аргументом в пользу приобретения печи Morgan стала аккредитация производителя по требованиям международного стандарта ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества — Требования».

БЕЗОСТАНОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС

За последние два года в ПАЛ «Полюс Алдан» изменилось многое. В 2019-м внедрена новая методика измерения руд МА ИАЦ-43-2010. Массовые доли золота и серебра в пробах руды и продуктов ее переработки измеряются с применением пробирного метода, доли золота — пробирно-атомно-абсорбционной методики. Погрешность измерений снижена с 50 до 20 %.

Такие результаты стали возможными за счет использования совершенно другого подхода, чем в ранее применявшейся в лаборатории методике (МКХА № 505-Х). Свой вклад в уменьшение погрешности внесли также изменения в разделе шихто-



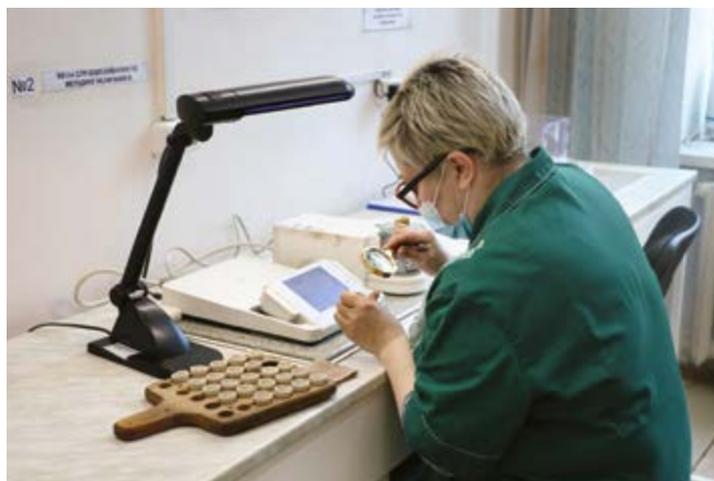
БЛАГОДАря ВНЕДРЕНИЮ НОВОЙ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ РУД ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ В ПАЛ «ПОЛЮС АЛДАН» СНИЖЕНА

с 50 до 20 %

вания: теперь флюс и образец смешиваются с добавлением раствора азотнокислого серебра в пакете из полиэтилена: проба не «заражается». В отделении разваривания применяется азотная кислота разных концентраций.

Еще одно отличие метода 43 от 505 — возможность использования и весового, и атомно-абсорбционного окончания анализа. Во втором случае применяют атомно-абсорбционный спектрометр. Показатель нижнего диапазона в новой методике — 0,01 г/т (в 505-й — 0,2 г/т).

Установленный в лаборатории новый спектрометр помогает выделять качественно в руде медь, железо, цинк и серебро. На новом анализаторе серы в каменном угле проводятся исследования для цеха тепловодоснабжения фабрики. Результаты готовы за 10 минут, раньше на это уходил целый рабочий день.



Процесс модернизации лаборатории не останавливается. В ближайших планах «Полюс Алдан» установка новой линии пробоподготовки для повышения качества измельчения проб, ввод новых плавильных печей, установка сушильных шкафов, где за одну загрузку можно высушивать около 600 проб.

ПАЛ «ПОЛЮС МАГАДАН»

На Наталкинском ГОКе группы «Полюс» лабораторные исследования начиная с 2018 года выполняет подрядчик — «АЛС Чита-Лаборатория». Это одна из самых крупных мировых компаний, которая занимается развертыванием и управлением лабораторными комплексами. Лаборатория аккредитована в соответствии с требованиями ГОСТ 17025-2019 в международной системе аккредитаций «АНАЛИТИКА». ПАЛ регулярно принимает участие в МСИ — российского и международного уровня.

В составе ПАЛ действует два участка — пробоподготовки (УПП) и испытательная лаборатория. Пробы от геологической службы «Полюс Магадан» поступают сначала на УПП, а далее направляются в лабораторию — металлургическую и испытательную.

В первой проводятся эксперименты, направленные на оптимизацию схемы работы ЗИФ, чтобы определить, насколько эффективны выбранные технологии извлечения золота. Испытательная лаборатория занимается обработкой экспериментальных проб разных подразделений ГОКА, ведет входной контроль реагентов, которые применя-

ются на фабрике; анализирует «сменные» пробы с ЗИФ каждые 12 часов. Благодаря оперативному анализу технологи предприятия быстро вносят коррективы в производственный процесс.

В испытательной лаборатории работает экспресс-лаборатория. Здесь исследуются продукты гидрометаллургического и реагентного отделений фабрики. Пробы поступают непрерывно. Сроки проведения анализов минимальные.

Экспресс-лаборатория помогает повысить скорость проведения исследований, оперативно выявлять долю ингредиентов в технологическом продукте. Это позволяет эффективно управлять процессами на золотоизвлекательной фабрике, в частности гидрометаллургического отделения НИФ.

НОВЕЙШЕЕ ОСНАЩЕНИЕ

Ежедневно ПАЛ «Полюс Магадан» исследует до 1 500 проб при анализе в одной навеске (по ГОСТ 8269.1-97). В ближайшее время этот показатель планируется увеличить с помощью установки нового оборудования и оптимизации рабочих процессов. Сейчас в лаборатории применяются атомно-абсорбционный спектрометр Agilent AA240; мультипараметровый анализатор Hanna Edge; аналитические весы Sartorius ED 224-RSE; спектрофотометр Evolution.

Инфракрасный спектрометр позволяет точно определять долю серы и углерода в пробах. Для проверки содержания цианидов и роданидов используют растворы. С помощью новейшего атомно-эмиссионного спектрометра с микроволновой плазмой определяется наличие и содержание в пробах множества компонентов.

» Большая часть операций, которые ранее делались вручную, теперь выполняется специальной компьютерной вычислительной системой GEMS





График увеличения производительности лаборатории во времени относительно поступающих проб в сравнении с индексом производительности проб на человеко-час



Взвешивание выполняется на новейших микроаналитических весах. Масса определяется до долей миллиграмма, что позволяет точно анализировать лигатурные сплавы, чтобы получать достоверные сведения о составе слитков золота, производимых на ЗИФ.

СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ

Кроме общепринятых методов, в ПАЛ «Полюс Магадан» применяются методики, разработанные

сотрудниками самой компании и прошедшие госаттестацию на соответствие госстандартам.

В основном пробы проходят пробирный анализ с атомно-абсорбционным окончанием. Пройдя подготовку и сокращение количества, направляются на плавку с добавлением смеси реагентов, куда входит оксид свинца — «шихты» или «флюса».

Плавление происходит при более 1 000 °С. Из породы получается стекло, а металлы концентрируются в сплаве свинца (веркблее). Он подвергается купелированию: в присутствии кислорода и при температуре примерно +1 000 °С свинец окисляется и абсорбируется купелью. Ценные металлы в форме корольков (шариков) остаются на ее поверхности. Для их растворения используют смесь кислот (азотной и соляной). После этого измеряют содержание компонентов в растворе, используя атомно-абсорбционный спектрометр. Пересчет результатов на доли полезных компонентов идет автоматически.

Большая часть операций, которые ранее делались вручную (регистрация, обсчет, формирование итога), теперь выполняется специальной компьютерной вычислительной системой GEMS. Это исключает влияние человеческого фактора, а значит, и ошибки при проведении исследований. Система берет на себя контроль качества проведения анализа на всех этапах и делает это в режиме реального времени.

«Но какие бы техника и технологии ни использовались, результат определяется всегда людьми, — говорит заместитель начальника ПАЛ «Полюс Магадан» Сергей Шевельков. — У нас трудятся специалисты высокого класса. Именно это помогает получать отличные результаты и постоянно совершенствовать свою работу».

Материалы подготовлены компанией «Полюс» при поддержке ассоциации WIM Russia, способствующей продвижению и профессиональному развитию женщин в добывающей отрасли

ЭКОЛОГИЯ ПЛЮС ИСТОРИЯ

За 25 лет существования санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ) на Олимпиадинском ГОКе менялись ее структура и название, обновлялись технологии и оборудование, но неизменными оставались главные задачи подразделения — контроль соблюдения санитарно-гигиенических нормативов в производственных цехах, рабочей и жилой зоне, санитарно-защитной зоне, контроль состояния окружающей среды, воздуха и водоемов. Об этом и многом другом журналу «Глобус» рассказывает начальник лаборатории Ольга Полежаева.

КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

В 1996 году в составе ПАЛ (пробирно-аналитической лаборатории), которая как лаборатория, привязанная к технологии, располагалась на территории ЗИФ, была выделена группа специалистов из двух человек. С них и начиналась санитарно-промышленная лаборатория ОГОКа. Функции этой группы были ограничены контролем за состоянием воздуха на рабочих местах ЗИФ, которых в то время было немного, поскольку работала одна лишь ЗИФ-1. В группе имелось порядка пяти единиц оборудования, а методик выполнения анализов было около 10. С ростом производственных мощностей ОГОКа постоянно осваивались новые методы анализа, количество сотрудников увеличилось до семи. В 2003 году, после аккредитации, группа СПЛ была выведена из состава ПАЛ в самостоятельное подразделение. В здании ПАЛ для СПЛ была выделена часть 3-го этажа. За годы своего существования санитарно-промышленная лаборатория значительно расширила область своей деятельности. Добавились радиологические, хроматографические, токсикологические и другие исследования. На сегодняшний день сфера разрешенной деятельности (область аккредитации) насчитывает 242 методики выполнения измерений



на 436 компонентов. Соответственно, возросло количество оборудования и приборов. С 2009 года парк средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования вырос более чем на 100 единиц. Для размещения нового оборудования и приборов была приобретена специальная лабораторная мебель. А численность персонала СПЛ сегодня увеличилась до 21 человека.

ИТОГИ 2020-ГО

Несмотря на тяжелый 2020 год, лаборатория выполнила производственный экологический контроль, приняла участие в межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ) по 15 показателям и пяти методам анализа (ВЭЖХ, ИК-спектрометрия, атомная абсорбция, органолептика, фотометрия). Все результаты МСИ положительные. В связи с отсутствием возможности очного обучения 10 специалистов прошли онлайн-обучение по 16 темам. Совсем недавно, 27–29 января 2021 года, лаборатория проходила процедуру подтверждения





компетентности Федеральной службой по аккредитации (ФСА). Хотя приказа из ФСА еще не было, пока рассматривается акт оценки лаборатории, я думаю, что результат проверки компетентности СПЛ будет неплохой.

ОБОРУДОВАНИЕ — ОТЛИЧНОЕ

На службе у сотрудников лаборатории современное оборудование отечественного и импортного производства. Парк оборудования ежегодно обновляется на 8–15 единиц. Сейчас на балансе СПЛ числится более 200 единиц оборудования. Есть и уникальное сложное оборудование: атомно-абсорбционный спектрофотометр AA-7000, высокоэффективный жидкостный хроматограф LC-20 Prominence производства Shimadzu (Япония), анализатор ртути Mercur DUO Plus производства Analytik Jena GmbH (Германия), анализаторы фирмы Testo.Наппа, спектрофотометры фирмы Unico (США), микроволновая система Milestone Ethos Up (Италия). Много также новейшего отечественного оборудования, например спектрометр-радиометр МКГБ-01, различные газоанализаторы.



ЗАДАЧИ СПЛ

- * **ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ:** за составом природных вод (подземных и поверхностных), питьевых вод, сточных и сточных очищенных вод; за соблюдением санитарно-гигиенических норм рабочей зоны производственных объектов; за составом промышленных выбросов от источников выбросов в атмосферу; за загрязнением атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны и селитебной (жилой) зоны; эффективности работы газопылеулавливающих установок; за загрязнением почв и снежного покрова в зоне объектов размещения отходов и селитебной (жилой) зоны; за составом и классом опасности отходов производства и потребления;
- * **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ И ОБЪЕКТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИСПЫТАНИЙ (ИЗМЕНЕНИЙ) В САНИТАРНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ЛАБОРАТОРИИ.**

И ЛЮДИ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ

С вызовами сегодняшнего времени способен справиться лишь стабильный и в то же время развивающийся коллектив. Такой, как в нашей санитарно-промышленной лаборатории. Самый большой стаж работы в СПЛ — более 13 лет — имеет инженер-химик Наталья Палферова. Более 11 лет работают я, от девяти до десяти лет работают ведущий инженер-химик Галина Химченко, инженеры-лаборанты Андрей Кокоровец и Дмитрий Аксенов, водитель автомобиля Юрий Кузнецов, более пяти лет — инженер-лаборант Ярослав Галушка. В общем, костяк лаборатории есть. Новых сотрудников у нас всего три человека (до года). Остальные имеют стаж от года до четырех лет. Коллектив у нас замечательный. Более опытные делятся своими знаниями с новыми сотрудниками. За каждым новым работником закрепляется наставник. Ежегодно курсы повышения квалификации проходят не менее пяти человек, а если позволяет бюджет, то и более.

В планах — строительство нового отдельного здания СПЛ. 🌐

Шахрам Тафазоли,
основатель и президент корпорации Motion Metrics International Corp.

PORTAMETRICS™: АНАЛИЗ ФРАГМЕНТАЦИИ ГРАНСОСТАВА КАК ОСНОВА ОПТИМИЗАЦИИ БВР

Обеспечение качества анализа фрагментации гранулометрического состава — одна из главных производственных задач всех горнодобывающих предприятий. На основе полученных данных появляется возможность оптимизировать буровзрывные работы, снизив затраты без ущерба для сегментации, повысить эффективность процессов дробления и предотвратить простои сложного оборудования из-за попадания негабаритных валунов. Корпорацией Motion Metrics был разработан продукт, позволяющий значительно повысить эффективность анализа грансостава за счет современных возможностей глубоких алгоритмов обучения нейросетей искусственного интеллекта и 3D-стереовизуализации.



Шахрам Тафазоли, основатель и президент корпорации Motion Metrics International Corp.

ТОЧНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ И СКОРОСТЬ

PortaMetrics™ — портативное решение, которое может быть использовано как для контроля качества итогов буровзрывных работ (далее — БВР), так и для осуществления анализа фрагментации гранулометрического состава. В сравнении с традиционно используемыми методами и устройствами для измерений и изучения результатов БВР прибор обладает рядом преимуществ. Так, например, при использовании PortaMetrics™ не требуется применение эталонных объектов при масштабировании — вместо этого благодаря стереоскопической 3D-камере при построении модели задействуются тысячи точек с проведением сегментации в автоматическом режиме. Подобное решение также положительно сказывается и на уровне безопасности работ — сотрудники, использующие в своей работе PortaMetrics™, могут осуществлять необходимые замеры и операции вне зоны забоя и прочих мест, где высок риск получить травму, таких как откосы или борт карьера.

Программное обеспечение, которым оснащен прибор, действует на основе искусственного интеллекта ruFMAI, в котором предусмотрены алгоритмы глубокого обучения нейросетей. Это позволяет PortaMetrics™ не только обрабатывать результаты, но и «запоминать» характеристики и особенности объектов БВР, благодаря чему возрастает эффективность аналитических процессов и достигается необходимый уровень оптимизации работ, а при помощи встроенного GPS-модуля осуществляется мгновенная корреляция отснятых изображений с осуществленными взрывами. Стоит отметить, что анализ грансостава осуществляется в режиме «здесь и сейчас», без необходимости



 **PortaMetrics™**



При использовании PortaMetrics™ не требуется применение эталонных объектов при масштабировании — вместо этого благодаря стереоскопической 3D-камере при построении модели задействуются тысячи точек с проведением сегментации в автоматическом режиме

подключения к интернету, — отчеты генерируются в течение нескольких секунд. При этом прибор рассчитан на эксплуатацию практически в любых климатических условиях и может быть использован при температурах от +45 °С и до низких арктических, вплоть до -50 °С.

ЭКОНОМИЯ В СОТНИ ТЫСЯЧ ДОЛЛАРОВ

Преимущества PortaMetrics™ уже успели оценить горнодобывающие компании по всему миру — на данный момент это одно из самых популярных интеллектуальных решений, предлагаемых Motion

Metrics и не имеющих аналогов в мире. Внедрение прибора оказывает положительное влияние не только на безопасность и скорость работ, но также имеет немаловажное значение для оптимизации всех производственных процессов.

В частности, канадские компании, занятые в добыче медных и золотых руд, использовали PortaMetrics™ для оптимизации параметров БВР. При помощи данных, зафиксированных прибором в ходе трех этапов исследований, было установлено, что можно уменьшить расход взрывчатых веществ без влияния на итоговую фрагментацию, а также повысить мощности бурения. Благодаря этому на предприятии удалось оптимизировать время бурения, сократив его на 18 смен (210 часов), а также использовать на 350 тыс. кг меньше взрывчатых материалов. Кроме этого, на 5,7 км была сокращена и общая длина пробуренных скважин. В итоге суммарная экономия предприятия за исследованный период — два месяца — составила свыше 740 тыс. долларов.

СЛОВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ

В России PortaMetrics™ обрело популярность среди лидеров горнодобывающей промышленности — в частности, прибор используется на предприятиях АО «Полюс Красноярск», АО «Полюс Магадан», АО «Полюс Вернинское», АО «Полиметалл» (ООО «Светлое»), ПАО «Северсталь»: АО «Карельский

Окатыш» и АО «Олкон», АО «МХК «ЕвроХим» (АО «Ковдорский ГОК», рудник Железный), ПАО «Селигдар», ООО «АЗОТТЕХ», АО «Орика СиАйЭс», ООО «Орика УГМК», АО «НИТРО СИБИРЬ», ООО «КРУ-Взрывпром», ПАО «ФосАгро», ПАО «ГМК «Норильский никель» (ООО «Медвежий Ручей»), МАХАМ Siberia (ООО «ЮИИ-Сибирь»). В странах СНГ PortaMetrics™ внедрили в работу и ведущие горнодобывающие предприятия Казахстана — KAZ Minerals, ERG, ССПО, RG Gold. Компании поделились своим опытом эксплуатации PortaMetrics™, отметив важные особенности его работы.

К примеру, на одном из рудников группы компаний АО «МХК «ЕвроХим» — АО «Ковдорский ГОК», Железном, прибор применяется для анализа и оценки гранулометрического состава уже в течение пяти лет, с 2016 года. На предприятии отмечают, что использование PortaMetrics™ значительно повлияло на ход работ по корректированию на постоянной основе карты взрываемости: так, благодаря тому, что результаты обработки снимков экспортируются в Microsoft Excel, появилась возможность оценить основные показатели грансостава каждого замеренного блока. Полученные данные стали основой для единой базы данных, где содержится информация о категориях взрываемости руд, породах карьера, удельного расхода взрывчатых веществ. На основе этой информации, постоянно актуализируемой, стал возможен выбор оптимальных параметров сетки скважин. При этом, как отмеча-

ют на предприятии, на сложных участках сетка может быть увеличена либо уменьшена для повышения эффективности взрывного процесса.

Корректировка сетки взрыва может оказывать влияние не только на расход взрывчатых веществ. Евгений Пак, менеджер технической и сервисной поддержки клиентов МАХАМ Siberia (ООО «ЮИИ-Сибирь»), отметил вклад внедрения PortaMetrics™ в процессы эксплуатации техники: «У крупных игроков на рынке есть тенденция перенимать зарубежный опыт и внедрять его на своих производствах. К примеру, Mine to Mill (M2M от рудника до фабрики) подразумевает сужение сетки для достижения лучшего дробления горной массы. При этом затраты на бурение, взрывчатые вещества, систему инициирования, трудозатраты возрастают, но повышается производительность экскаваторов при погрузке самосвалов, при перевозке горной массы до фабрики для переработки руды, минуя этап дробления и получения нужной фракции. Таким образом, возникает возможность экономии на запчастях, ремонтах, простоях





оборудования, также значительно снижается износ. И здесь предпринятию важно найти золотую середину при выборе сетки скважин — решением для этой задачи и является PortaMetrics™.

Высоко оценивают возможности PortaMetrics™ и в «Полюс Магадан», где прибор используется почти два года. Как отметил Виктор Деркачев, руководитель проектов БВР «Полюс Магадан», в совокупности с другими инструментами устройство помогает в оптимизации БВР для разных пород, в зависимости от крепости которых могут изменяться параметры работ. Виктор Деркачев особенно подчеркнул снижение трудозатрат: «Раньше, чтобы провести подобный анализ, нам нужно было ходить по объектам и проводить замеры вручную, вручную фотографировать взорванную массу и вручную же обрабатывать фото, систематизировать данные. Это было очень трудоемко. С PortaMetrics™ стало намного проще, и результаты себя оправдали».

Также снижение трудозатрат отметили в ПАО «Селигдар». Бахытжан Дуйсембеков, мастер ОТК по ОГС, рассказал о влиянии прибора на повседневную деятельность: «Работа облегчилась ввиду того, что до PortaMetrics™ мы использовали фотопланиметрию. При этом способе количество обрабатываемых фотографий было меньше и, кроме того, возростала вероятность ошибки и влияния человеческого фактора. Сейчас же качество работы значительно возросло, прибор помог увеличить точность результатов, повысить скорость обработки информации».

Вячеслав Линейцев, старший инженер БВР АО «Полюс Красноярск», привел следующие данные о снижении трудозатрат при обра-

ботке результатов: «До внедрения PortaMetrics™ на обработку одной фотографии у сотрудников уходило до 20 минут. Сейчас это время составляет меньше минуты! Кроме того, для ПО прибора постоянно выходят обновления, увеличивающие производительность: к примеру, в результате последнего обновления он стал работать втрое быстрее».

Отмечают преимущества использования прибора и в ООО «Орика УГМК», где PortaMetrics™ только начал использоваться: так, по словам Евгения Гускова, инженера технической поддержки, при проведении работ в забое значительно сократилось время выполнения снимков, а также обработки их результатов.

АО «Карельский Окатыш» (входит в структуру ПАО «Северсталь») тоже высоко оценивает роль PortaMetrics™ во влиянии на ход буровзрывных работ. Так, Никита Мешков, начальник отдела планирования, проектирования и анализа БВР, отметил: «Прибор позволяет эффективно анализировать различные эксперименты с параметрами БВР, т. е. делать вывод на конкретных цифрах в изменении фрагментации. Сегодня основная задача — анализ экспериментальных взрывов по различным инициативам (изменение плотности взрывчатых веществ, конструкции заряда, применение других ПД, схем коммутации и т. д.) и на основе полученных данных признание инициативы эффективной, и наоборот».

ВСЕ ГЕНИАЛЬНОЕ ПРОСТО

Помимо снижения трудозатрат непосредственно во время контроля качества БВР, PortaMetrics™ демонстрирует удобство и простоту при его внедрении в повседневную работу. Вячеслав Линейцев, старший инженер БВР АО «Полюс Красноярск», где PortaMetrics™ используется уже три года, рассказал, что прибор интуитивно понятен в использовании: «У PortaMetrics™ всего две кнопки — для включения и для снимка. Специальное обучение не требуется — можно передать прибор любому сотруднику, и он сделает качественные фото».

Легкость в освоении PortaMetrics™ отметили и в АО «Полюс Вернинское» — начальник участка БВР Владимир Волков подчеркнул, что «достаточно было один раз посмотреть, как производят съемку и обработку гранулометрического состава специалисты подрядной организации, поставляющей нашей компании эмульсионное взрывчатое вещество».

По словам Евгения Пака, менеджера технической и сервисной поддержки клиентов МАХАМ Siberia (ООО «ЮИИ-Сибирь»), в комплекте с прибором идет инструкция, в которой детально описаны все шаги по эксплуатации и обработке: «Прибор не требует особых навыков в использовании. Все очень легко и доступно для конечного пользователя».

ВКЛАД В БЕЗОПАСНОСТЬ

Но PortaMetrics™ полезен заказчикам не только в плане сокращения трудозатрат — также благодаря прибору у компаний появляется возможность повысить уровень безопасности жизни и здоровья сотрудников, занятых в буровзрывных работах. Например, Евгений Пак, менеджер технической



«Сегодня PortaMetrics™ — единственный инструмент, который позволяет достаточно оперативно и эффективно проанализировать фракционный состав взорванной горной массы для повышения эффективности ведения БВР».

Никита Мешков, начальник отдела планирования, проектирования и анализа БВР АО «Карельский Окатыш» (ПАО «Северсталь»)





«При внедрении PortaMetrics™ рекомендую держать связь с нашим российским подразделением Motion Metrics — это очень помогает на первоначальном этапе. Когда мы вводили прибор в эксплуатацию, мы всегда были в контакте с ООО «Моушен Метрикс Рус», при возникновении сложных вопросов они организовывали нам связь с заводом-изготовителем напрямую и для преодоления языкового барьера предоставляли качественный синхронный перевод. Все вопросы решались коллегиально. Теперь мы полностью освоили прибор и с радостью поделимся опытом с коллегами из других предприятий, которые только начинают внедрение PortaMetrics™».

Бахытжан Дуйсембеков, мастер ОТК по ОГС
ПАО «Селигдар»



и сервисной поддержки клиентов MAXAM Siberia (ООО «ЮИИ-Сибирь»), рассказал о вкладе PortaMetrics™ в повседневный труд так: «Прибор удобен тем, что производить работы в забое экскаватора можно на безопасном расстоянии. Во время выемки породы горная масса часто осыпается, есть «навеси», «kozyрьки» и т. д. Раньше, до появления прибора, необходимо было размещать в забое масштабированный объект (образец), и работнику приходилось работать в забое в непосредственной близости горно-выемочного оборудования или останавливать работу оборудования для фотофиксации забоя на 15–20 минут, чтобы обеспечить свою безопасность».

Обеспечение безопасности сотрудников подтвердил и Владимир Волков, начальник участка БВР АО «Полюс Вернинское»: «В результате использования прибора было на 100 % исключено нахождение людей в экскаваторных забоях ближе 6 м, что делает безопасным сам процесс съемки взорванной горной массы. Ранее это делалось при помощи фотоаппарата и маркшейдерских реек, которые необходимо было размещать на взорванной горной массе, что было небезопасно».

С ГРАМОТНОЙ ПОДДЕРЖКОЙ

Хотя эффективность и безопасность PortaMetrics™ исключительно важны для комплексной оптимизации процессов производства горнодобывающих предприятий, не меньшее значение они имеют и для компаний, специализирующихся непосредственно на проведении буровзрывных работ. К примеру, Виктор Жуликов, руководитель ПТО ООО «АЗОТТЕХ», отметил важность использования прибора в контроле качества проектирования, а также таких параметров, как зарядание и выбор направления распространения взрыва (выбор схемы

монтажа). Он подчеркнул, что анализ гранулометрического состава — основа для корректировки параметров БВР, позволяющей в итоге добиться повышения качества дробления и снижения переизмельчения и перерасхода взрывчатых материалов.

В АО «НИТРО СИБИРЬ», помимо удобства эксплуатации прибора, отметили и другие преимущества его применения. Петр Ефремовцев, руководитель отдела БВР, особенно подчеркнул, что применение PortaMetrics™ великолепно дополняет собственное программное обеспечение компании АО «НИТРО СИБИРЬ» для расчета параметров буровзрывных работ и прогноза результатов взрывания. С появлением PortaMetrics™ появилась возможность максимально ускорить не только процесс определения гранулометрического состава взорванной горной массы, но и ускорить работы по апробации новых научных методов ведения взрывных работ. Кроме того, АО «НИТРО СИБИРЬ» был отмечен вклад российского представительства компании Motion Metrics в части оперативного реагирования на технические запросы и реализацию по ним обновлений, которые расширили функции PortaMetrics™.

О работе российского подразделения Motion Metrics высоко отзывались также сотрудники других компаний, рассказавших об опыте использования PortaMetrics™: АО «Полюс Магадан», ПАО «Селигдар», АО «Полюс Красноярск», АО «Полюс Вернинское». Вячеслав Линейцев, старший инженер БВР АО «Полюс Красноярск», рассказал об оперативности реагирования российского представительства Motion Metrics: «Сотрудники ООО «Моушен Метрикс Рус» готовы прийти на помощь, невзирая ни на расстояние, ни на разницу во времени. Когда у нас возникли проблемы с обновлением, они среагировали уже через час и пришли на помощь, несмотря ни на что. Оперативность на максимальном уровне».

Важность официального представителя в стране подчеркнули в АО «Карельский Окамыш» (ПАО «Северсталь»), где прибор эксплуатируется еще с 2017 года: в то время Motion Metrics еще не открыл офис в России, и Никита Мешков рассказал, что на первых этапах из-за этого возникали сложности во внедрении устройства: сотрудники предприятия прибегали к помощи коллег из «Ковдора», уже освоивших PortaMetrics™, и активно изучали материалы по гранулометрии.

Сегодня эта проблема уже позади: прямое дочернее обособленное подразделение Motion Metrics ООО «Моушен Метрикс Рус» (ООО «ММР», ИНН 9704003318) успешно работает уже почти два года (с 10 октября 2019 года), и его сотрудники готовы оказать помощь любому предприятию, которое решит внедрить как PortaMetrics™, так и другие инновационные высокотехнологичные решения Motion Metrics. Ведь главная задача компании — максимально облегчить нелегкий труд тех, кто занят в горнодобывающей сфере, сделать реально недоступные ранее возможности оборудования и помогать в поиске все более эффективных и современных решений, способных изменить облик отрасли. 🌐

ShovelMetrics™

Решение для высококачественного анализа фрагментации породы в режиме реального времени, предназначенное к использованию на карьерных экскаваторах всех типов. В системе ShovelMetrics™ задействованы одна мощная 3D-стереокамера по новейшим инновационным технологиям Motion Metrics на стреле или рукояти экскаватора и три камеры видеонаблюдения на головном блоке машины для устранения слепых зон. Вся полученная информация выводится на монитор в кабине экскаватора и позволяет оценить как полноценный результат анализа фрагментации грансостава в ковше, так и вовремя моментально обнаружить отсутствующие зубья на ковше экскаватора или погрузчика, а также заблаговременно оценить степень их износа. Данное полноценное комплексное решение предотвращает простои дробильного и конвейерного оборудования и сокращает издержки предприятий на сотни миллионов рублей.



ShovelMetrics™

TruckMetrics™

Решение, позволяющее проводить анализ фрагментации гранулометрического состава при транспортировке руды в каждом кузове самосвала. Система представляет собой 3D-стереокамеру, устанавливаемую на П-образных воротах (портал) над автодорогами объекта добычи, и позволяет не только провести анализ фрагментации грансостава в режиме реального времени, но и моментально выявлять в кузовах самосвалов крупные негабаритные валуны, а также контролировать объем груза горной породы в каждом кузове самосвала, анализировать распределение нагрузки и строить точную эпюру их распределения, что предотвращает неравномерный износ самосвалов.



TruckMetrics™

BeltMetrics™

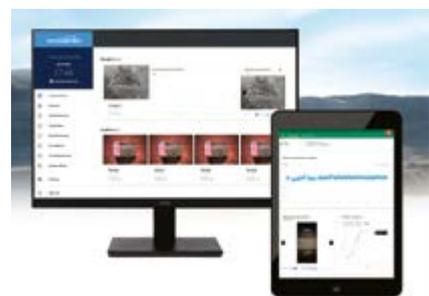
Решение для оптимизации работы ленточного конвейера. Система проводит постоянный мониторинг контроля объема транспортируемой горной массы и способна выявить куски породы размером до 0,3 мм при непрерывной работе конвейера. Также BeltMetrics™ проводит высококачественный анализ фрагментации грансостава при помощи построения 3D-стереометрических изображений и задействует самый совершенный искусственный интеллект для повышения эффективности загрузки ленты. Система BeltMetrics™ моментально оповещает обо всех заторах в желобах и пустотах на ленточных конвейерах и строит эффективную эпюру распределения нагрузки, чтобы предотвратить их неравномерный износ и повреждения.



BeltMetrics™

MetricsManager™ Pro (MMPRO)

Аналитическая платформа с искусственным интеллектом для сбора и анализа данных, а также выведения эффективных отчетов. Платформа позволяет отслеживать важнейшие параметры работы всех систем Motion Metrics в режиме реального времени, генерировать оповещения о критических событиях, а также составляет отчеты с графиком контроля зубьев и/или распределения размеров горных пород с отметками даты и времени, что позволяет проводить точную настройку оборудования на основании всей полученной информации. Вход в систему осуществляется только авторизованным пользователем при помощи смартфона, планшета или другого электронного устройства из любой точки мира. MPMRO оснащена наивысшей системой защиты данных в мире, и никто, кроме владельца аккаунта, не получит доступ к информации, сохраненной в данной платформе.



MetricsManager™ Pro

MOTION METRICS

ООО «Моушен Метрикс Рус» (ООО «ММР»)
125009, Москва, «Бизнес-Центр-Регус-Военторг»,
ул. Воздвиженка, 10, офис 342
Тел.: +7 (495) 797-37-52, +7 926 223-71-71
E-mail: ivan@motionmetrics.com, www.motionmetrics.com



Евгения Шульга, руководитель департамента развития ГГИС Micromine
ООО «Майкромайн Рус»

НОВАЯ ВЕРСИЯ MICROMINE 21.5: ОТ ИДЕИ К ПРОДУКТУ

В мае этого года по уже устоявшемуся графику вышла новая версия программы Micromine 21.5. Это полноценная новая версия — новая ветка продукта, не путать с сервисным пакетом обновлений! Мы уже два года работаем в плотном графике релизов наших продуктов, выпуская по две полноценных версии каждый год, дорабатывая каждую из них 2–3 сервисными пакетами обновлений. Версии выходят весной и осенью каждого года. Следовательно, следующую версию продукта Micromine мы ожидаем уже в октябре 2021 года.



Евгения Шульга,
руководитель департамента
развития ГГИС Micromine
ООО «Майкромайн Рус»

Такой насыщенный график релизов дает нам возможность оперативно реагировать на запросы по доработкам от наших пользователей, разрабатывать новые инструменты и сразу тестировать их в реальных рабочих процессах. Если долго работать над новой версией, то есть риск, что новые функции могут стать уже неактуальными к моменту релиза по причине динамического

развития технологий, в том числе и в горной индустрии. Пожелания пользователей со всего мира тщательно образом прорабатываются группой технических менеджеров продукта. Эта команда занимается приоритизацией задач и адаптацией кастомизированных запросов под стандартные рабочие процессы горнодобывающих предприятий всего мира. Перед выходом в производство все версии тщательно русифицируются, мы ищем устоявшиеся русскоязычные аналоги всем используемым в интерфейсе техническим терминам. Мы также работаем над пополнением и переводом справочного материала, который предоставляется к каждой функции программы. Перед релизом мы проводим внутреннее тестирование (тестирование на наших технических специалистах) и внешнее тестирование продукта (тестирование на наших пользователях). В период тестирования мы устраняем различные погрешности кода (баги), дорабатываем пользовательский интерфейс, делаем его более интуитивным и последовательным, улучшаем алгоритм и логику работы функции.

Таким образом, каждый релиз версии — это коллаборация труда программистов, менеджеров продукта, технических специалистов, пользователей и переводчиков. Тут важен каждый — каждый вносит свой равноправный вклад в развитие продукта. И все это делается за каких-то полгода: от идеи к готовому диалоговому окну.

Новая версия Micromine 21.5 характеризуется несколькими основными нововведениями: абсолютно новый функционал проектирования проходческих скважин в модуле «Горный», а также добавление нового алгоритма прирезок в модуле «Оптимизация выемочных единиц», добавление новых инструментов в инструменты анализа геологических данных и оценки ресурсов. Небольшие доработки были сделаны и в ленточном интерфейсе (мы постоянно его улучшаем, делая более удобным для пользователей), и в инструментах маркшейдерии, и в слоях «Визекса», и в проектировании буровзрывных работ на ОГР и ПГР, и в импорте данных из сторонних форматов, и в проектировании карьера, и в планировании горных работ. Но обо всем по порядку.

В настоящее время, кроме Micromine, в мире нет GMP-софта (GMP — General Mining Product, программа, где вся функциональность, начиная с создания геологических баз данных до планирования горных работ, находится в едином интерфейсе, в едином продукте, в единой логике) с возможностью проектирования проходческих шпуров. На рудниках для этого используются CAD-программы или специализированный софт. Теперь выполнять эту работу можно с помощью нашей программы, и делать это там по-настоящему удобно. Пользователям, кто уже знаком с процессом проектирования буровзрывных вееров в Micromine, не составит труда

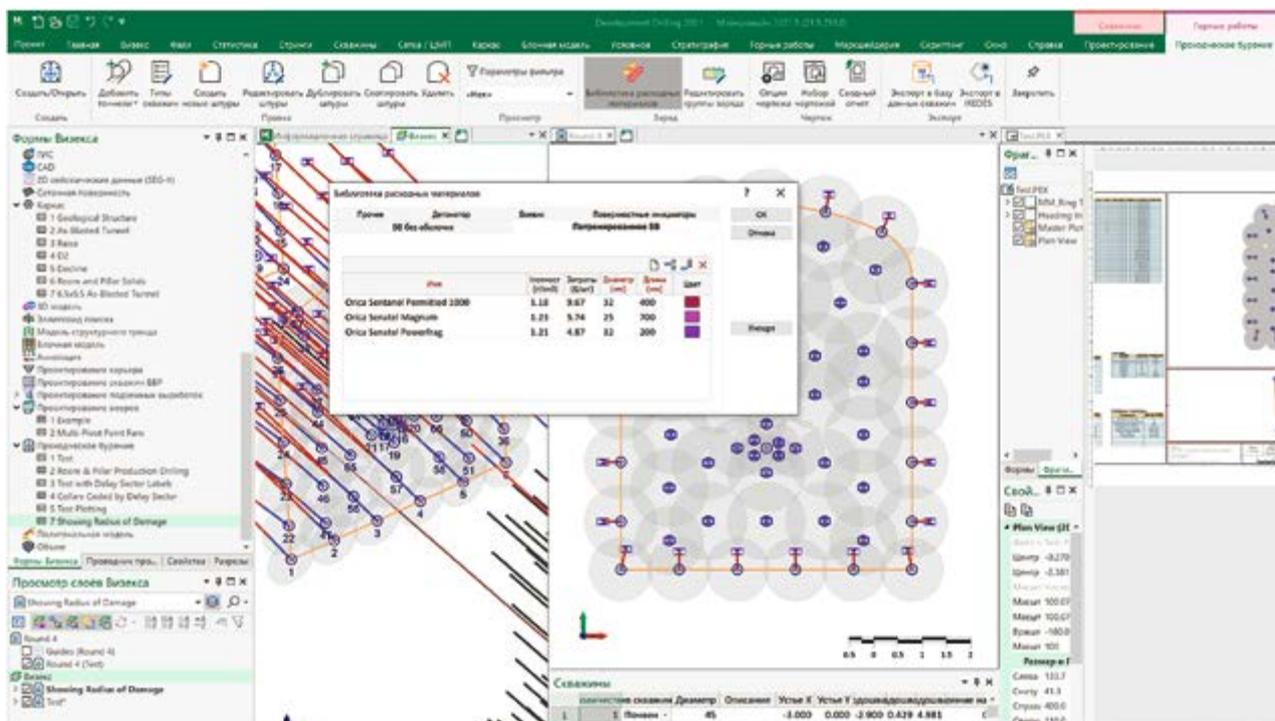


Рис. 2. Создание схемы шпуров на профиле забоя, библиотека расходных материалов и редактор чертежей для формирования паспорта шпуров

со стороны российских пользователей модуля. Алгоритм не приобретался на стороне, а разрабатывался с нуля нашими специалистами при участии наших пользователей. Это дает нам возможность постоянно дорабатывать его в последующих версиях, так как мы «знаем его кухню» и «можем влезть в его мозги». Не так давно мой колле-

га написал статью про этот алгоритм, поэтому я не буду вдаваться в подробное описание. Но замечу, что «Оптимизатор выемочных единиц» теперь может делить материнскую ячейку блочной модели на так называемые прирезки.

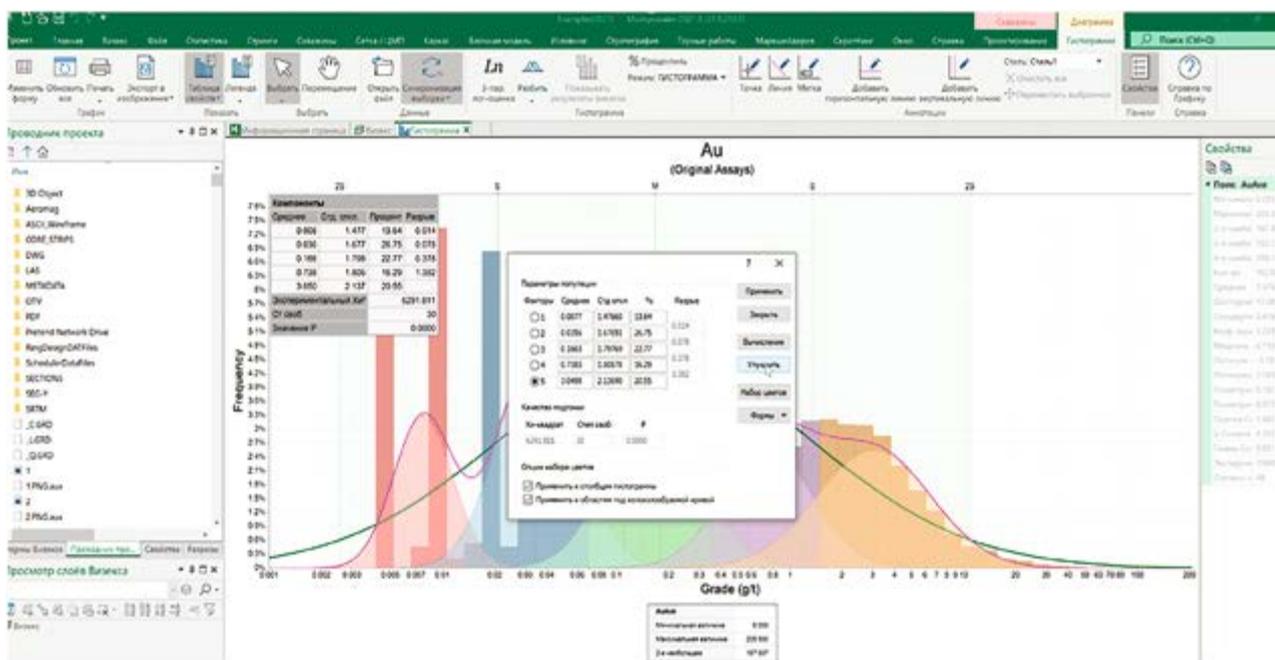


Рис. 3. Автоматизированное разбиение гистограммы на популяции

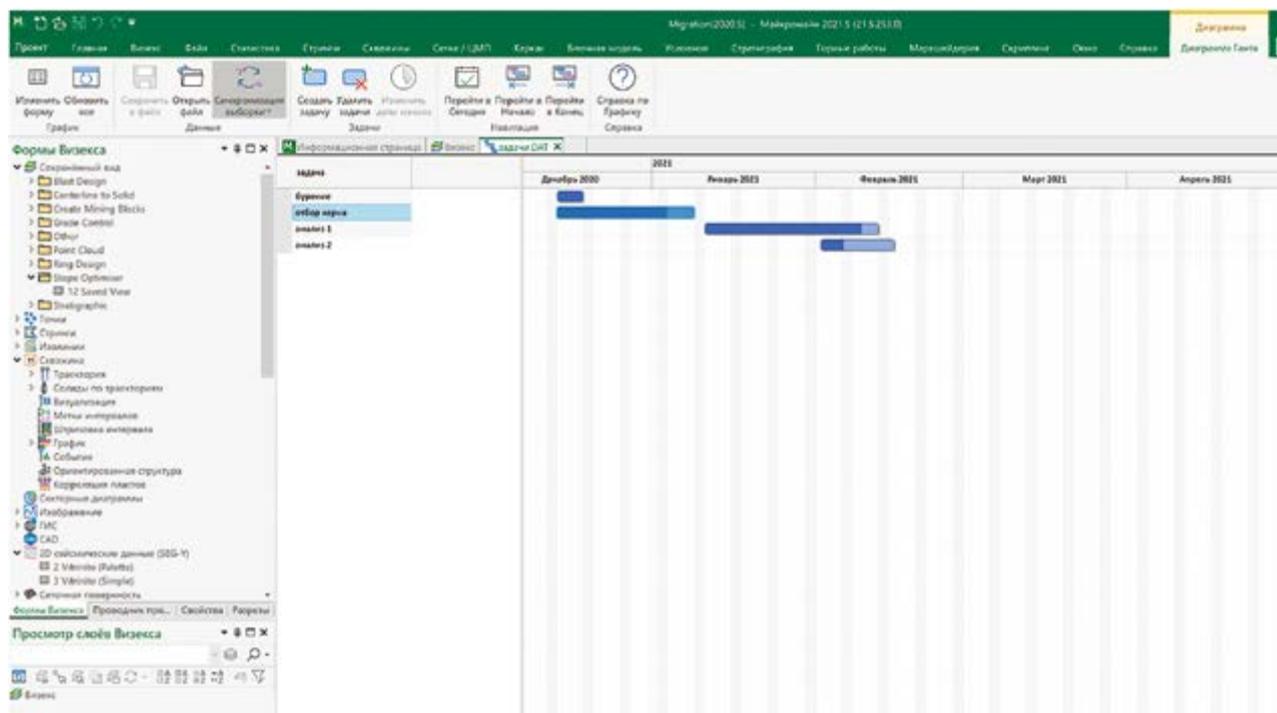


Рис. 4 Отдельный инструмент для создания диаграммы Ганта в Micromine 21.5

Тем, кто занимается анализом геолого-разведочных данных, может быть полезна новая опция графика «Гистограмма» — автоматическое разбиение на компоненты. В предыдущих версиях это делалось вручную, когда пользователь интерактивно указывал места «гэпов» на гистограмме как границы между популяциями. Сейчас за вас это сделает сама программа в двух режимах: разбить на указанное количество компонентов или разбить на произвольное количество компонентов.

Также геологи оценят новый специализированный инструмент для кластеризации данных, который делит данные на кластеры на основании одного или нескольких указанных полей. При этом на выбор предлагается три алгоритма разбиения, один из которых использует нейронные сети.

В диалоговых окнах методов интерполяции («Кригинг» и «Метод обратных расстояний») в Micromine 21.5 вы также найдете новую вкладку — «Порог для работы с данными, содержащими «экстремальные выбросы». А полииндикаторный кригинг теперь имеет сопутствующую функцию для автоматизированного расчета набора бортов, которые необходимы для работы алгоритма расчета.

График SWATH теперь имеет возможность работать с исходным контрольным файлом разреза, который будет задавать коридоры данных для анализа. А также в инструментах ленты «Статистика» появилась функция создания диаграммы Ганта вне модуля «Планирование горных работ». Создать диаграмму Ганта теперь можно для различных задач, например для геолого-разведочных работ.

Планировщик Micromine 21.5 стал более производительным, диаграмма Ганта стала работать

с более чем 100 тыс. задач. Мы также добавили поддержку последней версии внешнего коммерческого солвера Gurobi. Самой значительной доработкой тут будет возможность частичного назначения ресурса на задачу, например данный экскаватор отработает лишь 70 % выемочной единицы, остальные 30 — другой. При этом мы сделали несколько вариантов для настройки частичного использования ресурса: относительные дни, часы, выполненное количество или процент или абсолютное время. Мы также улучшили внешний вид диаграммы Ганта, предоставляя возможность затемнить нерабочие дни или дни исключений на графике, а также указать границу — сегодняшний день.

И это еще не все, подробное описание новостей версии Micromine 21.5 можно найти в документе «Что нового», ссылка на который указывается на информационной странице из самой программы.

Основным драйвером нашего развития являются пожелания наших пользователей, поэтому мы внимательно к ним прислушиваемся и стараемся ответить на каждое из них. Мы уже приступили к формированию дорожной карты для версии Micromine 22 и 22.5 на основании полученных отзывов по версии Micromine 21.5. Примите участие в развитии программы, с которой работаете, пришлите свой отзыв на почтовый ящик Службы технической поддержки Micromine. Ждем всех на релизе Micromine 22 осенью! 🌐



Основным драйвером нашего развития являются пожелания наших пользователей. Мы уже приступили к формированию дорожной карты для версии Micromine 22 и 22.5 на основании полученных отзывов по версии Micromine 21.5

Мингалов Максим Мингалиевич, технический директор Geobank, ООО «Майкромайн Рус»

ГЕОВАНК КАК ИНСТРУМЕНТ ПОПОЛНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ БД

Первичные геологические данные — атомарные элементы, преобразующиеся в информацию, необходимую для планирования горных работ и принятия оперативных решений в ходе разведки и отработки запасов месторождения. Также это и фундамент, который ложится в основу решения задач по оценке запасов и моделированию.

Одна из основных задач, стоящих перед главными специалистами служб предприятия, — это построение единой базы данных (БД), информация из которой отвечает таким показателям качества, как точность и достаточность для принятия решений, актуальность, устойчивость к потере данных, защищенность и пополняемость.

В рамках данной статьи рассматриваются практические примеры формирования БД в системе управления данными (СУД)¹ на базе программного обеспечения Geobank от компании МАЙКРОМАЙН.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ

ГЕОВАНК — программный продукт и основной компонент системы управления данными, которая обеспечивает гибкую и эффективную среду для сбора, проверки и хранения данных, поступающих из различных источников, а также для управления ими. Это динамичное решение с использованием масштабируемой модели данных, которая настраивается под специфические требования геолого-разведочной и добывающей отраслей. Пакет разработан и создан специально для горнодобывающей индустрии и находит применение в компаниях любого масштаба, от отдельных пользователей, работающих на одном объекте, до ведущих компаний, работающих на множестве объектов одновременно.

ГЕОВАНК MOBILE — программный продукт для сбора и проверки данных в режиме реального времени. Является частью предлагаемого комплексного решения и поставляется вместе с ГЕОВАНК, замыкая на себе задачи по ручному вводу данных



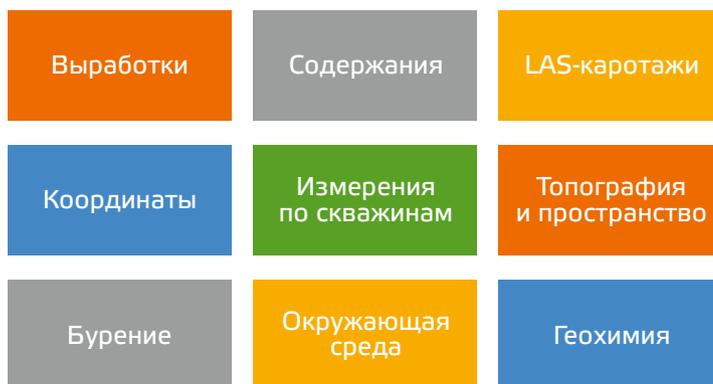
Эффективность обработки данных и генерация полезной информации на последующих этапах во многом определяет успех работы



в местах их непосредственного появления (участок эксплуатационной разведки; или, например, документация керна сотрудниками камеральной группы).

Данное ПО обладает возможностью настройки автоматического расчета значений, имеет встроенный инструмент заверки и настраиваемые инструменты передачи данных. Программа адаптирована для работы как с сенсорными устройствами, так и со стандартными клавиатурными. В приложении поддерживаются все стандарты: NMEA, GPS и другие.

Информационные потоки современного предприятия исходят из различных источников (маркшейдерские съемки, полевая геология, данные о результатах лабораторных исследований и др.). Эти потоки имеют определенную периодичность поступления, достоверность (могут присутствовать опечатки и прочие неточности, вызванные человеческим фактором), объем данных. Эффективность



¹ СУД — система управления данными. В англ. языке: DMS (Data Management System).

Основное назначение ПО Geobank — предоставление интуитивно понятного графического пользовательского интерфейса (представляющего из себя формы для редактирования табличных данных, текстовую и графическую отчетность, специализированные утилиты для работы с геологическими данными и данными опробования) для взаимодействия с базой данных



обработки данных и генерация полезной информации на последующих этапах во многом определяет успех работы.

Компания ООО «Майкромайн Рус» (далее МАЙКРОМАЙН) оказывает услуги по разработке БД и внедрению системы управления данными (СУД).

ОБ ИТ-СТОРОНЕ

База данных хранит всю первичную информацию, получаемую из горно-геологических департаментов предприятия. Это ее основное назначение.

Технология: в качестве системы управления базами данных (СУБД), являющейся основой проектируемой СУД, стандартно используется Microsoft SQL Server (версии от 2005 и выше; редакции выпусков от Express и выше, в зависимости от объема данных и задач), однако есть возможность использовать и другие нестандартные решения (например, MS Access).

Отправная информационная модель БД дорабатывается в соответствии с техническим заданием от заказчика.

Программное обеспечение (ПО) Geobank — клиент-серверное Windows-совместимое приложение модульной структуры, взаимодействующее с сервером БД. Основное назначение ПО Geobank — предоставление интуитивно понятного графического пользовательского интерфейса (представляющего из себя формы для редактирования табличных данных, текстовую и графическую отчетность, специализированные утилиты для работы с геологическими данными и данными опробования) для взаимодействия с базой данных.

Как было отмечено выше, структура БД, а именно набор таблиц для хранения данных, актуализируется по результатам проведенного обследования предприятия, проводимого специалистами МАЙКРОМАЙН. При ее разработке применяется принцип от-

крытости и масштабируемости, когда набор таблиц² стандартной модели БД может быть дополнен любыми новыми таблицами сразу или в дальнейшем уже администратором системы³ при возникновении отдельной производственной задачи (например, служба ГРП⁴ вводит отсутствовавшую ранее таблицу «Эпигенетическая минерализация», пересматривая и расширяя тем самым подход к ведению геологического описания на месторождении в целом).

Открытость системы позволяет также легко интегрировать ее с другими имеющимися на предприятии информационными системами.

ПРОЦЕССЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ

Фактический процесс заложения эксплуатационных скважин сопровождается вводом данных по скважинам в таблицы ОБД. Работа с таблицами осуществляется через инструментальный форм ввода модуля «ЯДРО» Geobank.

В таблицу скважин заносится основная информация о выработках, которым присваиваются уникальные идентификаторы, фиксируется проектная глубина, которая в дальнейшем будет уточнена из данных фактических маркшейдерских замеров.

В таблицу проб заносятся данные об опробовании, каждая проба именуется уникальным именем.

В модуле «ОТСЛЕЖИВАНИЕ ПРОБ» Geobank создается событие отправки партии проб на анализ в ПАЛ — процесс фиксирует в таблицах ОБД информацию о случившемся факте отправки, она описывается такими параметрами, как перечень вошедших в нее проб и вид анализа, который должен быть выполнен. Система формирует отчет «Наряд заказ в ПАЛ» в формате Excel, который может быть приложен к данной отправке.

По факту готовности маркшейдерских замеров координат скважин и уточненных глубин забоя через инструментальный импорт в модуль «ЯДРО» проводится автоматическая подгрузка данных по замерам. В таблицу координат скважин попадает информация о координатах устьев скважин, уточняются интервалы глубин проб и фактические глубины забоев скважин.

ГРП

Геолог-документатор использует приложение Geobank Mobile для составления геологического описания керна. Данный процесс базируется на использовании легенд кодировок по литологии, вторичным изменениям, минерализации и пр. Описание производится последовательно по всем интервалам скважины.

Закончив работу по геологическому документированию скважины, специалист выполняет процедуру утверждения, фиксируя тем самым результат проделанной работы и «защищая» скважину от дальнейших изменений.

Далее утвержденные скважины переносятся в основную базу данных GB.

Загрузка данных в ОБД включает промежуточный этап валидации, когда данные, помещенные в буферные таблицы ОБД, проходят проверку, настроенную администратором системы. К числу стандартных проверок относятся:

— проверка любых числовых значений на принадлежность заданному диапазону;

² Таблица — объект реляционной базы данных, содержащий информацию о некоей сущности (например, о скважине, геофизическом замере выработки, опробовании скважины и т. д.).

³ Администратор системы — сотрудник, отвечающий за: 1) поддержание работоспособности системы и ее бесперебойное функционирование в режиме промышленной эксплуатации; 2) доконфигурацию интерфейсов GEOBANK для решения новых поставленных задач (отчетность и пр.).

⁴ Служба ГРП — подразделение предприятия, отвечающее за блок геолого-разведочных работ.

- проверка любых текстовых полей на принадлежность кодам выбранной категории справочника;
- проверка границ интервалов выработки (например, интервалы скважины при документировании геологического описания) на пропуски, пересечения, нулевую и отрицательную длину;
- прочие настраиваемые проверки (использование SQL в процедурах проверки предоставляет возможность на создание любых логических условий).

Исполнитель, запустивший процессы загрузки и проверки данных, имеет возможность устранить выявленные системой ошибки самостоятельно (в случае если опечатки очевидны и однозначно установлены) либо сформировать автоматический отчет о найденных ошибках и направить его поставщику данных с просьбой скорректировать информацию.

Повторные проверки данных в буферных таблицах, не выявившие никаких ошибок, разрешают нам осуществить перенос информации непосредственно в ОВД, предоставляя тем самым 100 %-ную гарантию, что мы храним в системе качественную, проверенную информацию.

РАБОТА С ЛАБОРАТОРИЯМИ

GB охватывает полный бизнес-процесс работы с лабораторией, начинающийся с этапа формирования реестра на отправки проб в лабораторию.

Геолог добавляет в новую отправку пробы и формирует отчет-реестр о новой отправке, который направляет в лабораторию вместе с физическими пробами. Факт о созданной отправке сохраняется в базе данных.

Обработка результатов производится при помощи чтения файла протокола в GB. Система позволяет настроить работу на форматы файлов .csv, .sif, .xlsx/xls и осуществить разовую пакетную загрузку данных из файла по всем комбинациям «метод — элемент». Поддерживается использование правил, назначенных на значения содержаний (корректная обработка содержаний нижних пределов обнаружений и др. кодов) и имена проб (автоматическое определение рядовых проб, стандартов, дубликатов и проверочных проб).

Инструмент имеет интерактивную составляющую и позволяет пользователю обработать спорные моменты, которые не были разрешены автоматически.

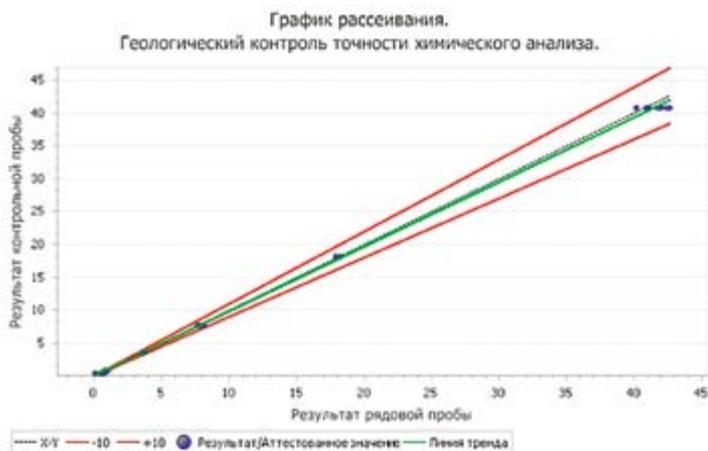
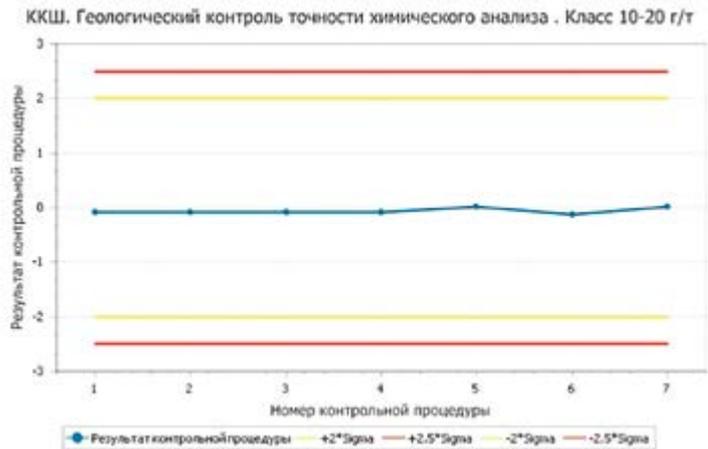
Имеется возможность построения графиков QAQC (XY, карта Шухарта, отчет по стандартным отклонениям).

В рамках внедрения системы была успешно отработана задача интеграции GB с системой LIMS.

ОТЧЕТНОСТЬ И АНАЛИЗ ДАННЫХ

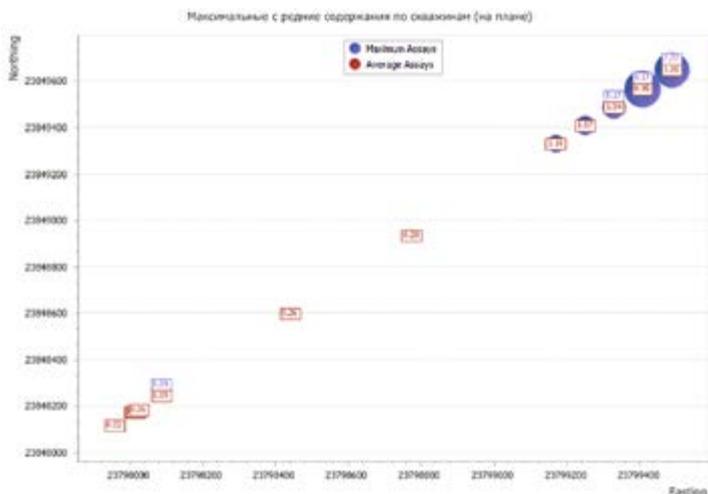
Как было отмечено выше, СУД позволяет консолидировать данные из различных источников, что дает возможность нам системно управлять имеющейся информацией и анализировать ее.

Язык запросов SQL, являющийся ядром рассматриваемой СУД, открывает неограниченные возможности в части анализа хранимой информации и генерации различной табличной отчетности с самыми жесткими требованиями со стороны заказчика.

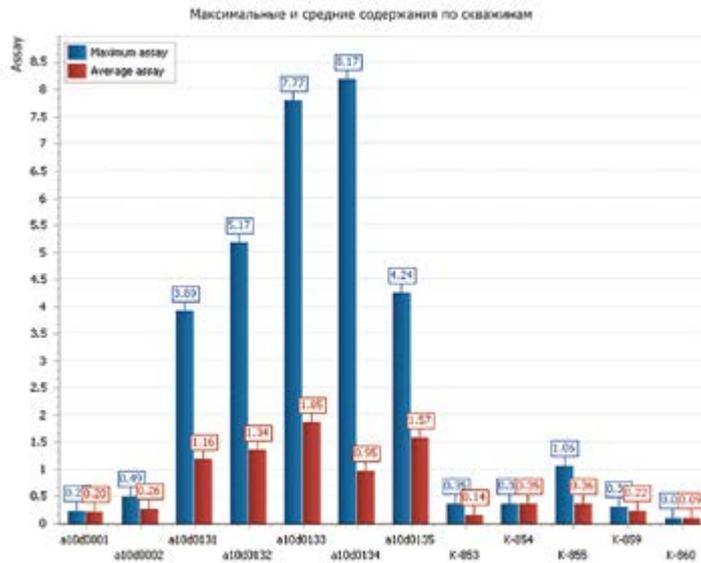


Возможность построения графиков QAQC

Изначально структурируя первичную информацию в отдельных таблицах, связанных между собой по ключевым полям, мы используем ее впоследствии в качестве кирпичиков при построении различных аналитических отчетов: срезов, группировок, сводных вычислений,



Пример аналитического отчета по содержаниям золота в выбранных скважинах



Пример аналитического отчета по содержаниям золота в выбранных скважинах

фильтруя выборки по указанным датам, месторождениям и/или иным входным параметрам.

С появлением модуля «Расширенная отчетность» возможность создания подобных отчетов существенно дополнилась. Модуль поддерживает мощную систему сегментирования макета страницы выходного отчета на зоны (колонтитулы, зона отчета, зона страницы, группировка и др.). Это позволяет строить сложные отчеты с самыми высокими требованиями к их оформлению. Любой отчет можно сохранить во внешний файл (поддержка форматов .pdf, .mht, .xls, .xlsx, .html и т. д.).

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ

В числе специализированных аналитических утилит Geobank стоит отметить:

- отдельный модуль «Отслеживание проб» (Sample Tracker), позволяющий выстроить в СУД полный цикл взаимодействия с лабораториями (отправки проб и получения результатов анализов из лаборатории, контроль качества QAQC с построением графиков);
- редактор графических отчетов, позволяющий отстраивать на экране геологическую колонку и различные графики;
- инструмент «Сбивка разреза по глубинам», который позволяет в реальном времени корректировать интервалы геологического описания в соответствии с данными каротажных кривых;
- пересчет координат выработок между разными системами;
- расчет 3D-координат в интересующих точках глубин (например, в точках замера инклинометрии или в точках центров геологических проб скважины);
- редактор пользовательских форм с поддержкой компонентов WinForm и языка программирования Python.

ИНТЕГРАЦИЯ С ДРУГИМИ ИС

Через SQL-запрос можно извлечь из ОБД любую интересующую выборку и выгрузить ее во внешний текстовый файл.

Горно-геологические информационные системы (ГГИС) типа Micromine и др. имеют возможность напрямую обратиться к ОБД с целью извлечения информации, необходимой для задач моделирования месторождений. Для этой цели под каждую отдельную ГГИС на сервере можно подготовить свое представление данных (в тер-

ПАСПОРТ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ № 10_24

Исторические сведения		Эксплуатационные	
Сведения о скважине	22.07.2012	сведения о скважине	16.07.2012
Датирование скважины	21.07.2012	актуальное датирование	22.07.2012
Координаты скважины	проекции	x=333228.00	y=280120.00
	фактический	x=333228.30	y=280119.80
Актуальные сведения о скважине	87.00 м		
Глубина по бурению скважины	88.3 м		
Глубина по контрольному замеру	88.3 м		
Привычная глубина скважины	88.3 м		
Третье бурение скважины и сведения о скважине после завершения бурения указаны в к. 1.0 м. скважины			
Класс буровой скважины	Отверстие		
	используется для бурения скважины		
Получено сведения	Генератор: 2-й отдел бурения, Мухомов А.В.		
	инженер, филиал «Сургут»		
Примечание	Иск. скважина №10_24 (скважина) бурение 22.07.2012		
Примечание			
1. Скважина является объектом в собственности ООО «Сургутнефтегаз», расположенная на территории недропользователя ООО «Сургутнефтегаз» (ИНН 2602003001, ОГРН 1022602003001).			
2. Скважина является объектом в собственности ООО «Сургутнефтегаз» (ИНН 2602003001, ОГРН 1022602003001).			
3. Скважина является объектом в собственности ООО «Сургутнефтегаз» (ИНН 2602003001, ОГРН 1022602003001).			
Примечание			
1. Скважина является объектом в собственности ООО «Сургутнефтегаз», расположенная на территории недропользователя ООО «Сургутнефтегаз» (ИНН 2602003001, ОГРН 1022602003001).			
2. Скважина является объектом в собственности ООО «Сургутнефтегаз» (ИНН 2602003001, ОГРН 1022602003001).			
3. Скважина является объектом в собственности ООО «Сургутнефтегаз» (ИНН 2602003001, ОГРН 1022602003001).			

Пример отчета «Паспорт скважины»



ГГИС типа Micromine и др. имеют возможность напрямую обратиться к ОБД с целью извлечения информации



минологии SQL Server — это объект класса View) с требуемыми полями и заданными правилами извлечения информации из таблиц БД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение СУД с использованием Geobank на российском рынке проводится с 2011 года. За этот период СУД зарекомендовала себя как надежное решение, успешно справляющееся с самыми сложными задачами. Каждый проект внедрения сопровождается процессом обследования предприятия, что позволяет консультантам компании «МАЙКРОМАЙН» разработать индивидуальное решение и учесть все необходимые требования и пожелания заказчика.

Программный продукт постоянно развивается. Благодаря обратной связи, получаемой от наших клиентов через действующий форум и прямое общение, разработчики стараются вносить коррективы в карту развития продукта и реализовывать важные пожелания и доработки в ближайших релизах пакетов обновлений (сервис-паки).

Российское подразделение делит первое место с австралийским головным офисом по числу пользователей — клиентов GEOBANK.

В ноябре 2020 года состоялся релиз новой версии программного продукта — Geobank 2021. 🌐

Программный продукт Geobank рекомендован экспертно-техническим советом Государственной комиссии по запасам (протокол ЭТС ГКЗ РФ от 19 мая 2015 года) для использования при решении задач по созданию геологических баз данных на всех этапах геолого-разведочных и экспло-разведочных работ и для предоставления графической отчетности.

Мальцев Евгений Николаевич, главный специалист отдела геологии
ООО «НИИПИ ТОМС» (Институт ТОМС, г. Санкт-Петербург)

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ПРАКТИКЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В последние десятилетия мы наблюдаем стремительный рост интереса к нейронным сетям, которые успешно применяются в различных областях: бизнесе, медицине, технике, геологии, физике. Нейронные сети используются везде, где нужно решать задачи прогнозирования, классификации, нелинейной регрессии или управления. Такой впечатляющий успех нейронных сетей определяется богатыми возможностями и простотой в использовании.

Нейронные сети — мощный метод моделирования, позволяющий воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости за счет способности самообучаться. Пользователь нейронной сети подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм обучения, который автоматически воспринимает структуру данных. При этом от пользователя, конечно, требуется какой-то набор эвристических знаний о том, как следует отбирать и подготавливать данные, выбирать нужную архитектуру сети и интерпретировать результаты, однако уровень знаний, необходимый для успешного применения нейронных сетей, гораздо скромнее, чем, например, при использовании геостатистических методов. Кроме того, нейронные сети справляются с «проклятием размерности», которое не позволяет моделировать линейные зависимости в случае большого числа переменных. Особенность работы нейросетей состоит в том, что нейросеть обучается на исторических данных, находит специфические паттерны, указывающие на зависимости внутри данных, и на их основе строит свой прогноз. Выходные значения каждой итерации сравниваются с целевыми выходными значениями, которые также содержатся в наборе исходных данных, и ошибка, т. е. разность между желаемым и реальным выходом, используется для корректировки весов сети так, чтобы уменьшить эту ошибку. Единственная опасность, которой нужно остерегаться, — переобучение нейросети, когда она просто «запоминает» примеры и плохо распознает любые другие примеры, не участвовавшие в процессе обучения (т. е. примеры, предъявляемые ей в процессе практического использования).

Основные задачи нейросетевого прогнозирования можно разбить на два основных типа: регрессия и классификация. Большое практическое значение имеет регрессионное прогнозирование технологических показателей извлечения и физико-механических свойств руд в ходе геолого-технологического моделирования, поскольку необходимым и решающим условием для обеспечения рентабельности отработки руды при общем низком уровне извлечения металла является создание геолого-технологических блочных моделей (ГТБМ), учитываю-



Особенность работы нейросетей состоит в том, что нейросеть обучается на исторических данных, находит специфические паттерны, указывающие на зависимости внутри данных, и на их основе строит свой прогноз



щих не только содержание металла в руде, но и технологические свойства руды, среди которых наиболее важными являются коэффициент извлечения полезного компонента из руды и показатели физико-механических свойств руд. Преимущество ГТБМ по сравнению с моделью, построенной на основании содержания полезного компонента, связано с тем, что классификация «руда/порода» основывается на применении к блоку модели условия рентабельности в виде значения безубыточного бортового содержания. Блоки представляют собой объемы горной массы, в которых оценены содержания по данным блочной модели. При этом также определена технология горных работ и переработки руды, позволяющая оценить наиболее вероятный

диапазон затрат на горные работы и переработку руды. Стратегия планирования состоит в том, чтобы использовать не только содержания и, как следствие, цену полезного компонента, но и затраты на получение продукции для каждой последовательной стадии отработки с учетом плавающего бортового содержания для текущих экономических условий и текущего этапа планирования. При этом порог разделения между рудой и породой определяется по безубыточному бортовому содержанию (ББС), обеспечивающему окупаемость затрат на добычу.

По результатам прямых данных лабораторных исследований, а также выявленных рабочих зависимостей между технологическими параметрами и вещественными критериями имеется возможность выполнить построение ГТБМ, в которой для каждого блока геологической модели будут рассчитаны показатели извлечения золота, а также показатель физико-механических свойств руд с учетом неоднородности распределения в трехмерном пространстве. Существует несколько подходов к построению ГТБМ месторождений, основанных как на прямом, так и на косвенном способе задания технологических параметров в блочную модель. Прямой (экспериментальный) способ базируется на интерполяции технологических параметров в блочную модель, используя для интерполяции только экспериментальные данные лабораторных исследований руд, полученные в ходе проведения геолого-технологического картирования. Косвенный (аналитический) способ основан на прогнозировании показателей переработки руды по их зависимостям от химико-минералогических факторов (способ, наиболее перспективный для использования при ГТК). При отборе проб ГТК планируется все композитные пробы разделять на две выборки: обучающая и прогнозная. На первом этапе лабораторных исследований выполняется необходимый комплекс технологического тестирования и изучения вещественного состава технологических проб обучающей выборки. В результате построения и анализа нейросетевых моделей и регрессионных уравнений на обучающей выборке, состоящей из 20–25 композитных технологических проб, устанавливается зависимость между технологическими параметрами и вещественными критериями, полученными более дешевыми методами исследований (например, анализ химического и/или минералогического состава), которые будут определены в ходе исследования обучающей выборки. Данные анализа химического и минералогического состава являются входными переменными, а технологические параметры — выходными значениями.

На втором этапе проводятся исследования проб прогнозной выборки (65–70 проб), для которых выполняется изучение вещественного состава (без дорогостоящих и трудозатратных технологических исследований), и осуществляется прогноз технологических показателей на основе выявленных аналитических зависимостей. Перспективность аналитического подхода основана на высокой экспрессности и надежности оценок технологических характеристик руд в сочетании с более низкой трудоемкостью выполнения работ. В последующем ре-

комендуется использовать результаты разработанной ГТБМ на постоянно действующей основе для дальнейшего геолого-технологического изучения месторождения и в процессе производственной деятельности предприятия для проектирования и планирования производства.

На примере одного из проектов ГТК, на золоторудном месторождении в Иркутской области, рассмотрим практические результаты моделирования показателя индекса абразивности Бонда как наиболее «стрессового» для экономических условий планирования данного объекта.

При разработке пилотной геолого-технологической блочной модели с целью детального изучения технологических и физико-механических свойств руд и достоверного определения их пространственной изменчивости были выполнены следующие работы.

1. Первым шагом к построению геолого-технологической модели является разработка программы отбора проб ГТК, что связано с необходимостью классификации интервалов опробования, которые являются неоднородными по природным признакам. Результатом и непременным условием разработки программы отбора является выделение принципов классификации руд на природные типы с целью их последующего объединения в композитные пробы с таким расчетом, чтобы в последующем определить рабочие зависимости между вещественными критериями (например, показателями химического и минералогического состава) и экспериментальными данными технологических исследований проб. Группировка частных проб проводится методом кластеризации интервалов опробования по принципу максимальной однородности интервалов частных проб в составе композитной пробы путем определения классификационных параметров руд, применимых к частным пробам. Для выполнения кластеризации с использованием нейросетевых технологий могут использоваться данные геохимических и минералогических исследований, а также оцифрованные данные визуальной первичной документации. Алгоритм самоорганизующейся сети Кохонена, используемый в нейросетевой модели, путем размещения центров радиальных элементов пытается распознать однородные кластеры в множестве наблюдений. В результате итеративной процедуры обучения алгоритм стремится к тому, чтобы элементы сети, соответствующие кластерам, расположенным близко друг к другу в пространстве входов, находились бы близко друг от друга и в топологически упорядоченной выходной сети. После того как кластеры выявлены, все анализируемые пробы помечаются метками принадлежности к разным кластерам (Neuron ID), соответствующим предварительно выделенным шести природным типам руд (рис. 1).

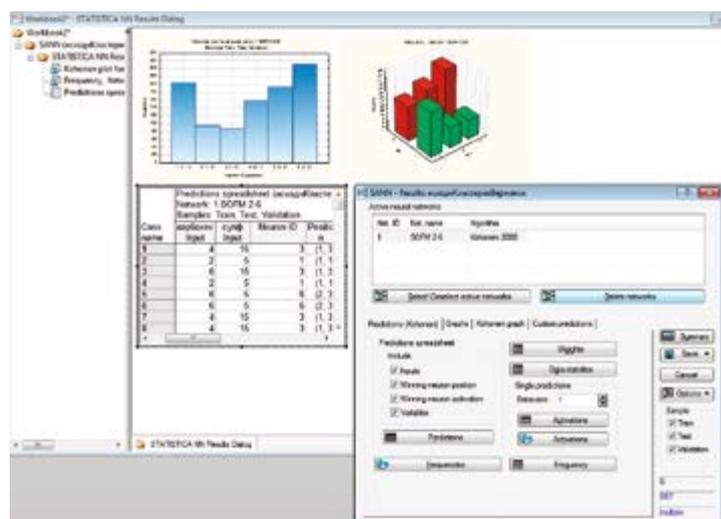


Рис 1. Нейронные сети — кластеризация — результаты

Таким образом, в специализированном пакете статистической обработки ST Neural Networks (SANN) был произведен кластерный анализ обучения нейронной модели по сети Кохонена для поиска кластеров по двум типам переменных: 1-й критерий — литологический (по степени карбонатизации пород); 2-й критерий — минералогический (по степени интенсивности сульфидной минерализации).

2. Разработана программа и требования для формирования проб с указанием проектных данных заложения скважин ГТК, объемов бурения и опробования, сведений по основным характеристикам литологического и минерального состава руд, а также расчетных показателей содержания золота и массы частных проб, намеченных для технологического опробования.

3. Осуществлялось методическое сопровождение программы ведения буровых работ по геолого-технологическому и минеральному составу, были сформированы выборки частных проб с учетом требований к отбору.

4. Проанализированы результаты изучения физико-механических свойств проб руды, вещественного состава и результаты технологических исследований проб.

5. Разработаны следующие методики технологического моделирования:

а) интерполяция данных с использованием ОБР (метод обратных расстояний) в пределах однородных доменов на материале лабораторных технологических проб. Прямой способ моделирования заключается в том, что в качестве исходных значений принимаются экспериментальные показатели извлечения и физико-механических свойств руд и рассчитывается пространственное распределение с использованием прямой интерполяции методом обратных расстояний, что позволяет заполнить «межскважинное» пространство прогнозными значениями;

б) интерполяция данных на основе рабочих аналитических зависимостей между показателями извлечения, а также физико-механических свойств, с одной стороны, и факторами вещественного состава по материалам химического или минералогического анализа — с другой. Необходимо понимать, что блочная модель извлечения и физико-механических свойств руд, рассчитанных на основе нейросетевого анализа, по мнению авторов, является наиболее перспективной и привлекательной для разработки комплексной программы геолого-

технологического картирования на средне- и долгосрочную перспективу. В целом главной особенностью комплексного подхода является использование экспериментальных данных технологических исследований тестовых проб, которые являются более дорогими и трудозатратными в комплексе с аналитическим подходом, который позволяет рассчитать технологические показатели через зависимости технологических показателей от вещественных параметров, полученных более дешевыми методами исследований. Перспективность аналитического подхода основана на высокой экспрессности и надежности оценок технологических характеристик руд в сочетании с более низкой трудоемкостью выполнения работ.

В дальнейшем по вновь полученным данным геолого-технологического картирования, включающим в себя результаты исследований вещественного состава в сочетании с технологическими испытаниями руд, рекомендуется выполнять актуализацию и пополнение постоянно действующей ГТБМ, на основе которой будут планироваться и корректироваться производственные показатели ГОКа, а также определяться расходы материально-технических ресурсов.

Общий вид блочной модели в цветовой градации значений извлечения золота и физико-механических свойств руд по выемочному блоку между горизонтами 780–800 м представлен на рисунках 2–4.

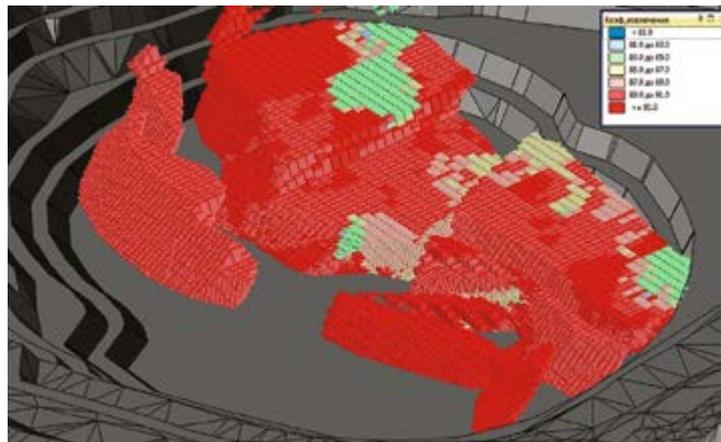


Рис. 2. Геолого-технологическая блочная модель в цветовой градации значений извлечения золота

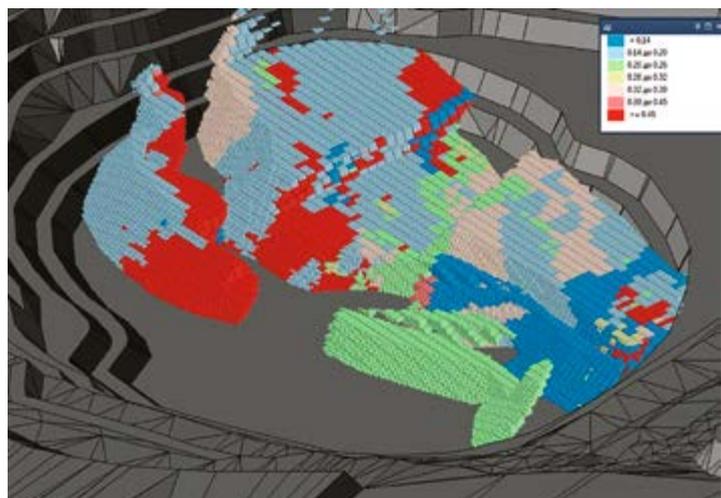


Рис. 3. Геолого-технологическая блочная модель в цветовой градации значений индекса полусамозмельчения, WSVT (кВт·ч/т)



Перспективность аналитического подхода основана на высокой экспрессности и надежности оценок технологических характеристик руд в сочетании с более низкой трудоемкостью выполнения работ

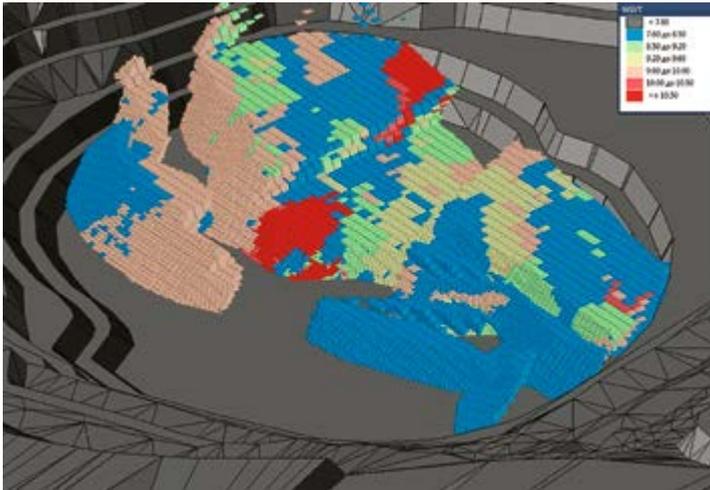


Рис. 4. Геолого-технологическая блочная модель в цветовой градации значений индекса абразивности, AI (г)

Рассмотренный простейший пример использования данных ГТБМ при планировании горных работ представлен в виде предполагаемого развития горных работ на запад и восток на горизонты 780, 790 и 800 м с понижением горных работ на 10-метровый уступ.

В расчете календарного плана были использованы сравнительные данные двух моделей: а) экспериментальной модели, проинтерполированной на материале лабораторных технологических проб (ГТБМ-1), и б) аналитической модели, рассчитанной на основе рабочих зависимостей между технологическими показателями и данными химического состава руд (ГТБМ-2).

Выгрузка из ГТБМ сводных данных по извлечению золота, а также основных характеристик физико-механических свойств руды по выемочному блоку (для намеченного периода отработки, по горизонтам), показанная в таблице 1, также свидетельствует о высокой экспрессности, функциональной пригодности и надежности результатов прогнозной оценки, выполненной на основе рабочих аналитических зависимостей.

ВЫВОДЫ

1. Состав руды неоднороден. Так же как и содержание полезного компонента, технологические параметры — величина переменная, определенным образом распределенная в трехмерном пространстве.
2. Одной из основных проблем технологического моделирования является постоянная ограниченность данных лабораторных определений технологических параметров.
3. Выявленные зависимости между технологическими параметрами руды и вещественными критериями, а также разработанные методики моделирования позволяют выполнить построение геолого-



Создание постоянно действующей компьютерной модели месторождения рекомендуется включать в качестве обязательного условия в лицензионное соглашение на разработку месторождения



технологической блочной модели, в которой для каждого блока трехмерной модели будут считаны технологические параметры.

4. Прогнозирование на основе нейросетевого анализа следует настоятельно рекомендовать, потому что это оперативно, математически обосновано и релевантно (т. е. соответствует информационному запросу).

Важно при этом понимать, что создание геолого-технологической блочной модели должно быть обязательной частью процесса геолого-технологического картирования при эффективном планировании добычи. В дальнейшем по вновь полученным данным ГТК, включающим в себя результаты исследований вещественного состава в сочетании с технологическими испытаниями руд, планируется выполнять актуализацию и пополнение постоянно действующей геолого-технологической модели, на основе которой будут планироваться и корректироваться производственные показатели, а также определяться расходы материально-технических ресурсов, без выполнения дорогостоящих технологических тестов. Постоянно действующая геолого-технологическая модель — это объемная имитация месторождения, позволяющая исследовать и прогнозировать процессы, протекающие при разработке, непрерывно уточняющаяся на основе новых данных на протяжении всего периода эксплуатации месторождения. Эти преимущества значительно увеличивают эффективность системы контроля качества и доходность предприятия. Создание постоянно действующей компьютерной модели месторождения рекомендуется включать в качестве обязательного условия в лицензионное соглашение на разработку месторождения. 🌐

Таблица 1. Сравнение качественных показателей, полученных экспериментальным путем на материале лабораторных технологических проб (ГТБМ-1), с показателями, рассчитанными на основе рабочих аналитических зависимостей (ГТБМ-2), для участка отработки

Горизонт	Тоннаж, т	Плотность, т/м ³	AU, г/т	Извлечение Au (%), ГТБМ-1	Извлечение Au (%), ГТБМ-2	Абразивность AI (г), ГТБМ-1	Абразивность AI (г), ГТБМ-2
800–810	16 335	2,79	4,40	89,89	88,43	0,2074	0,2077
790–800	794 010	2,81	3,46	89,56	88,55	0,2551	0,2494
780–790	1 093 767	2,8	3,35	89,63	88,44	0,2662	0,2527
Итого	1 904 112	2,8	3,41	89,6	88,5	0,2611	0,2509

Иан Липтон, руководитель направления «Геометаллургия» отдела стратегического бизнес-консалтинга, AMC Consultants

ГЕОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В журнале «Глобус» № 3 (26), август 2020 года, мною был представлен анализ влияния изменчивости характеристик руды на рентабельность горного производства и технологических процессов. В результате изменчивости качественных характеристик подаваемой на переработку руды она может не соответствовать технологическим параметрам обогатительной фабрики. Даже на оснащенных по последнему слову техники обогатительных фабриках может происходить постоянное отставание оптимальных технологических параметров от характеристик подаваемых на переработку руд. К моменту проведения настройки технологических параметров характеристики руд могут уже измениться, что приведет к снижению производительности фабрики, ухудшению параметров извлечения и увеличению затрат, связанных с электропотреблением и повышением расхода реагентов.



Иан Липтон, руководитель направления «Геометаллургия» отдела стратегического бизнес-консалтинга, AMC Consultants

Также некорректное определение качественной изменчивости руд может стать причиной ошибок при проектировании технологических процессов обогатительной фабрики и определении производительности технологического оборудования. Например, проектирование цикла измельчения руд по усредненному показателю крепости может привести к переоценке объемов капитальных вложений и снижению чистой прибыли в первые годы реализации проекта, если крепость руды, добываемой и подаваемой на переработку на ранних стадиях горного производства, окажется ниже средних показателей, определенных на весь срок эксплуатации рудника. Соответственно, если крепость руды, добываемой и подаваемой на переработку в последующие годы, окажется выше средних показателей, возникает риск невыполнения целевых производственных показателей. Оптимальные проектные параметры и производительность технологической цепочки в значительной степени зависят от определения параметров измельчения для каждой партии руды до начала добычных работ.

Картирование изменчивости технологических характеристик руд можно выполнить посредством реализации хорошо спроектированной программы технологических испытаний, проведенной совместно с программами геологического и геотехнического картирования надлежащего уровня качества. Анализ данных, полученных в рамках реализации подобных программ, можно выполнить с использованием современных инструментов анализа и обработки данных с последующим созданием точных прогнозных моделей с учетом широкого спектра характеристик измельчения руд и параметров извлечения полезных компонентов. Полученные прогнозные алгоритмы можно внести в ресурсную блочную модель для создания полных трехмерных баз данных



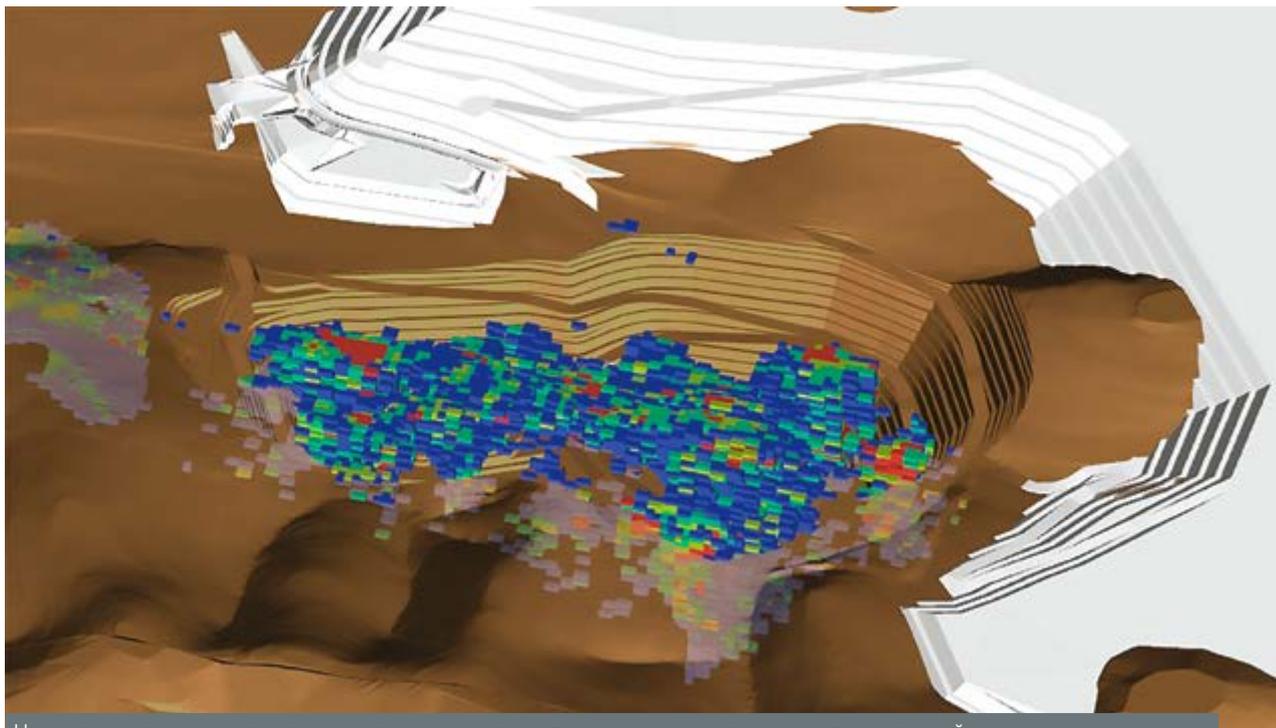
Знание технологических характеристик руд обеспечивает максимальную точность решений при транспортировке горнорудной массы вплоть до каждого отдельно взятого самосвала

с характеристиками руд. По сравнению с применением усредненных значений высокий уровень детализации расчетных показателей обеспечивает оптимизацию извлечения полезных компонентов и затрат с учетом изменчивости руд.

В прошлом оптимизация горнодобывающих проектов и определение параметров текущих производственных процессов основывались почти исключительно на содержании полезных компонентов, представляющих основной экономический интерес (например, медь и золото на порфириновых месторождениях), а также на визуальном определении типов руд. Технологическая классификация руд выполнялась в довольно широком диапазоне, например, «твердые» или «мягкие» руды; или флотационные характеристики «окисленных», «сульфидных» или «смешанных» руд, и т. д. Несмотря на старания геологов, подобная классификация, как правило, была довольно неточной, поскольку визуальный анализ керновых проб является, по сути, качественной, а не количественной оценкой. Большинство целевых полезных компонентов и элементов встречаются в микроскопических масштабах или в таких малых количествах, что точная оценка их содержаний в породных массивах



Простым способом реализации методики ценностно-ориентированного планирования является оптимизация и календарное планирование горных работ с учетом идентификаторов доходности рудных блоков в геометаллургической модели, именно они подлежат оптимизации, а не только содержания в рудных блоках. Подобный подход позволяет полностью учитывать себестоимость добычи и переработки различных типов руды и эффективно использовать более высокие показатели извлечения полезных компонентов или повысить качественные показатели конечной продукции



Ценностно-ориентированное планирование с использованием геометаллургических моделей позволяет значительно улучшить процесс принятия стратегических решений и снижает риски

Подачу руды со складов можно регулировать в календарных планах горных работ, что позволяет нивелировать изменчивость характеристик руд, подаваемых на переработку, и обеспечить устойчивые технологические показатели



не может быть выполнена посредством визуального анализа поверхности керновых проб.

Геометаллургические модели обеспечивают точность и достоверность количественной оценки свойств руд, так как они объединяют в себе все имеющиеся данные, такие как результаты геохимического анализа, гиперспектрального анализа минералов, значения плотности и результаты геотехнического анализа. Это позволяет произвести оценку каждого рудного блока в модели в соответствии с его поведением в производственной цепочке. Производственная цепочка включает взрывные работы, складирование, дробление, измельчение, извлечение (например, в результате

флотации, выщелачивания, магнитной сепарации) и размещение хвостов. В частности, экономические показатели при разработке двух рудных блоков с одинаковыми содержаниями меди могут отличаться, если учитывать различия в свойствах руд, проявляющиеся в процессах добычи и переработки.

Геометаллургическая модель позволяет каждому блоку модели присвоить значение стоимости отработки и переработки руды на каждом этапе производственной цепочки. Кроме того, появляется возможность оценить доход от каждого блока на основании извлечения полезных компонентов. В этих расчетах можно учитывать дополнительные доходы, возникающие в связи с высоким качеством конечной продукции, а также штрафы, возникающие в связи со снижением качества конечной продукции или наличия примесей. При наличии возможности реализации альтернативных технологических схем можно выполнить расчет различных идентификаторов доходности для соответствующих схем.

Ценностно-ориентированное планирование обеспечивает внедрение экономических показателей в процессы принятия решений при планировании горных работ посредством определения идентификаторов доходности (маржа между общим доходом и общими затратами) по отдельным блокам в блочной модели. При проектировании и планировании горных работ идентификаторы доходности обеспечивают:

- стратегическую оптимизацию проекта, включая оптимизацию производительности (в масштабах проекта) и принятие стратегических решений в отношении бортового содержания;
- долгосрочное проектирование, планирование и построение календарного графика горных работ;
- построение краткосрочного календарного графика горных работ, выполнение мероприятий по контролю содержания и шихтовке руды.

Простым способом реализации методики ценностно-ориентированного планирования является оптимизация и календарное



Геометаллургические модели обеспечивают точность и достоверность количественной оценки свойств руд, так как они объединяют в себе все имеющиеся данные, такие как результаты геохимического анализа, гиперспектрального анализа минералов, значения плотности и результаты геотехнического анализа. Это позволяет произвести оценку каждого рудного блока в модели в соответствии с его поведением в производственной цепочке



планирование горных работ с учетом идентификаторов доходности рудных блоков в геометаллургической модели, именно они подлежат оптимизации, а не только содержания в рудных блоках. Подобный подход позволяет полностью учитывать себестоимость добычи и переработки различных типов руды и эффективно использовать более высокие показатели извлечения полезных компонентов или повысить качественные показатели конечной продукции. Разделение на руду и пустую породу, определение бортовых содержаний для добычи и переработки основываются на ценностно-ориентированном планировании с учетом доходности блоков, аналогично определению порядка отработки и переработки рудных блоков. Данная методика позволяет варьировать бортовые содержания, так как понятие «руда» теперь определяется всеми экономическими показателями проекта. Более современной методикой является расчет идентификаторов доходности применительно к узким местам технологического процесса. Это позволяет выполнить расчет удельной стоимости каждого рудного блока за час работы технологического передела, представляющего собой узкое место в технологическом процессе, что увеличивает точность оптимизации. Подобный подход позволяет выявлять узкие места в технологической цепочке и отдавать приоритет переработке наиболее ценных материалов в таких местах для максимального увеличения чистой приведенной стоимости проекта и минимального дисконтирования свободных денежных потоков.

Геометаллургическая модель обеспечивает точность данных для определения узких мест технологического процесса. Детальная оценка технологических характеристик руд в блоках повышает точность ценностно-ориентированного планирования.

Например, узкими местами могут быть циклы измельчения. В таких случаях для ценностно-ориентированного планирования используется идентификатор доходности «доллар США/час работы фабрики» или чистая прибыль за час работы фабрики (NMR). Блок с NMR100 обеспечивает маржу в размере 100 долл. США за каждый час измельчения, что вдвое больше, чем блок с NMR50. По результатам ценностно-ориентированного планирования блок с показателем NMR100 всегда будет иметь приоритет переработки относительно блока NMR50 в узких местах технологической цепи.

Ценностно-ориентированное планирование можно реализовать для открытых горных работ посредством использования геометаллургических моделей, алгоритмов для оптимизации открытых горных

работ (например, алгоритм Лерча — Гроссмана) и различных современных программ для планирования горных работ. Для подземных горных работ вместо алгоритмов оптимизации ОГР применяется программное обеспечение для оптимизации очистных пространств. В календарных планах добычных работ обычно предусматривается складирование руды и использование одного или нескольких рудных складов для обеспечения соответствующего шихтования. Подачу руды со складов можно регулировать в календарных планах горных работ, что позволяет нивелировать изменчивость характеристик руд, подаваемых на переработку, и обеспечить устойчивые технологические показатели.

Для горнодобывающих проектов, в рамках которых рассматривается ряд технологических схем переработки руды (например, кучное выщелачивание, выщелачивание из отвалов и флотация для разрабатки медных месторождений), в блочной модели можно предусмотреть идентификаторы по каждому сценарию переработки, что на стадии проектирования обеспечивает большую гибкость при оценке различных стратегий переработки. Данный подход позволяет анализировать комбинированные технологические схемы и оценить экономический эффект от перенаправления руды на альтернативные линии переработки или от складирования при возникновении проблемных этапов.

Ценностно-ориентированное планирование также может применяться для стратегической оптимизации в масштабах всего горнодобывающего проекта. Основной целью стратегической оптимизации является объединение значимых для бизнеса сценариев (неизвестных или неконтролируемых переменных) и вариантов (решений или контролируемых переменных), начиная от руд в целике и заканчивая товарной продукцией, включая все промежуточные этапы [Калер и Холл, 2016].

Ценностно-ориентированное планирование и стратегическая оптимизация могут также применяться с использованием общепринятых в отрасли блочных моделей с геологическими доменами и усредненными параметрами переработки руд. Однако использование геометаллургической модели в качестве вводных данных для комплексного планирования и стратегической оптимизации позволяет в значительной степени повысить точность и достоверность этих данных. 

www.amccconsultants.com/ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад Д. Б. Калера и Б. И. Холла по теме «Принятие стратегических решений при комплексной оптимизации горнодобывающих проектов с помощью гибких оценочных моделей» на конференции Project Evaluation в 2016 г., в Мельбурне (Австралия), от имени Австрало-Азиатского института горного дела и металлургии. (Kahler DB and Hall BE, 2016. Strategic Decision Making in Mining — Business Optimisation Using Flexible Evaluation Models.)

Краюхин С. А., директор по науке НЧОУ ВО «Технический университет УГМК»

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА, МЕДИ И ЦИНКА ИЗ ЛЕЖАЛЫХ ПИРИТНЫХ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

В настоящее время на горно-обогатительных комбинатах скопилось огромное количество пиритных хвостов обогащения от переработки сульфидных руд цветных металлов. Повторная их переработка с целью извлечения золота, меди и цинка представляет основной практический интерес с учетом текущего уровня развития техники и технологий. Поиск экономически обоснованной технологии переработки пиритных хвостов обогащения ведется многими научными институтами и организациями уже долгое время. Ранее в УГМК были проработаны различные варианты возможной их переработки, но они являлись экономически неэффективными (при существующей на тот момент рыночной конъюнктуре) по причине высоких затрат и предусматривали использование весьма токсичных реагентов и дорогостоящую стадию обезвреживания вторичных хвостов после выщелачивания.



Краюхин Сергей Александрович,
директор по науке
НЧОУ ВО «Технический
университет УГМК»

Для выбора наиболее предпочтительного варианта переработки пиритных хвостов в Техническом университете УГМК создана лаборатория комплексного использования сырья и перспективных разработок, выполнен анализ химического состава лежалых пиритных хвостов предприятий УГМК и оценена применимость результатов ранее выполненных исследований.

К опытной проверке было принято два отличающихся подхода:

1) разработка комплексной технологии, включающей добычу (подъем) лежалых хвостов обогащения, «глубокую» окислительную обработку для вскрытия рудной составляющей и извлечение всех ценных металлов с получением из них ликвидной товарной продукции с высокой добавочной стоимостью: медь и цинк в катодах, железный купорос, золотосеребряный сплав — сплав Доре;

2) разработка технологии селективного извлечения металлов: последовательное двухстадийное подземное выщелачивание цветных и драгоценных металлов из пиритных хвостов непосредственно на месте их залегания с отдельным выделением металлов из продуктивных растворов в виде промпродуктов, пригодных для вовлечения в традиционные схемы производства металлов.

По первому варианту повышенные затраты на технологию гипотетически должны компенсироваться высоким извлечением металлов и высокой стоимостью товарной продукции на их основе. Во втором варианте основная задача — определить экономически обоснованное извлечение металлов при минимальных издержках. Оба подхода были опробованы в Техническом университете УГМК применительно к реальным объектам — технологическим пробам хвостов обогащения предприятий компании.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

В последнее время для переработки бедного сульфидного медьсодержащего сырья все большее применение находят гидрометаллургические способы

ДОЛГОЖДАННАЯ
ПРЕМЬЕРА
АЗОТТЕХ
2021



УЖЕ ЭТОЙ ОСЕНЬЮ
на главной конференции
инженеров-взрывников*

+7 495 120-43-30

office@azotech.ru

www.azotech.ru

* XXI научно-практическая конференции по горному и взрывному делу
АНО НОИВ «Актуальные проблемы горного и взрывного дела», 13-19 сентября, г. Анапа

Обучение операторов и машинистов на симуляторах техники для **открытых** и **подземных** горных работ с гарантированным результатом

Наша задача, как мирового лидера в отрасли, увеличить прибыльность вашего предприятия путём повышения безопасности работ и увеличения производительности ваших операторов. Мы постоянно увеличиваем российский штат консультантов и инструкторов, инвестируем в новую продукцию и расширяем парк техники для поддержки наших заказчиков. Наши симуляторы эксплуатируются на ведущих предприятиях России, таких как «Норникель», «АО Апатит», «Полюс Золото», «Кинросс» и другие.

Наша проверенная методология и опытные консультанты всегда помогут вам достигнуть успеха.



Phone: +7 903 790 0961
Email: olyuty@ImmersiveTechnologies.com

РЕАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ УЛУЧШЕНИЯ*

54%	Правильная реакция на аварийные ситуации	↑
47%	Дорожно-транспортные происшествия	↓
65%	Неправильное использование тормозов	↓
62%	Превышение максимально допустимых оборотов двигателя	↓
54%	Практические занятия с привлечением техники	↓
20%	Срок службы шин	↑
15%	Время постановки под погрузку	↓
14%	Загрузка	↑

* Все результаты – это средние значения, полученные на реальных объектах, документально подтвержденные и проверенные сторонними экспертами.

Начните знакомство с Immersive Technologies сегодня!
www.ImmersiveTechnologies.ru/results



РЕЗУЛЬТАТЫ БУДУТ





с использованием в качестве выщелачивающего агента растворов азотной кислоты (HNO_3) или смесей азотной и серной (H_2SO_4) кислот с последующей регенерацией азотной кислоты из отходящих нитрозных газов. Именно данный подход был применен для «глубокого» окисления пирита в составе хвостов обогащения АО «Сибайский ГОК» следующего химического состава, %: 0,19 — медь; 0,62 — цинк; 1,2 — золото; 10,1 — серебро; 15,1 — кремний; 2,85 — алюминий; 28,6 — железо; 17,3 — сера. Работа выполнялась совместно с ТОО «Казгидромедь».

При выбранных оптимальных параметрах выщелачивания достигнуто высокое извлечение металлов в раствор: медь — 98,6 %, железо — 99,2 %, цинк — 97,4 %. Выход нерастворимого остатка составлял от 35 до 45 %. Из данного остатка выщелачивали более 95 % золота и серебра с использованием нецианистого растворителя торговой марки JINCHAN. Низкий удельный расход азотной кислоты (~0,21 кг/кг) удалось получить за счет использования на стадии выщелачивания продуктов абсорбции нитрозных газов — растворов нитрозилсерной кислоты и нитритно-нитратных щелоков.

На основании полученных результатов разработана принципиальная технологическая схема. Определено, что для переработки 250 000 тыс. т/г хвостов обогащения по разработанной технологии



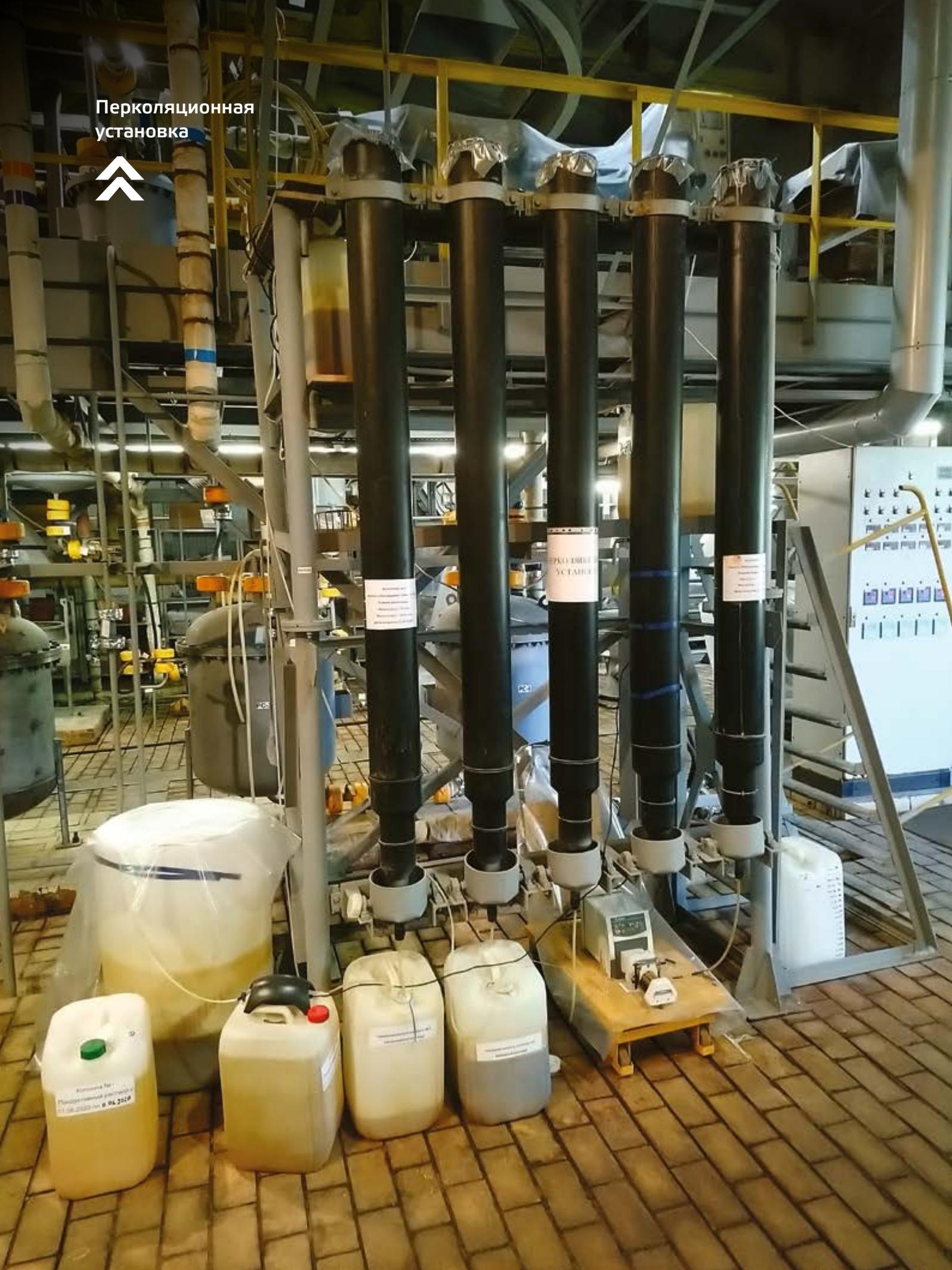
Дальнейшие исследования в ТУ УГМК были сконцентрированы на разработке технологии избирательного извлечения ценных металлов — золота, меди и цинка



капитальные затраты составят около 9,4 млрд руб. при сроке окупаемости 2,5 года. Основная выручка определена от реализации железного купороса — около 84 %. Однако вариант выделения железа в виде железного купороса не может быть реализован по экономическим соображениям — спрос на него в РФ существенно ниже возможного получения из пиритных хвостов обогащения, а рассмотренные альтернативные варианты выделения железа из сульфатных растворов в товарную продукцию оказались убыточными.

Таким образом, переработка пиритных хвостов обогащения по варианту наиболее полного вскрытия и извлечения металлов в виде товарной продукции вряд ли может быть реализована в ближайшие годы из-за возможных проблем со сбытом железного купороса. Поэтому дальнейшие исследования в ТУ УГМК были сконцентрированы на разработке технологии избирательного извлечения ценных металлов — золота, меди и цинка.

Перколяционная
установка





ТЕХНОЛОГИЯ СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ

Обоснование выбора селективной технологии с минимальными капитальными и эксплуатационными затратами основывалось на следующих аспектах и ограничениях:

1) извлекать металлы необходимо на месте складирования хвостов, не допуская затрат на их экскавацию и перемещение, т. е. по способу подземного выщелачивания;

2) высокие показатели извлечения золота достигаются при предварительном окислении/вскрытии пирита;

3) извлечение меди и цинка, а также окисление пирита целесообразно вести в кислых средах — с использованием растворов серной кислоты с добавками окислителей;

4) для извлечения золота целесообразно использовать также сернокислые растворы с добавками тиокарбамида.

Данный подход был опробован в течение 2020–2021 гг. на технологической пробе хвостов обогатительной фабрики ПАО «Гайский ГОК», %: 0,24 — медь; 0,24 — цинк; 20,9 — железо; 25,1 — сера; 0,8 г/т — золото и 8,2 г/т — серебро. Работа выполнялась совместно с ООО «Уральская геотехнологическая компания». Исследованиям предшествовало изучение фильтрационных свойств лежалых хвостов и особенностей гидрогеологических условий хвостохранилища, согласно которым были определены умеренно благоприятные гидрогеологические условия для организации процесса выщелачивания на месте залегания.

Лабораторные исследования по выщелачиванию металлов проводили в перколяционных колоннах в фильтрационном и инфильтрационном режимах — получены сопоставимые данные по извлечению меди и цинка в растворы выщелачивания (по ~40 %). Также определена возможность получения продуктивных растворов с концентрациями меди и цинка 2–4 г/дм³ при минимальном извлечении железа в растворе выщелачивания. Из продуктивных растворов медь осаждали цементацией на железной стружке, цинк — в виде сульфидного кека.

Далее, не выгружая кек из перколяторов, проводили бактериальное окисление пирита с использованием бактерий *Acidithiobacillus* (*A.ferrooxidans* и *A.thiooxidans*). Окисление протекало весьма медленно — за 94 суток окислилось ~15 % пирита. Тем не менее этого достаточно для извлечения 30–40 % золота при последующем тиокарбамидном выщелачивании. Получены растворы с концентрацией золота 0,1–0,2 мг/дм³. Остаточное содержание золота в хвостах после выщелачивания составило 0,5 г/т. Из продуктивных растворов золото извлекли сорбцией на активированном угле.

На основании полученных результатов исследований также была разработана принципиальная технология извлечения золота, меди и цинка из хвостов обогащения методом подземного выщелачивания. Предварительная технико-экономическая оценка показала привлекательность разработанной технологии. Важно отметить, что по данному способу имеются резервы повышения извлечения металлов за счет дополнительного окисления пирита. В настоящее время проводятся исследования по оценке влияния степени окисления пирита на полноту последующего извлечения золота.

При сопоставлении параметров и показателей комплексной и селективной технологии извлечения металлов из лежалых пиритных хвостов обогащения последняя выглядит более предпочтительной по причине меньших капитальных и эксплуатационных затрат, меньшей себестоимости извлечения золота, минимизации экологических и финансовых рисков. Отработка технологии продолжается в Техническом университете УГМК.

Татьяна Хамзина

ЭКОНОМИКА УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ, ГРАНИЦЫ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ И НЕОБХОДИМОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ

Часто указывают на преимущества обогащенного угля по сравнению с рядовым углем.



Татьяна Хамзина,
аспирант ИГД имени Чинакала СО РАН,
главный технолог ООО «Сибгипрошахт»

Существует два способа повышения рентабельности угольного предприятия. Один состоит в снижении эксплуатационных расходов, другой — в повышении ценности готового продукта. Если речь идет об угле, то обе указанные цели могут быть достигнуты при помощи обогащения. Но чтобы добиться успеха в этом направлении, принятию определенных решений должно предшествовать осторожное продумывание многих деталей, иначе вместо положительного результата можно получить отрицательный. Известно, что обогащенный уголь во всех случаях представляет собой продукт, лучший по качеству, чем необогащенный. Поэтому следует ожидать, что потребитель согласится платить более высокую цену за обогащенный уголь, а это будет способствовать увеличению доходности предприятия. С точки зрения потребителя вопрос о том, сколько нужно платить за уголь, может быть решен, если определить, во сколько обойдется ему калория тепла при учете таких факторов, как ухудшение качества угля, изменение температуры золы. Для такого сравнительно дешевого массового продукта, как уголь, плата за провоз составляет очень значительную часть общей стоимости его на месте потребления, поэтому очевидно, что экономически невыгодно возить породу, которую можно было бы удалить путем обогащения.

Принципиальная технологическая схема углеобогащительной фабрики в основном состоит из следующих процессов:

I. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

- дробление
- грохочение

II. ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ

- гравитационные методы обогащения (обогащение в тяжелых средах; отсадка; обогащение в крутонаклонных сепараторах, гидросайзерах, спиральных сепараторах)
- флотационный метод обогащения

III. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

- сгущение
- фильтрование
- сушка

Применяя некоторые процессы или все процессы одновременно, удается получить уголь отличного качества. Однако и из хорошего обогащенного угля можно получить непригодный конечный продукт, если, например, неправильно расклассифицировать его или неудачно сшихтовать отдельные марки угля.

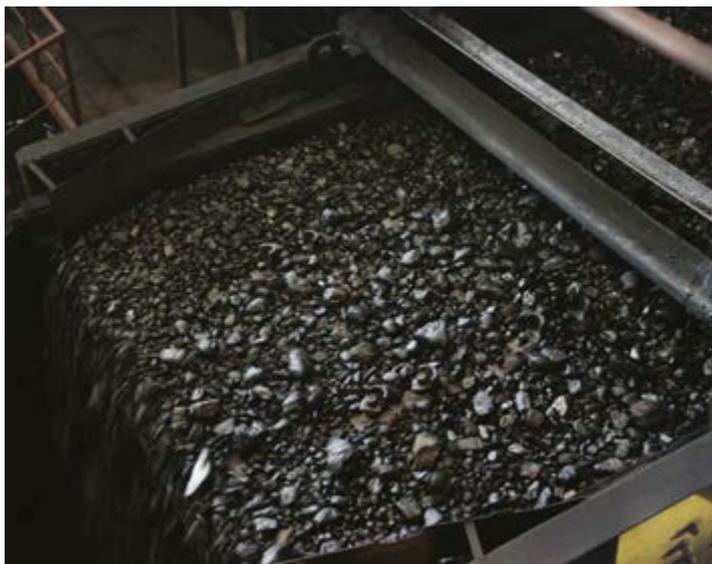
Экономически целесообразная степень обогащения угля зависит от его стоимости, включая транспорт до потребителя. Чтобы выявить пределы, до которых следует очищать уголь от примесей, необходимо определить и сопоставить два фактора:

- 1) возрастание расходов, связанных с большей глубиной обогащения;
- 2) увеличение цены за обогащенный уголь по мере улучшения его качества.

Стоимость обогащения угля складывается из расходов по эксплуатации фабрики и из денежных потерь, связанных с уменьшением количества готового продукта по сравнению с количеством исходного угля.

Потребителя в первую очередь интересует цена калории тепла, получаемой из угля. Требования потребителей к углю могут быть сформулированы двумя словами: «пригодность» и «однородность». Чтобы быть пригодным для использования, уголь должен иметь определенные свойства и быть обогащен. Чтобы обеспечить потребителю постоянную экономию, уголь должен быть однородным и отвечать стандарту. Это свойство важнее, чем какое-либо другое. Ценность топлива в среднем более высокого качества окажется сниженной, если не будет выдержана однородность по составу и крупности. Потребитель в первую очередь заинтересован в экономическом использовании угля и будет платить соответствующую цену только в том случае, если это даст ему ощутимые выгоды. Поставщик не может надеяться извлечь пользу от обогащения, если оно не способствует повышению ценности угля. Если экономический предел глубины обогащения установлен, что можно сделать для каждого вида угля, то его переходить нельзя, так как углеобогащательная фабрика может обогащать уголь только до такого предела, при котором расходы по обогащению будут оправданы.

Сейчас многие углеобогащательные фабрики имеют весьма гибкую схему. Благодаря этому они в состоянии выдавать значительное число разных сортов углей. Такая гибкость схемы является желательной, так как это позволяет приспособиться к изменяющимся требованиям потребителей. И при излишнем большом числе сортов сбыт продукции может значительно усложниться, так как на них не всегда имеется спрос. С другой стороны, если фабрика в состоянии давать несколько разных видов сортов, то сбыт их облегчается. Экономически выгодное обогащение углей может быть достигнуто в результате тщательного изучения существующих условий. В противоположность практике рудных предприятий в угольной промышленности стоимость продукта зависит от его крупности. По этой причине при проектировании углеобогащательных фабрик необходимо предва-



рительно изучить разницу в стоимости угля в зависимости от крупности угля. К сожалению, наиболее дорогим оказывается обогащение мелких классов, которые к тому же реализуются по наиболее низкой цене. В обычных условиях нельзя оправдать расходы, требуемые для того, чтобы с одинаковой степенью эффективности обогащать крупный и мелкозернистый уголь.

Углеобогащательные фабрики работают наиболее эффективно в том случае, если выбор процесса обогащения произведен с возможной тщательностью и если вместе с тем внимательно изучены химические и физические свойства углей, намеченных к обогащению на фабрике. Очевидно, что уголь, содержащий 90 % фракций с удельным весом меньше 1 400 кг/м³ и 10 % породных высокозольных фракций, должен обогащаться при помощи одного процесса обогащения, чем уголь, содержащий 70 % фракций, всплывающих при удельном весе 1 400 кг/м³, в котором тяжелая фракция представлена углистым сланцем с низкой зольностью.

В настоящее время не существует метода обогащения угля, который может считаться универсальным и самым лучшим. Само собой разумеется, что каждый метод обогащения при определенных условиях является совершенным. Однако ни один до сих пор известный метод обогащения не может рассматриваться как наиболее подходящий для обогащения любых марок углей и при всех условиях.

Следует иметь в виду, что не всегда природные свойства добываемых углей соответствуют требованиям потребителя и не всегда, в особенности при наличии специальных требований к топливу, из данного угля можно получить продукт нужного качества. Разделение при низком удельном весе 1 400 кг/м³ представляет собой совершенно иную по сложности задачу, чем разделение при более высоком удельном весе 1 700 кг/м³.

Обогащение угля, если рассматривать его с экономической точки зрения, имеет целью получение удовлетворительного по качеству продукта, а также минимальные потери угля в отходах. Это требует со стороны научно-проектной организации особого внимания и правильного выбора процесса обогащения и удобного расположения оборудования. Обогащательная фабрика должна выдавать не только чистый уголь, но и чистую породу. При проектировании обогащательной фабрики необходимо выяснить, какой тип схемы даст наилучшие в экономическом отношении результаты. Следует иметь в виду, что задачей обогащения в первую очередь является такое обогащение угля, при котором расходы будут наименьшими, а его цена — наибольшей.

Марк Арль, Т. Е. Арль, к. ф. н., М. Ю. Пахтусов, к. т. н.

ГЕОТЕКСТИЛЬНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ «СИБНЬЮТЭК®» В ИНТЕРЕСАХ ЭКОЛОГИИ

Современная технология добычи и переработки полезных ископаемых неразрывно связана с проблемой складирования и утилизации шламовых отходов. На подземных шахтах и рудниках это буровые шламы и водосборники. На обогатительных фабриках это отходы переработки продукции. На поверхностных предприятиях это различного видашламоотстойники и т. д. Шламовые отстойники занимают большие площади. Обезвоживание шламов требует значительного времени. Заполненные шламом емкости необходимо регулярно очищать, что, соответственно, приводит к дополнительным финансовым затратам. В то же время их переполнение может привести к загрязнению окружающей среды и большим штрафным санкциям.

Российская компания «СибНьюТэк» совместно с партнером — компанией HOSK Technology, крупнейшим в Китае производителем различных видов геотекстиля и полимерных сеток высокой прочности, предлагает эффективные и надежные системы гравитационного обезвоживания шламов и буровой пульпы — геотекстильные контейнеры «СибНьюТэк®».



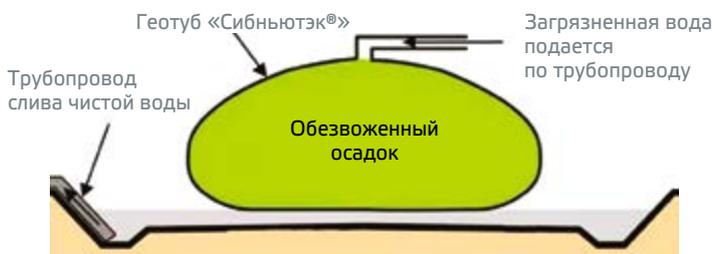
Принцип работы геотекстильного контейнера таков: загрязненная шламами вода подается непосредственно в контейнер через приемную горловину (если размер контейнера большой, таких горловин может быть несколько). Под действием сил гравитации твердая составляющая опускается вниз, а вода выходит через поры ткани. Отделение воды можно ускорить путем добавления хими-

ческих реагентов — флокулянтов и коагулянтов. Также применение присадок может обеспечить очистку от загрязняющих примесей, таких как масло, смазка, топливо и др. Вид химических реагентов определяется индивидуально опытным путем на основе анализа состава шламовых вод.

В зависимости от технологии применения для подачи может использоваться насосное оборудование, например при очистке шламоотстойников, или осуществляться прямая подача, например при сборе шлама в процессе проведения буровых работ. В отдельных случаях шламовые воды могут поступать в контейнер самотеком, с применением системы трубопроводов. После заполнения контейнера приемное отверстие перетягивается полимерным тросом, которым он укомплектован. Высота контейнера в результате обезвоживания составляет примерно 2/3 его диаметра.

Процесс обезвоживания заполненного контейнера занимает определенное время, поэтому при необходимости обеспечения непрерывности подачи шламовых вод можно разместить несколько контейнеров, заполняя их поочередно.

Результатом процесса является твердый осадок в контейнере и чистая вода, которая стекает в место, запланированное проектным решением.



Обезвоженный шлам может быть вывезен на переработку (повторное использование, например, на обогатительной фабрике, где твердые вещества могут быть включены в процесс обогащения), утилизацию или на участок длительного хранения. В особых случаях, при использовании контейнеров большого размера, их заполнение производится непосредственно на участке хранения с необходимой соответствующей подготовкой данного участка.

Конструкция контейнера, технология его изготовления и особые свойства геотекстильной ткани позволяют обеспечить транспортировку или длительное хранение обезвоженного осадка. Ткань надежно защищает содержимое от внешнего воздействия, предотвращая повторную гидратацию или вымывание твердых частиц. При необходимости транспортировки контейнера он снабжается усиливающими стропами и особо прочными петлями.



В зависимости от назначения и условий применения геотекстильные контейнеры «СибНьюТэк®» изготавливаются из тканого или нетканого полотна различной прочности на разрыв, от 60 до 120 кН/м. Выбор вида ткани зависит от исходного состава твердых частиц и общей структуры шламов, требований к скорости фильтрации и общим размерам контейнера. Если необходимо, производятся тестовые испытания ткани для подтверждения правильности принятого решения. Ткань устойчива к воздействию кислот, щелочей, ультрафиолета, биологическому воздействию.

Применение геотекстильных контейнеров позволяет предприятию получать как прямой, так и косвенный экономический эффект. Так, при проведении буровых работ отсутствует необходимость использования тяжелого физического труда по сбору и погрузке бурового штыба в транспортное средство для дальнейшего перемещения. Предотвращение попадания шламов и других отходов производства в водосборники, из которых производится откачка воды на подземных горных предпри-

ятиях, может приводить к выходу из строя дорогостоящего насосного оборудования, затраты на восстановление которого могут достигать значительных величин. Обеспечивается защита окружающей среды от загрязнения, а штрафы за нарушения весьма большие. Отсутствует необходимость строительства, а в дальнейшем очистки специальных шламоустойчивиков, что позволяет избежать дополнительных финансовых потерь.



Геотекстильные контейнеры «СибНьюТэк®» отшиваются в Китае. При их изготовлении особое внимание уделяется соблюдению технологии шивания ткани, так как ее нарушение может привести к ухудшению и даже потере характеристик готового изделия. Преимуществом «СибНьюТэк» является сотрудничество с китайской компанией НОСК Technology, которая не одно десятилетие работает на мировом рынке, производит и поставляет продукцию самого высокого качества не только в Россию, но и в другие страны: США, Канаду, Великобританию, Германию, Австралию.



Компания «СибНьюТэк» практикует индивидуальный подход к каждому клиенту. Поставка продукции осуществляется в соответствии с техническим заданием заказчика и при условии согласования конкретных особенностей. Дополнительно может быть подготовлено комплексное решение применения геотекстильных контейнеров в зависимости от поставленных задач. 🌐



654041, г. Новокузнецк, ул. Пожарского, 20
+7 905 965-77-33, +7 923 623-01-11

e-mail: office@sibnewtech.ru www.sibnewtech.ru



Адреас Фройнд, дипломированный инженер, старший менеджер по продажам;
Артур Хуберт, дипломированный инженер, управляющий директор;
Феликс Хайнике, инженер, доктор, старший технолог, Köppern Aufbereitungstechnik GmbH & Co. KG, Agricolastraße 24, 09599 Фрайберг, Германия
E-mail: contact@koeppern.com, tel. +49-3731-2018-0

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ РУДЫ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ВАЛКОВЫХ ПРЕССОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА АО «СТОЙЛЕНСКИЙ ГОК», РОССИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Последние 40 лет отмечены стабильным развитием технологии переработки руды с помощью валковых прессов высокого давления (High Pressure Grinding Rolls — HPGR). Компания Köppern с более чем 120-летним опытом в переработке порошковых материалов посредством измельчения между двумя валками, а также в производстве и эксплуатации валковых прессов в технологии брикетирования и прессования также сделала весомый вклад в развитие.

АО «Стойленский ГОК» (СГОК), дочернее предприятие группы НЛМК, базирующейся в Липецке, Россия, также внесло свой вклад в обоснование целесообразности применения данной технологии. В мае 2016 года СГОК первым в России и странах СНГ успешно ввел в эксплуатацию валковые прессы высокого давления для дробления железистых кварцитов. В течение следующих полутора лет было смонтировано и успешно запущено еще семь установок.

На СГОКе технология HPGR применяется в дополнение к традиционным конусным дробилкам, установленным перед шаровыми мельницами, что позволяет компании увеличить производительность фабрики на 12–15 % и, следовательно, производство железорудного концентрата на 2 млн т в год. Помимо этого, удалось значительно снизить потребление электроэнергии и мелющих тел для переработки руды.

До успешного внедрения технологии HPGR на СГОКе фабрика перерабатывала 31,5 млн т железной руды в год с получением 15,2 млн т железорудного концентрата с содержанием железа около 66,5 %. Это соответствовало приблизительно 18 % от общего объема производства железной руды в год в Российской Федерации. Основной задачей СГОКа является

поставка железорудного концентрата и окатышей на Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК) для производства стали.

Для стабильного и полного удовлетворения потребностей НЛМК в железорудном концентрате в рамках «Стратегии-2017» на СГОКе поставлена цель увеличить ежегодное производство железной руды с 32 до 37 млн т. Для ее достижения на начальном этапе рассматривалось строительство пятой технологической секции в дополнение к уже имеющимся четырем. Однако из-за очень высоких инвестиционных затрат СГОК и его владелец отказались от этого варианта. Поэтому было принято решение дооборудовать имеющиеся секции валковыми прессами высокого давления, чтобы увеличить производительность существующих установок и достичь поставленных целей.

В данной статье описываются наиболее важные аспекты и преимущества технологии HPGR. Вместе с тем основное внимание уделяется успешной реализации проекта и последних совместных проектов, связанных с цифровизацией производства и оптимизацией гранулометрического состава материала с акцентом на оптимизацию износостойкости оборудования.

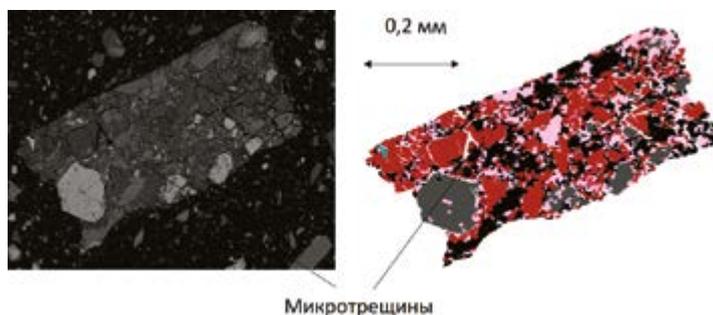


Рис. 1. Изображение, полученное с помощью сканирующего электронного микроскопа (SEM), и эквивалентный (аналогичный) результат, полученный с применением анализатора высвобождения минералов (MLA)

ЭФФЕКТИВНОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ HPGR И ТЕСТИРОВАНИЕ

Измельчение в HPGR известно как очень эффективное измельчение для множества материалов [Михаелис, 2005]. Основной причиной этого является то, что материал перерабатывается в высокоинтенсивной зоне измельчения за миллисекунды, уменьшая гранулометрический состав при формировании большого объема мелочи, и инициирует появление трещин по границе зерен минерала, как показано на рис. 1.

Данные одновременно возникающие эффекты обладают различным, но не значительным влиянием на показатели работы шаровых мельниц далее по переделу. Данный эффект может быть приблизительно определен по формуле Бонда как W_{sp} — удельная мощность мельницы, где W_i — рабочий индекс Бонда, а P_{80} и F_{80} соответственно суммарные проценты продукта и питания 80 % от массы [Бонд, 1952]:

$$W_{sp} = 10 * W_i * \left(\frac{1}{\sqrt{P_{80}}} - \frac{1}{\sqrt{F_{80}}} \right) \quad (1).$$

На рис. 2 показан эффект от применения HPGR, оказываемый на работу шаровой мельницы, с учетом технологических показателей шаровой мельницы по питанию шаровой мельницы (F_{80}), продукту шаровой мельницы (P_{80}) и рабочему индексу Бонда. Можно увидеть, что самые большие эффекты на работу шаровых мельниц достигаются за счет снижения рабочего индекса Бонда, что, в свою очередь, приводит к уменьшению фракции продукта мельницы P_{80} . Изменение фракции питания шаровой мельницы F_{80} обладает меньшим влиянием [Хайнике, 2019].

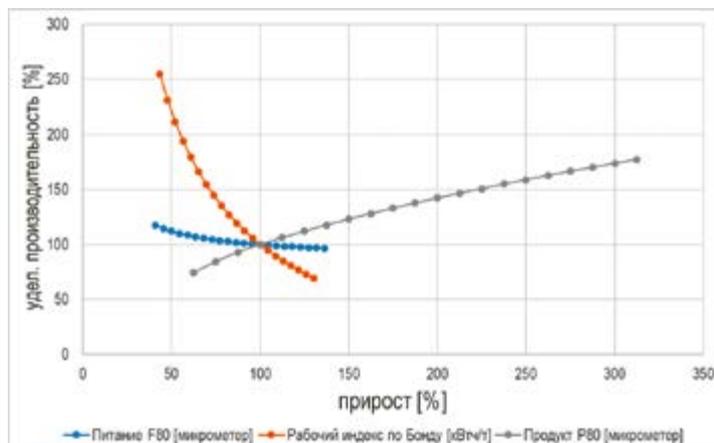


Рис. 2. Эффект по производительности шаровых мельниц при изменении F_{80} , P_{80} и индекса Бонда

Чтобы выяснить, как эти три эффекта оказывают влияние на работу шаровых мельниц СГОКа, в начале 2014 года в лаборатории Kopperg в г. Фрайберге, Германия, были проведены испытания HPGR. Данные тесты были также необходимы, так как в России на тот момент не было практического опыта работы с HPGR и данных о влиянии данной технологии на последующие переделы.

Тесты выполнялись на полупромышленной установке HPGR Kopperg (рис. 3). Выдержка результатов тестирования приведена в табл. 1.



Рис. 3. Пилотная установка HPGR Kopperg (диаметр валков — 1 000 мм, ширина валков — 230 мм, установленная мощность — 250 кВт)

Табл. 1. Результаты тестирования F80 и P80

Питание HPGR	Продукт HPGR			
	Один проход	Возврат краев @ 50 % рециркуляция	Замкнутый цикл с грохотом 6,3 мм	Замкнутый цикл с грохотом 8,0 мм
11,0 мм	6,8 мм	5,5 мм	3,1 мм	3,9 мм

В ходе данных тестов все необходимые технологические параметры для проектирования промышленной установки HPGR были запротоколированы в дополнение к распределению гранулометрического состава. Стало очевидно, что замкнутый цикл вместе с грохотом является наиболее эффективным методом работы в части целевого уменьшения гранулометрического состава. Однако оказалось, что даже при работе в один проход целевая фракция продукта HPGR достигалась, при этом рабочий индекс Бонда может быть снижен приблизительно на 20 % [Povey, 2017]. Однако для дальнейших расчетов было принято уменьшение индекса Бонда только на 10 %. После завершения полномасштабного тестирования с положительными результатами началось планирование промышленного применения HPGR.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ HPGR В СУЩЕСТВУЮЩИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС СГОКА

В связи с советским традиционным подходом к центральному планированию и проектированию крупномасштабных инвестиций в переработку сырьевых материалов многие горно-обогатительные комбинаты СНГ были построены одинаково в части компоновки и проектирования технологии. СГОК — один из таких. Руда добывается в карьере или шахте, проходит три или четыре стадии дробления и далее подается на первую стадию измельчения для дальнейшей переработки и обогащения железной руды для получения железорудного концентрата (рис. 4).

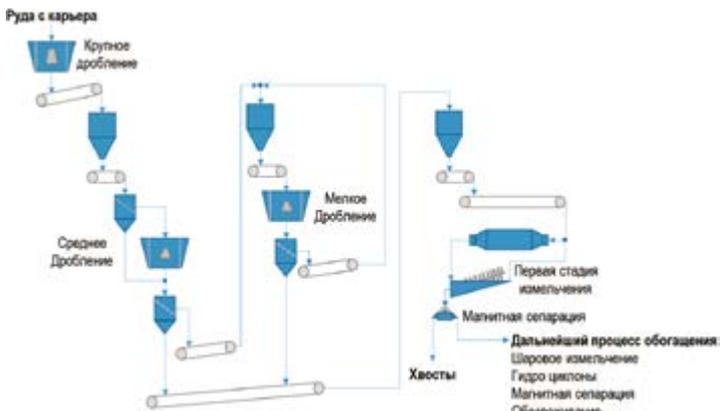


Рис. 4. Конфигурация фабрики СГОКа в части переработки руды до модернизации фабрики

На основании результатов тестирования было принято решение установить HPGR между стадией мелкого дробления и первой стадией измельчения в шаровой мельнице с работой в один проход, хотя результаты четко показывали, что замкнутый цикл работы HPGR с грохотом дает более высокий потенциал в части технологического процесса. Данное решение было принято потому, что существующее и доступное место на фабрике было ограничено. Выбранный вариант также представлял возможность упрощения настройки и интеграции HPGR.

В ходе первой фазы проекта две установки с производительностью 4 500 т/ч каждая должны были быть смонтированы между стадией мелкого дробления и обогатительной фабрикой. Однако данный вариант был отброшен из-за риска забивки основного бункера (10 000 т) до первой стадии измельчения. Данный бункер просто не был спроектирован для более тонкого продукта HPGR. Модернизация разгрузки была бы технически необходима, но не обоснована с экономической точки зрения. По этой причине было принято решение, предусматривающее установку HPGR после данного бункера. Оно учитывало дальнейшее добавление в схему HPGR с меньшей производительностью, по 655 т/ч каждая, до каждой первой стадии измельчения. Это означало, что необходимо будет смонтировать

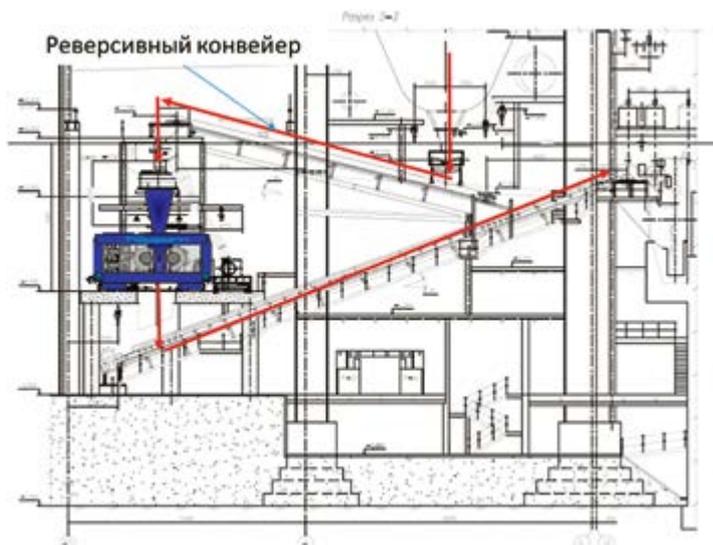


Рис. 5. Схема размещения HPGR на СГОКе

восемь установок. Основное преимущество данного решения заключалось в том, что можно было использовать существующие корпуса для четырех из восьми установок. На рис. 5 показана схема размещения HPGR. Проект включает реверсивный ленточный конвейер, подающий материал на HPGR. В случае необходимости технического



Рис. 6. Секция HPGR на секции 1 до и после модернизации

обслуживания HPGR данный конвейер может подавать материал напрямую в шаровые мельницы, и нет необходимости полностью останавливать технологическую линию.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

В рамках реализации проекта компания Кёрреп поставила HPGR типа 500/15-1000. Данные установки оснащены валками диаметром 1 500 мм и шириной 1 000 мм. Установленная мощность основных двигателей составляет 591 кВт каждая. Как было уже упомянуто выше, пропускная способность каждой установки составляет 655 т/ч. Как во многих других проектах, временные сроки реализации были очень сжаты. В табл. 2 показана обзорная информация по графику реализации. Благодаря очень тесному и профессиональному сотрудничеству между инженерами СГОКа и Кёрреп выполнение такого сжатого графика никогда не ставилось под вопрос.

Табл. 2. График реализации

	4 HPGR для секции 1 и 4 (2016)	4 HPGR для секции 2 и 3 (2017)
Подписание контракта	февраль 2015 г.	декабрь 2016 г.
Монтажные работы	март — апрель 2016 г.	сентябрь — октябрь 2017 г.
Пусконаладочные работы	май — июнь 2016 г.	ноябрь — декабрь 2017 г.
Оптимизация процесса	июль — сентябрь 2016 г.	
Окончательная приемка	ноябрь 2016 г.	январь — февраль 2018 г.

Пусконаладочные работы установок прошли без каких-либо серьезных проблем. В ходе трехмесячной оптимизации процесса первых четырех установок они были интегрированы в процесс СГОКа для обеспечения непрерывного производства. Через один месяц после успешной приемки первых четырех установок, в ноябре 2016 года, был заключен контракт на поставку вторых четырех установок.

После пусконаладочных работ всех восьми установок HPGR СГОК смог увеличить производительность фабрики на 12–15 %, достичь целей «Стратегии-2017» в части увеличения годовой производительности по руде до 37 млн т. Дополнительный положительный эффект от технологии HPGR — снижение удельного потребления электроэнергии на производство одной тонны железорудного концентрата — 1,5–2,2 кВт/т.

ОПЫТ РАБОТЫ

После успешного внедрения восьми HPGR для 4-й стадии дробления на СГОКе в 2016 и 2018 годах эти машины стабильно работают и по настоящее время [Heinicke, 2019]. Ожидаемая эксплуатационная

готовность машин стабильно достигает 98 %. Кроме того, они не требуют значительных усилий для проведения технического обслуживания. С целью достижения минимального износа для использования в конструкции машины выбирались только высококачественные материалы. Однако HPGR выполняет физический процесс измельчения, который всегда подразумевает износ контактных поверхностей. На рис. 8 показаны области, где железная руда оказывает наибольшее воздействие на детали машины. Основная задача при техническом обслуживании — замена изнашиваемых деталей по истечении их срока службы в соответствии с табл. 3.

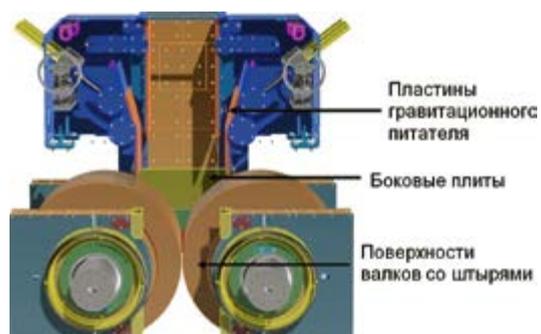


Рис. 8. Контактные поверхности в HPGR

Табл. 3. Поверхности, подверженные износу

Изнашиваемая часть	Срок службы	Время для замены
Пластины гравитационного питателя	15–20 мес.	16 ч
Боковые плиты	6–9 мес.	4 ч
Поверхности валков со штырями	12–15 мес.	24 ч

Замена изношенных поверхностей валков со штырями, включая производственные потери во время простоя, занимает наибольшую долю в эксплуатационных расходах. Поэтому важной задачей при оптимизации проекта является анализ и сокращение этой части затрат.

ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ HPGR

Первым шагом в сторону оптимизации является установка цифровой системы измерения для создания детализированной модели рабочих характеристик HPGR. Такая современная система сбора данных машины обеспечивает получение важной информации с нескольких датчиков. На СГОК она контролирует зазор между валками пресса, давление в гидравлической системе, скорость вращения валков, а также силу тока, потребляемого двигателями,



Рис. 7. Завершение монтажных работ первой линии с двумя HPGR



Рис. 9. Интернет вещей в СГОК для цифрового анализа технологических процессов

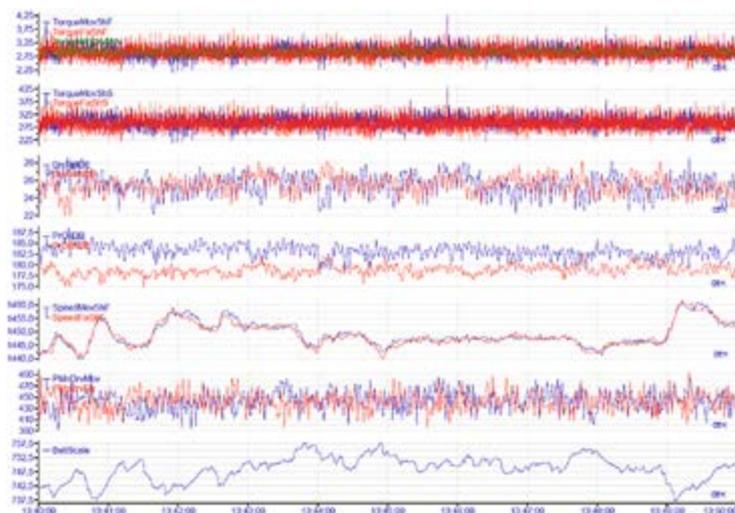


Рис. 10. Пример некоторых данных, получаемых из системы цифрового анализа Кёрреп

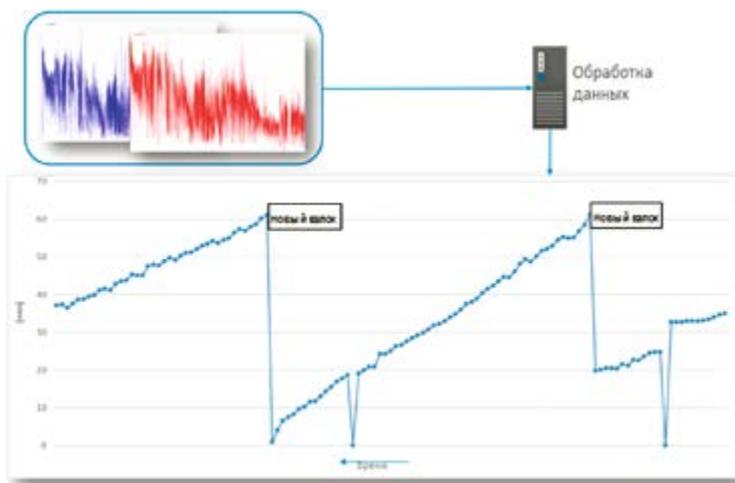


Рис. 11. Прогнозирование износа поверхности валков

и температуру двигателей. Сигналы передаются с ПЛК машины в измерительную систему. Она также может собирать технологические данные контура измельчения, выполнять анализ эксклюзивных данных (периферийные вычисления) и обмениваться результатами с другими системами. С помощью предварительно обработанных данных создаются отчеты и графики, которые затем могут быть доступны через безопасную сеть Интернет. При этом используются высококлассный VPN, искусственное шифрование и защищенные модемы, чтобы поддерживать состояние информации в соответствии со стандартами безопасности данных СГОК. Таким образом, система представляет собой типичный компонент промышленного интернета вещей (IIoT), как показано на рис. 9.

В качестве одного из примеров можно привести крутящий момент в приводном механизме, который можно анализировать для прогнозирования срока службы редукторов. На рис. 10 приведен пример некоторых данных, полученных в процессе выполнения измерений. Общие характеристики HPGR, установленных на СГОКе, являются очень плавными, с минимальным количеством отклонений в процессе измельчения. В целом машина характеризуется неизменной стабильностью работы.

В начале работы отмечались нечасто возникающие скачки крутящего момента привода. Такие сигналы можно было комбинировать с другими сигналами, что позволяло выявлять ситуации, когда между валками HPGR попадали инородные металлы. Это было связано с настройкой металлодетектора и позволило улучшить его настроечные параметры таким образом, чтобы можно было свести к минимуму количество пропусков инородного металла. Таким образом, исключается множество ситуаций, когда имеют место локальные повреждения штырей на поверхностях валков. Благодаря этому существенно увеличивается общий срок службы бандажей валков. Чтобы контролировать настройки металлодетектора, был включен режим сигнализации, позволяющий получать регулярные отчеты и анализировать состояние на еженедельной основе.

Другой пример — долгосрочный анализ измерения положения валков, как показано на рис. 11. По всей видимости, величина зазора уменьшалась с течением времени. Причем это не является следствием несбалансированных сигналов датчика. Различные свойства сырья также могут повлиять на процесс обработки сыпучей массы внутри HPGR и привести к уменьшению зазора, но в данном случае обрабатываемая руда была из одних и тех же участков карьера и имела одинаковое качество.

Рассчитать среднюю степень износа поверхностей валков позволяет специальный алгоритм фильтрации и анализа данных. Это возможно, поскольку длина штырей на поверхности валков HPGR со временем уменьшается. Об этом свидетельствуют сигналы датчиков положения плавающего валка HPGR с обеих сторон пресса.

При дополнительном учете коэффициента использования машины срок службы бандажей валков может быть спрогнозирован с разумной точностью. Это помогает заранее планировать техническое обслуживание валков, что, таким образом, является полезным вкладом в достижение общей цели перехода на профилактическое техобслуживание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

АО «Стойленский ГОК» (СГОК), предприятие группы компаний НЛМК, базирующейся в Липецке, Россия, успешно запустило валковые прессы высокого давления для измельчения железистых кварцитов впервые в России и странах СНГ. Технология HPGR применяется в дополнение к традиционному дроблению в конусных дробилках, в пределах до шаровых мельниц. В результате СГОК смог увеличить производительность фабрики на 12–15 %, увеличив производство железорудного концентрата на 2 млн т, до 16,6 млн т в год. Дополнительно были значительно снижены потребление электроэнергии и расход мелющих тел. За счет очень тесного и профессионального сотрудничества между инженерами СГОКа и Körrern проект был реализован вовремя.

Проект показал, что технология HPGR является хорошим вариантом и альтернативой для усовершенствования работы существующей обогатительной фабрики с качественной и количественной точки зрения.

В результате успешного внедрения HPGR в 2019 году СГОК принял решение установить еще две HPGR. В отличие от других восьми установок данные две установки будут расположены в конце технологического процесса подготовки сырья непосредственно перед окомкованием. С помощью этих двух HPGR будет увеличена удельная поверхность железорудного концентрата. Это должно улучшить качество производимых окатышей. Данные две установки HPGR также являются частью проекта увеличения производительности фабрики окомкования с 6 млн т до 8 млн т, который реализуется в настоящее время, а выполнение пусконаладочных работ запланировано на 2021 год. 🌍

Приглашаем вас посетить наш стенд A075 на выставке MiningMetal Central Asia / «Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов» в г. Алматы, Казахстан. Выставка пройдет с 29 сентября по 1 октября 2021 года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бонд Ф. С. Третья теория измельчения. Проектирование в горной промышленности, 1952. Стр. 484–494.
2. Повей Б. С. Внедрение HPGR на обогатительной фабрике СГОК в России на магнетите. Тезисы, 2017. Стр. 1–19.
3. Михаелис Х. Реальные и потенциальные металлургические преимущества HPGR при переработке твердых типов руд. Конференция Рэндол, 2005. Стр. 1–9.
4. Хайнике Ф. Усовершенствование стандартной для СНГ схемы за счет применения HPGR, 2019. Стр. 1–20.

Эта статья была или будет опубликована в таком или подобном виде в других журналах.



Измельчение Обслуживание Эффективность

Валковые прессы Körrern успешно используются на предприятиях по всему миру, обеспечивая энергосберегающее измельчение под высоким давлением различных руд и минералов (таких как железная и медная руды, золото, молибден и алмазы), а также цементного клинкера, известняка и металлургических шлаков. Для измельчения абразивных материалов Körrern предлагает валки с запатентованным высококачественным износостойким покрытием.

Körrern – немецкое качество.

- » Современные технологии
- » Инновационные технологические процессы
- » Высокая эксплуатационная готовность оборудования
- » Быстрая замена валков

Испытательные пилотные установки в Австралии, Канаде, Германии и России.

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь contact@koepfern.de

А. А. Поворов, генеральный директор ООО «БМТ»

ОЧИСТКА ШАХТНЫХ, КАРЬЕРНЫХ, ПЛАСТОВЫХ, ПОДОТВАЛЬНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО И ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСОВ

В последние десять лет ООО «БМТ» активно работает с предприятиями горнодобывающего и горно-обогажительного комплексов, внедряя оборудование по очистке шахтных, карьерных, пластовых, подотвальных вод, образующихся в процессах выработки пластов горных пород полезных ископаемых. Учитывая природу образования вод и широкий спектр загрязняющих веществ, нами разрабатываются индивидуальные технологические решения для каждого объекта с целью достижения предельно допустимых концентраций на сброс в объекты рыбохозяйственного назначения.

Как правило, шахтные, карьерные, пластовые, подотвальные воды имеют повышенные значения концентрации по следующим группам химических соединений:

- 1) взвешенные вещества, которые представляют собой микрочастицы добываемой породы (каменный уголь, песок, руды цветных металлов);
- 2) соединения азотной группы (азот аммонийный и азот нитритный);
- 3) нефтепродукты, находящиеся в эмульгированной и растворенной формах;
- 4) ионы тяжелых металлов (медь, цинк, марганец, никель, алюминий; реже — кадмий, кобальт, хром, ванадий, вольфрам);
- 5) минерализация (общее солесодержание), которая определяется повышенным значением суммы ионов кальция, калия, натрия, сульфатов, хлоридов, карбонатов. Данные примеси не являются токсичными, и превышение по данным показателям в этих водах наблюдается значительно реже. Тем не менее из горных пород зачастую вымываются ионы сульфатов и кальция, концентрации которых могут многократно превышать требования ПДК.

ООО «БМТ» предлагает специальные технические решения для удаления указанных групп загрязняющих веществ из шахтных, карьерных, пластовых, подотвальных вод.

ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА

Для эффективного удаления взвешенных веществ, содержание которых в исходной воде может достигать 100 000 мг/л, предлагается использование высокоэффективных коагулянтов и флокулянтов. При этом важнейшая роль в очистке отводится прудам-отстойникам, которые выполняют функцию аккумуляции и предварительного осветления отстаиванием воды, поступающей непосредственно из горных выработок. Объемы прудов-отстойников различные и рассчитаны на время пребывания воды — от нескольких часов до нескольких

суток. Количество прудов — два и более. По мере накопления и уплотнения осадка один из прудов подвергается сливу, осушке, при этом уплотненный осадок раз в несколько месяцев извлекается экскаватором. Второй пруд при этом включается в работу по сбору и осветлению воды. Комбинирование реагентной обработки и рабочих параметров пруда-осветлителя позволяет повысить эффективность осветления до 95–98 % и достичь фактической концентрации взвешенных частиц на выходе из пруда-осветлителя на уровне 30–50 мг/л.

АЗОТНАЯ ГРУППА СОЕДИНЕНИЙ

Для удаления азотной группы соединений (азота аммонийного и азота нитритного) используется автоматически контролируемое дозирование окислителя на основе активного хлора с его последующим дехлорированием. Операция позволяет полностью удалить даже следовые количества аммония и нитритов.

НЕФТЕПРОДУКТЫ

Для удаления нефтепродуктов используется адсорбционная загрузка, селективная к нефтепродуктам. Применяемый адсорбент является представителем нового класса сорбента на основе природного алюмосиликата. Его основное назначение — это доочистка нефтепродуктов в области низких концентраций для достижения нормативных требований на сброс (не более 0,05 мг/л). Гранулы сорбента имеют микропористую, мезопористую и слоистую чешуйчатую макропористую структуру,

Компанией ООО «БМТ» были разработаны, изготовлены, поставлены и сданы в эксплуатацию блочно-модульные сооружения очистки шахтных вод месторождения алюминийсодержащих руд в Республике Коми (корпорация «РУСАЛ»).

Производительность сооружений составляет 2 500 м³/ч. В водах отмечалось повышенное содержание тяжелых металлов.



благодаря чему сорбент имеет по эмульгированным и растворенным нефтепродуктам высокую сорбционную емкость и подлежит замене не чаще 1 раза в год.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Для удаления тяжелых металлов ООО «БМТ» использует специальную модифицированную адсорбционную загрузку. Основное назначение адсорбционной загрузки — это удаление тяжелых металлов, в частности меди, никеля, цинка, марганца, находящихся в исходной шахтной воде даже в низких концентрациях, и доведение воды до требований ПДК на сброс в рыбохозяйственный водоем. Модифицированный материал имеет высокую селективную адсорбционную активность к указанным тяжелым металлам. Вторым возможным технологическим решением доочистки воды от тяжелых металлов в области низких концентраций является применение специальных хелатных ионообменных смол европейского производства. Существенным их недостатком являются высокие капитальные затраты (до 20 € за 1 литр смолы) и сложный механизм двухступенчатой регенерации агрессивными химическими реагентами (кислота, щелочь), соответственно, имеет место наличие отработанных регенерационных растворов, требующих утилизации. Всех этих недостатков лишена разработанная ООО «БМТ» технология с применением селективных к тяжелым металлам сорбентов, гарантируя при этом достижение ПДК на сброс.

МИНЕРАЛИЗАЦИЯ (СОЛЕСОДЕРЖАНИЕ)

В сточных водах шахт и карьеров периодически имеет место превышение показателя общей ми-



нерализации (солесодержания), а именно солей хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов, кальция, магния, натрия. Для удаления этих солей применяются системы обратного осмоса, причем эффективность их применения зависит от качественной предварительной подготовки воды (реагентного умягчения, удаления карбонатных кальциевых

солей). Инновационные разработки систем обратного осмоса ООО «БМТ» позволяют обеспечить высокую степень концентрирования минеральных солей шахтных вод, увеличивая солесодержание концентрата до 100 000 мг/л, при этом многократно минимизируя объем высокоминерализованного концентрата, направляемого на системы энергосберегающего выпаривания. Таким образом, комбинирование эффективных систем обратного осмоса для обессоливания и концентрирования сульфат-ионов и хлорид-ионов и энергосберегающих выпарных установок позволяет минимизировать в рамках данной задачи объемы капитальных и эксплуатационных затрат. 🌐



600033, г. Владимир,
ул. Элеваторная, 6
E-mail: vv@vladbmt.ru
Тел. +7 (4922) 52-23-52

Референц-лист ООО «БМТ»

по разработке и внедрению оборудования очистки шахтных, карьерных, пластовых вод предприятий горнодобывающего и обогатительного комплекса



Генеральный директор
А. А. Поворов

№	Наименование работ	Заказчик	Год выполнения работ
1	Проведение экологического обследования существующих очистных сооружений хоз.-быт. стоков разреза «Сибиргинский» производительностью 1 600 м³/сут	ОАО «ЮЖНЫЙ КУЗБАСС»	2010
2	Проведение аудита технического состояния и технологического уровня очистных сооружений. Выполнение ТЭР по вариантам технического перевооружения очистных сооружений на Таштагольском руднике (филиал ОАО «Евразруда»)	ОАО «Евразруда», г. Таштагол	2014
3	Проведение экологического обследования существующих очистных установок доочистки производственных и поверхностных сточных вод производительностью 2 000 м³/ч АО «Ловозерский ГОК» для дальнейшей разработки проектных решений по реконструкции	ООО «Ловозерский ГОК», г. Ревда	2017
4	Разработка рабочей документации «Очистные сооружения шахтных вод» по проекту «Вскрытие и отработка запасов Октябрьского месторождения ниже гор. 300 м»	ОАО «Уралгипрошахт», г. Екатеринбург	2016
5	Разработка технологии очистки шахтных вод рудника «Ангидрит» производительностью 170 м³/ч	ПАО «ГМК «Норильский никель», Заполярный филиал, г. Норильск	2016
6	Разработка технологии очистки карьерных вод на выпуске № 19 карьера «Кайерканский»	ПАО «ГМК «Норильский никель», Заполярный филиал, г. Норильск	2018
7	Технологические работы по теме «Разработка технологии очистки шахтных вод рудника Заполярный»	ООО «Медвежий ручей», г. Норильск	2017
8	Разработка П и Р документации по объекту «Система сбора и очистки карьерных вод Вежаю-Ворыкинского месторождения»	АО «Боксит Тимана», РУСАЛ, г. Емва	2017
9	Поставка оборудования и реагентов, ввод в эксплуатацию системы очистки и обеззараживания воды для объекта «Система сбора и очистки карьерных вод Вежаю-Ворыкинского месторождения» производительностью 2 300 м³/ч, проведение монтажных, пусконаладочных работ оборудования и инструктаж обслуживающего персонала	АО «Боксит Тимана», РУСАЛ, г. Емва	2019
10	Разработка рабочей документации «Очистные сооружения шахтных вод» производительностью 270 м³/ч по проекту «Вскрытие и отработка запасов Октябрьского месторождения ниже гор. 300 м», Бурибаевский ГОК	ОАО «Уралгипрошахт», г. Екатеринбург, ОАО «УГМК-Холдинг», г. Екатеринбург	2016
11	Проведение экологического обследования существующих очистных установок доочистки производственных и поверхностных сточных вод производительностью 200 м³/ч АО «Шахта «Большевик» для дальнейшей разработки проектных решений по реконструкции	АО «Шахта «Большевик», г. Новокузнецк	2018
12	Разработка проектной документации «Реконструкция очистных сооружений шахты «Черемуховская» АО «СУБР» с увеличением производительности действующих очистных сооружений с 800 до 3 000 м³/ч	АО «СУБР», г. Североуральск	2017–2019
13	Выполнение предпроектных проработок по объекту «Очистные сооружения хозяйственно-бытовых и ливневых стоков промплощадок», Кедровский угольный разрез, филиал АО «УК «Кузбассразрезуголь»	АО «УК «Кузбассразрезуголь», г. Кемерово	2019
14	Проведение научно-исследовательских работ по поиску и сравнению технологий очистки минерализованных вод, выбор технологического решения очистки оборотных вод хвостохранилища АК «АЛРОСА», проведение испытаний пилотной установки для подтверждения технологии	АК «АЛРОСА», г. Мирный	2020 — в работе
15	Проведение научно-исследовательских работ по поиску технологий очистки вод хвостохранилища золотоизвлекательной фабрики, выбор технологического решения очистки для Озерновского золоторудного месторождения Камчатского края, изготовление оборудования, доставка, шефмонтажные, пусконаладочные работы	Озерновское золоторудное месторождение, Камчатский край, Карагинский район	2021 — в работе
16	Проектные работы (стадия П) на объекте ООО «Медвежий ручей», рудник Заполярный (г. Норильск). Комбинированная отработка оставшихся запасов вкрапленных руд месторождения Норильск-1. Очистные сооружения шахтных вод /шифр РЗ-КОМ/: подготовка основных технических решений, разделы ТХ, А	ОАО «Уралмеханобр» для ОАО «ГМК «Норильский никель», Заполярный филиал, г. Норильск	12.2020 — в работе
17	Работы по выполнению первой очереди реконструкции очистных сооружений шахты «Черемуховская» с увеличением производительности с 800 до 1 600 м³/ч	АО «СУБР», г. Североуральск	12.2020 — в работе

Анна Кислицына

ЖИДКОСТНЫЕ РЕОСТАТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ MKS: ГАРАНТИЯ СИНХРОННОГО ПУСКА ДЛЯ ДВОЙНЫХ ПРИВОДОВ

Компания MKS — один из лидеров мирового рынка жидкостных пускателей. Широкий опыт, накопленный более чем за столетие работы в области приводной техники, и строгое соответствие как отраслевым стандартам, так и индивидуальным потребностям каждого заказчика позволяют MKS производить продукцию, обеспечивающую высокоэффективную работу приводных систем. Наглядным примером могут послужить жидкостные реостатные пускатели серий DAFA и DMFA.

Жидкостные реостатные пускатели серий DAFA и DMFA используются в приводах мельниц, дробилок и других агрегатов с параллельно работающими двигателями и выпускаются в двух исполнениях. В соответствии с диапазоном мощности установлена либо система ножевых электродов, либо классическая система кольцевых электродов.

Применение пускателей данных серий крайне эффективно в случаях, когда приводы работают через редуктор и не могут быть соединены электрически из-за механического соединения мельницы. Применение реостатов DAFA и DMFA обеспечит каждый параллельно работающий двигатель собственной системой электродов, которая будет препятствовать перегрузке, возникающей в приводе или редукторе мельницы.

При соответствующих значениях сопротивления достигается высочайшая точность — для этого необходимо проводить постоянный мониторинг синхронности обеих систем электродов и поддерживать температуру и концентрацию электролита на одном и том же уровне.

Конструкция жидкостных реостатных пускателей серий DMFA и DAFA уникальна: все шесть пар электродов (три фазы — два двигателя) находятся в одном баке реостата, что значительно уменьшает



Жидкостный реостатный пускатель серии DAFA

размеры и дает возможность приводить электроды, имеющие одинаковые положения пуска и остановки, в движение с одинаковой скоростью. Таким образом, электролит циркулирует между всеми шестью парами электродов для обеспечения одинаковой токопроводимости. При этом управлять системой можно с помощью единого контроллера — это дает стопроцентную гарантию, что оба двигателя будут запущены и закорочены с одинаковым сопротивлением и в системе не возникнет дисбаланса. 🌐



Жидкостный реостатный пускатель серии DMFA

MKS

MKS GmbH

Deutschland, Königskamp 16, D-52428 Jülich

Telefon: +49 2461 9358-0

Fax: +49 2461 9358-58

E-mail: mks@mks-anlasser.de, www.mks-anlasser.de

Кречетов А. А., кандидат технических наук,
доцент КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

АНКЕР ТРУБЧАТЫЙ ФРИКЦИОННЫЙ ТИПА АТФ W-ПРОФИЛЯ КОМПАНИИ ООО «ОКС»: ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПРИ СНИЖЕНИИ ЕЕ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ

В настоящее время на горных предприятиях для крепления горных выработок широко используются анкерные крепы с фрикционным закреплением. Основным элементом этой крепы являются фрикционные анкеры. Наиболее распространенный на сегодняшний день вариант исполнения фрикционного анкера — это анкер с С-образным сечением, который представляет собой полую трубу с прорезью по всей длине, с сужением в виде конуса в начале стержня (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид фрикционного анкера с С-образным сечением

Широкое распространение в России и за рубежом такого типа анкеров объясняется их очевидными преимуществами. В первую очередь это возможность быстрой установки без использования дополнительных материалов и дополнительного оборудования, что существенно повышает производительность процесса крепления.

Принцип действия анкерной крепы с фрикционным закреплением основан на установке фрикционного анкера определенного диаметра в шпур с меньшим диаметром. При этом стержень анкера сжимается, что приводит к появлению распорного усилия стенок стержня анкера на стенки шпура. При последующем нагружении анкера он удерживается в шпуре за счет силы трения между анкером и породой.

Так как анкер удерживается в шпуре за счет силы трения, то при его работе нагрузку воспринимает не только непосредственно стержень анкера, но и окружающая его горная порода. Предельная нагрузка

для фрикционного анкера, или, другими словами, его несущая способность, — это такая нагрузка, при которой происходит смещение анкера относительно шпура. Очевидно, что чем больше распорное усилие, создаваемое анкером, тем больше сила трения, а значит, и несущая способность анкерной крепы.

В настоящее время выполняется достаточно большое количество работ, направленных на повышение распорного усилия фрикционных анкеров. В основном в этих работах предлагается за счет тех или иных дополнительных материалов или элементов повысить жесткость сечения анкера, за счет чего и повышается распорное усилие. Это могут

Рис. 2-1. Общий вид фрикционного анкера с W-образным сечением



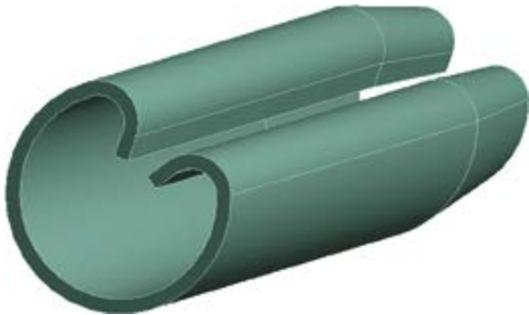


Рис. 2-2. Общий вид фрикционного анкера с W-образным сечением

быть композитные материалы, которые помещаются в стержень анкера после его установки и расширяются со временем, дополнительные распорные элементы, расклинивающие элементы и другие варианты. Такие технические решения действительно позволяют повысить распорное усилие анкера, однако они требуют использования дополнительных материалов, дополнительных операций при их установке, что отрицательно сказывается на производительности процесса крепления и затратах на установку одного анкера.

Еще одним вариантом решения задачи повышения распорного усилия, создаваемого фрикционным анкером, является использование трубчатого фрикционного анкера типа АТФ W профиля, разработанного и запатентованного компанией ООО «ОКС». Такой анкер отличается от анкера с С-образным сечением наличием продольных граней, загнутых внутрь анкера в зоне прорези трубы, направленных к центру сечения (рис. 2-2). При установке такого анкера в шпур меньшего диаметра грани смыкаются между собой, что приводит к существенному повышению жесткости сечения и увеличению распорного усилия. Использование такого анкера не требует каких-либо дополнительных материалов, элементов или дополнительных операций при его установке.

Для оценки распорного усилия фрикционного анкера типа АТФ W-профиля использовалось конечно-элементное моделирование. На рис. 3 и 4 показаны конечно-элементные модели, использовавшиеся при моделировании установки в шпур анкеров АТФ С-профиля и АТФ W-профиля. При этом проводилось сопоставление распорного усилия, создаваемого анкером С профиля с толщиной стенки 3 мм и анкером W-профиля с толщиной стенки 2 мм. Масса 1 м анкера с W-образным сечением на 16 % меньше, чем масса 1 м анкера с С-образным сечением.

В результате моделирования установлено, что один метр анкера АТФ W-профиля с толщиной стенки 2 мм создает распорное усилие

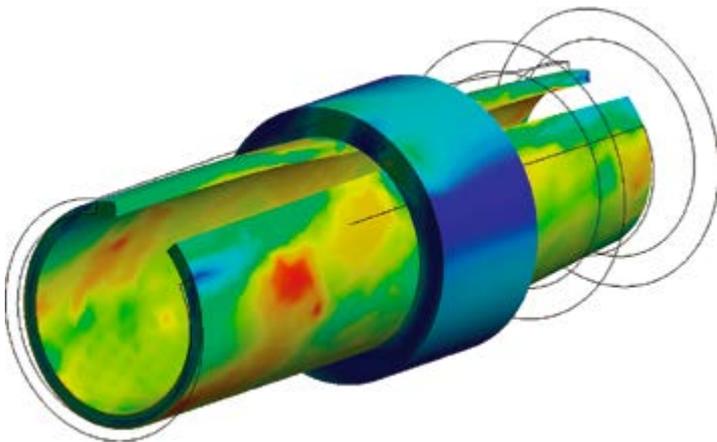


Рис. 3. Конечно-элементная модель установки в шпур фрикционного анкера АТФ С-профиля

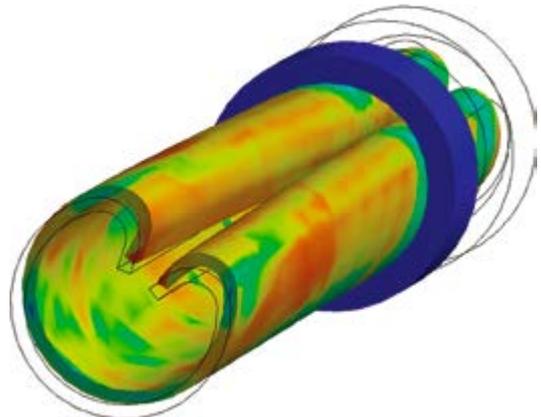


Рис. 4. Конечно-элементная модель установки в шпур фрикционного анкера АТФ W-профиля

в 248 кН, а один метр анкера АТФ С-профиля с толщиной стенки 3 мм — 155 кН. Таким образом, несмотря на то, что рассматриваемый фрикционный анкер с W-образным сечением на 16 % легче, чем анкер с С-образным сечением, он обеспечивает в 1,6 раза большую несущую способность.

Безусловно, анкер АТФ W-профиля более сложен для производителя, его невозможно изготовить, например, разрезанием трубы, как в ряде случаев производят фрикционные анкеры С-профиля. Однако для потребителя анкер АТФ W-профиля является самым эффективным способом повышения несущей способности анкерной крепи с фрикционным креплением из разработанных на сегодняшний день в России и за рубежом.



КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ

650051, Россия, г. Кемерово, ул. Пчелобазы, 35
тел.: 8 800 301 3338, +7 (3842) 78-01-82



sales@oksib.ru

Владимир Фурс, ООО «БЕЛЭЛТИКА»

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

За всю историю человечества было добыто не более 200 тыс. т золота. Мировые запасы золота земной коры планеты Земля, пригодные для добычи имеющимися в настоящее время технологиями, составляют примерно 87–89 тыс. т, включая разведанные 49 тыс. т. Сейчас накопленные золотые запасы всех стран мира составляют около 34 тыс. т. Мировое потребление золота и других редкоземельных и благородных металлов постоянно растет. Уверенно можно предположить, что эта тенденция сохранится и в будущем. В последние 10–12 лет среднемировая добыча золота составляет около 2 600–3 100 т в год.

В настоящее время большинство легкодоступных и высокоприбыльных мест золотодобычи выработаны или почти выработаны. Поэтому золотодобывающие компании вынуждены осваивать все более неудобные и труднодоступные места добычи, применять все более сложные и дорогостоящие технологии, которые наносят серьезный ущерб окружающей среде. Так, отходы золотодобычи по некоторым технологиям по вредности для окружающей среды сопоставимы с отходами в атомной промышленности.

Так что же делать, где еще есть источники добычи этого металла?

Давно известно, что в морях и океанах в растворенном виде находится около 10 млрд т золота и других драгоценных и благородных металлов. Примерно такое же количество содержится в речных и подземных водах. Особенно большая концентрация наблюдается в подземных водах в местах их непосредственной добычи.

При добыче так называемой тяжелой и сверхтяжелой нефти плотностью более 1 000 кг/м³ в попутной пластовой воде содержится более 50 различных металлов, таких как рений, скандий, европий, серебро, золото, платина, палладий и т. д. Эти пластовые воды можно использовать в качестве технологического сырья. По оценкам некоторых независимых экспертов, стоимость металлов в этих водах сопоставима, а иногда и превышает стоимость самой нефти. Важным преимуществом подземных вод как сырьевого источника редких элементов является низкая себестоимость их до-

бычи и постоянство химического состава. Организация добычи редкоземельных и благородных металлов из подземных пластовых вод не требует больших капиталовложений. Ведь не нужно производить вскрытие залежей, организовывать транспортировку, измельчение, промывку и т. д. Достаточно иметь оборудование, которое могло бы осаждать из воды мельчайшие, невидимые глазу частицы металлов или окислов.

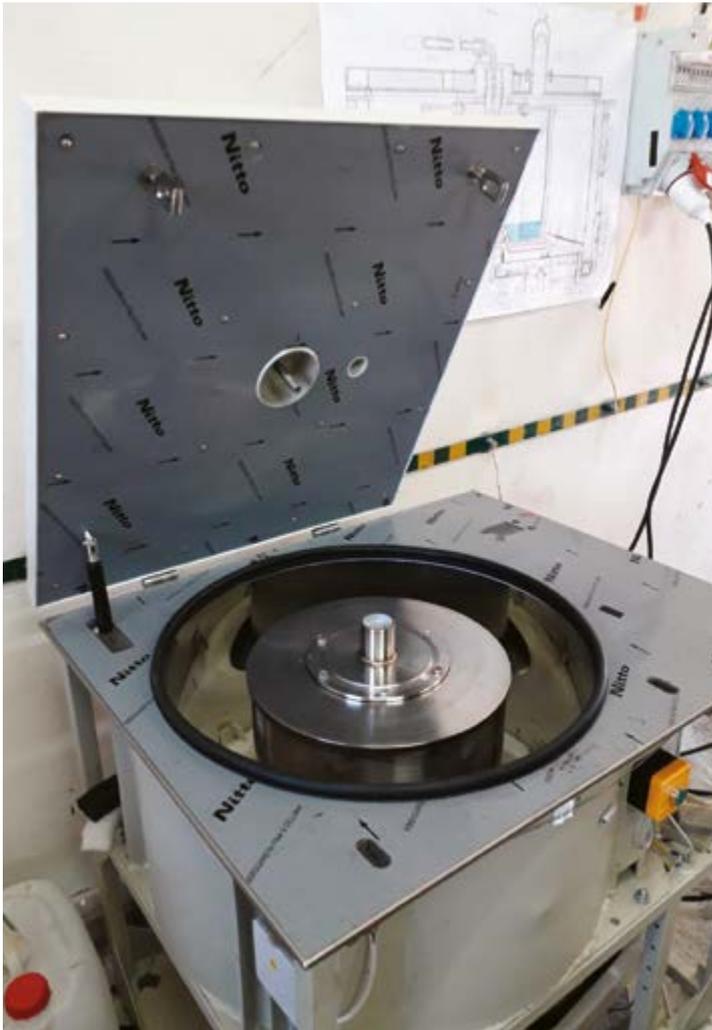
Устройство человеческого глаза таково, что он не видит частицы размером менее 1 мкм. Поэтому вода с находящимися в ней микроскопическими или пылевидными частицами золота менее 1 мкм кажется для него абсолютно прозрачной.

Начиная с древних времен люди (вспомним путешествие Одиссея за золотым руном на Кавказ) замечали, что весной, когда начинается таяние ледников и с гор текут ручьи, при промывке овечьих шкур в этих ручьях шерсть покрывается тончайшими частицами золота. Как попадает золото в воду? Осенью в горах идут дожди, вода



Организация добычи редкоземельных и благородных металлов из подземных пластовых вод не требует больших капиталовложений. Достаточно иметь оборудование, которое могло бы осаждать из воды мельчайшие, невидимые глазу частицы металлов или окислов





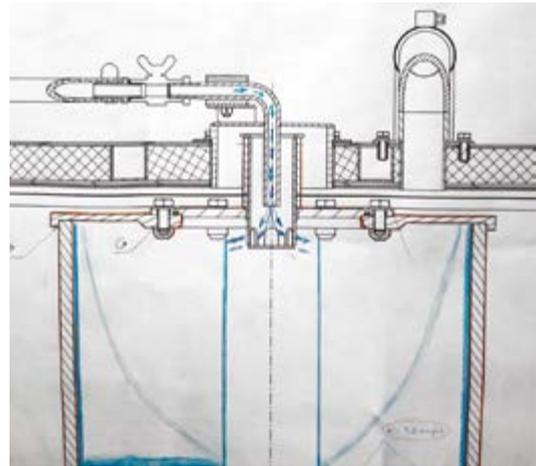
Центробежное оборудование для жидкостной седиментации природных и синтетических наноалмазов. В центре крышки — трубка, по которой центрифугат самотеком поступает в ротор

просачивается в золотоносные жилы. Зимой вода замерзает и, расширяясь, выдавливает на поверхность микроскопические частицы золота. Весной, когда начинают таять снег и лед, это золото стекает и попадает в ручьи. Зная этот факт, в более поздние времена люди пытались уловить частицы золота, используя мох, сухую траву, уголь и т. д. Однако эффективность этого метода оставляла желать лучшего.

Рудные отвалы, хвостохранилища золотоизвлекательных фабрик, зольношлаковые отвалы тепловых электростанций — это потенциальное сырье для добычи драгоценных и редкоземельных металлов. Вытекающая из этих техногенных отходов вода несет в себе то добро, что не получилось извлечь по технологиям прошлых веков.

Какое же оборудование нужно, чтобы эффективно и недорого добывать из воды эти мельчайшие частицы? Какой способ применить? Как всегда, помощь пришла из научных лабораторий.

В последнее время для нужд науки, медицины и промышленности понадобились наночастицы природных и синтетических алмазов определенных размеров. Перед разработчиками встала достаточно серьезная техническая задача по классификации этих частиц. Ведь создать сито для просеивания и разделения на фракции очень мелких



Рабочий эскиз установки в разрезе: синим цветом показан водный центрифугат при полной загрузке и положение центрифугата при остановке ротора

и абразивных частиц практически невозможно. Тогда ученые и исследователи обратились к способу сепарации частиц, который называется «жидкостная седиментация». Что происходит с различными частицами металлов, когда они попадают в жидкость? Дело в том, что под действием искусственной гравитации во вращающихся жидких средах первыми на дно или стенку ротора осядут наиболее крупные частицы и частицы, имеющие высокую удельную плотность. Золото, платина, палладий и другие благородные и редкоземельные металлы, имеющие высокую удельную плотность, первыми осядут на стенку ротора или дно стакана, то есть идеально подходят под этот метод.

На одном из минских предприятий в рамках выполнения проекта по созданию центробежного оборудования для жидкостной седиментации природных и синтетических наноалмазов создано подобное оборудование. В общем виде установка работает так: во вращающийся вертикальный цилиндрический проточный ротор сверху самотеком подается жидкость (центрифугат). Попадая во вращающуюся жидкостную среду, частицы тяжелых металлов или окислов под действием центробежного поля (искусственной гравитации) устремляются на периферию и первыми оседают на вертикальную стенку ротора. Зная удельную плотность и минимальный размер нужных нам частиц, по формуле Стокса рассчитываем необходимое время для осаждения их на стенку ротора. Меняя переменные составляющие, а именно частоту вращения ротора (перегрузку) и объем подачи жидкости в ротор (центрифугат), можно добиться того, что на стенку ротора будут осаждаться частицы определенной плотности и размеров, а все остальное с потоком воды будет выводиться через нижние патрубки. По прошествии определенного времени (а это зависит от концентрации подаваемого в ротор центрифугата) установка останавливается, с ротора снимается концентрат металлов, и центрифуга

снова включается в работу. В конструкции установки принципиально отсутствует соединительная муфта, подающая центрифугат в ротор, поэтому на установке можно длительное время центрифугировать любые абразивные, металлосодержащие и химически активные жидкости. Техническое обслуживание установки сводится к минимуму.

Уже в данной модификации установка идеально подойдет для извлечения из промывочной воды при доводке на концентрационных столах, центробежных и спиральных концентраторах микроскопических, тонкодисперсных и пылевых частиц золота и других благородных и редкоземельных металлов. По оценкам специализированных предприятий, занимающихся золотодобычей, с промывочной водой при промывке концентрата теряется около 10 % золота. Коллектив специалистов, имеющих 30-летний опыт работы в проектировании, изготовлении и эксплуатации центробежного оборудования широкого спектра назначения, предусмотрел принципиальную возможность ее глубокой модернизации под конкретные и весьма специфичные области применения. Все детали центрифуги, соприкасающиеся



Общий вид установки



Питающая трубка и заглушка на крышке



По оценкам специализированных предприятий, занимающихся золотодобычей, с промывочной водой при промывке концентрата теряется около 10 % золота



Аналоговый пульт управления

с центрифугатом, выполнены из пищевой нержавеющей стали.

Используя технические возможности предлагаемого способа извлечения металлов, можно создать и отработать принципиально новую, не имеющую аналогов, коммерчески очень выгодную технологию по добыче золота и других редкоземельных и благородных металлов.

В случае заинтересованности читателей данной тематикой мы готовы к сотрудничеству и постараемся ответить на вопросы.



ООО «БЕЛЭЛТИКА»

Республика Беларусь, 220090

г. Минск, Логойский тракт, 22а, пом. 31 (оф. 303)

Тел. +375 17 370 06 01, e-mail: info@beleltika.by

TECH MINING RUSSIA

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА
9-10 СЕНТЯБРЯ 2021, МОСКВА

Приглашаем Вас принять участие в 3-й международной конференции TECH MINING RUSSIA 2021, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, которая пройдет 9-10 сентября 2021 в Москве, отель Marriott Courtyard Павелецкая.

TECH MINING RUSSIA посвящена работе горнодобывающей промышленности, одной из самых важных отраслей промышленности Российской Федерации. Основной фокус конференции - это технологии, которые применяются в отрасли и направлены на повышение эффективности и увеличение производительности на всех этапах работы предприятия.

Конференция объединяет представителей горнодобывающей отрасли, разработчиков, инженеров, производителей горнодобывающего оборудования, специалистов по цифровизации и роботизации предприятий отрасли, представителей научного сообщества. Это место для укрепления деловых связей, налаживания новых контактов и договоренностей о сотрудничестве.

Для представителей горнодобывающих предприятий участие бесплатное.

Деловая программа конференции будет освещать вопросы:

- Удаленного управления на горном предприятии;
- Проектирования, реконструкции и строительства горнодобывающего предприятия;
- Современных IT решений и их внедрения;
- Передовых технологий в обработке, обогащении и транспортировке;
- Новых решений в разведке месторождений и добыче полезных ископаемых;
- Технологий охраны труда;
- Технологий безопасности современного предприятия;
- Другие вопросы.

На конференции будет работать **выставка современных технологий**, где Вы сможете получить консультацию специалистов и экспертов отрасли.

Для получения дополнительной информации и регистрации на мероприятие направляйте Ваш запрос на почту info@techmining.ru
Телефон **+7-499-11-205-11**

Сайт мероприятия www.techmining.ru

Даты проведения: **9-10 сентября 2021 года**

В. В. Бондарь, генеральный директор ООО «БФК Инжиниринг»,
г. Москва, e-mail: bacorfc@bacorfc.ru

РББ-2-600: КАВИТАЦИЯ ПОВЫШАЕТ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦИНКА И МЕДИ

На 7 % повысилось извлечение цинка в готовый цинковый концентрат, на 2,5 % — извлечение меди в грубый цинковый концентрат в ходе укрупненных лабораторных исследований механоактиватора РББ-2 на обогатительной фабрике Учалинского ГОКа.

Сегодня на обогатительных фабриках цветной металлургии в переработку все больше вовлекаются труднообогатимые и забалансовые руды. Для эффективного извлечения ценных компонентов из таких руд применяются сложные схемы обогащения с различными типами оборудования. В основе как физическое, так и химическое воздействие на минеральные частицы. Физическое действие оказывается при помощи мельниц, оттирочных чанов, дезинтеграторов и другого оборудования.

ООО «БФК Инжиниринг» занимается разработкой и внедрением в горнодобывающую промышленность нового оборудования, соответствующего требованиям современных предприятий. Одна из моделей линейки — механоактиватор РББ-2 (рис. 1).

ЭНЕРГИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ КАВИТАЦИИ

Конструкция механоактиватора РББ-2 основана на создании усиления сдвига с массообменом, использующего высокую энергию контролируемой кавитации для образования мелких пузырьков газа.

За счет гидрокавитации в механоактиваторе возникает несколько видов воздействия:

- гидродинамическое, выражающееся в больших сдвиговых напряжениях в жидкости, развитой турбулентности, пульсациях давления и скорости потока жидкости;

- гидроакустическое воздействие на жидкость за счет мелкомасштабных пульсаций давления, интенсивной кавитации, ударных волн и нелинейных акустических эффектов;

- механическое воздействие на частицы заключается в ударных нагрузках;

- поток газа с большой скоростью в узле механоактивации разбивается на мелкие пузырьки, которые прилипают к мелким частицам. На выходе из узла они коагулируются в пузырьки размера, достаточного для флотации во флотомашинах механического и пневмомеханического типа.

За счет кавитационных воздействий протекает ряд физико-химических процессов. Выделяющейся



Рис. 1. Механоактиватор РББ-2-600



Конструкция механоактиватора РББ-2 основана на создании усиления сдвига с массообменом, использующего высокую энергию контролируемой кавитации для образования мелких пузырьков газа



в процессе схлопывания пузырька энергии достаточно для возбуждения, ионизации и диссоциации молекул воды, газов и веществ с высокой упругостью пара внутри кавитационной полости. На этой стадии любой из присутствующих газов является активным компонентом, участвуя в передаче энергии возбуждения, перезарядке и других процессах.

ПРОВЕРКА НА ПРАКТИКЕ

Укрупненные лабораторные исследования РББ-2 прошли на обогатительной фабрике Учалинского ГОКа при переработке медно-цинковых руд, в том числе забалансовых руд Озерного месторождения. Ставилась задача повысить комплексность использования минерального сырья для увеличения извлечения цинка в цинковый концентрат.

На первом этапе проведена серия лабораторных исследований. На их базе — промышленное ис-

пытание и затем промышленное внедрение двух установок РББ-2-600 в цинковый цикл флотации.

Оценка работы механоактиватора РББ-2-600 проводилась на всех типах руд, перерабатываемых на обогатительной фабрике:

- смесь медно-цинковых руд Узельгинского и Талганского месторождений;
- смесь медно-цинковых руд Западно-Озерного, Узельгинского и Талганского месторождений;
- смесь медно-цинковых руд Учалинского, Узельгинского и Талганского месторождений;
- смесь медно-цинковых руд Молодежного, Узельгинского и Талганского месторождений.

Смеси руд, поступающих на переработку, отличались упорностью.

На основании лабораторных испытаний определено оптимальное место установки промышленного механоактиватора РББ-2 — контактный чан перед операцией цинковой «головки».

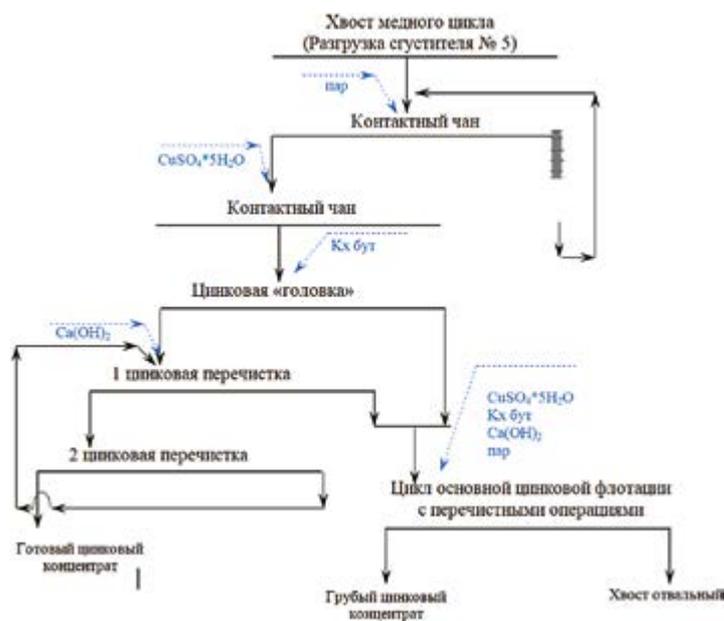


Рис. 2. Принципиальная схема цинкового цикла флотации с установленным механоактиватором РББ-2-600

Механоактиватор РББ-2-600 установлен на шламовый насос КПП10/8 R-M. Питающая труба насоса подсоединена к нижней части агитационного чана № 13. На трубе нагнетания установлен механоактиватор РББ-2-600, после которого пульпа возвращается в агитационный чан. Отсюда самотеком перетекает в агитационный чан. Технологическая схема осталась без изменений.

на 1,5 %

В СРЕДНЕМ УВЕЛИЧЕНО СКВОЗНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦИНКА В ЦИНКОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ЦИНКА НЕ НИЖЕ 49,5 %

Таблица 1. Результаты промышленных испытаний

Наименование материала	Выход, %	Содержание, %		Извлечение Е, %		Наименование материала	Выход, %	Содержание, %		Извлечение Е, %		Разница в	
		Cu	Zn	Cu	Zn			Cu	Zn	Cu	Zn		
руда Cu-Zn Узельгинского+Талганского месторождений													
Базовое опробование						Опробование при работе механоактиватора в оптимальных условиях (давление пульпы 2,7 Атм, работа насоса на 30 Гц)							
К-т 30 ф-м	23,60	1,11	18,42	57,13	90,41	К-т 30 ф-м	17,30	1,60	23,58	57,54	88,62	-0,41	1,79
готовый Zn к-т	3,44	0,73	50,88	5,49	36,40	готовый Zn к-т	4,92	1,03	50,25	10,51	53,76	-5,02	-17,35
грубый Zn к-т	10,95	1,84	23,19	43,92	52,82	грубый Zn к-т	7,96	2,82	22,03	46,68	38,10	-2,76	14,72
хвосты флотации	85,61	0,27	0,61	50,59	10,78	хвосты флотации	87,12	0,24	0,43	42,81	8,14	7,78	2,63
исходная проба	100,00	0,46	4,81	100,00	100,00	исходная проба	100,00	0,48	4,60	100,00	100,00		
руда Cu-Zn Молодежного+Cu-Zn Узельгинского+Талганского месторождений													
Базовое опробование						Опробование при работе механоактиватора в оптимальных условиях (давление пульпы 2,7 Атм, работа насоса на 30 Гц)							
К-т 30 ф-м	12,47	1,68	23,45	36,11	77,73	К-т 30 ф-м	13,79	1,76	21,86	37,93	83,52	-1,82	-5,80
готовый Zn к-т	1,97	0,95	50,65	3,21	26,58	готовый Zn к-т	3,34	0,85	50,06	4,43	46,27	-1,22	-19,70
грубый Zn к-т	9,31	3,36	25,50	53,76	63,13	грубый Zn к-т	8,68	3,88	18,39	52,63	44,22	1,14	18,91
хвосты флотации	88,71	0,28	0,44	43,03	10,29	хвосты флотации	87,98	0,31	0,39	42,94	9,51	0,09	0,79
исходная проба	100,00	0,58	3,76	100,00	100,00	исходная проба	100,00	0,64	3,61	100,00	100,00		
Cu-Zn руда Западно-Озерного+Узельгинского+Талганского месторождений													
Базовое опробование						Опробование при работе механоактиватора в оптимальных условиях (давление пульпы 6 Атм, работа насоса на 45Гц)							
К-т 30 ф-м	12,87	1,94	15,44	47,09	75,25	К-т 30 ф-м	15,92	1,91	17,52	47,45	81,56	-0,36	-6,32
готовый Zn к-т	0,67	1,97	45,51	2,49	11,54	готовый Zn к-т	0,83	2,06	50,94	2,66	12,31	-0,17	-0,77
грубый Zn к-т	11,38	2,61	18,28	56,03	78,80	грубый Zn к-т	10,73	3,50	24,89	58,65	78,12	-2,62	0,68
хвосты флотации	87,95	0,25	0,29	41,49	9,66	хвосты флотации	88,44	0,28	0,37	38,69	9,57	2,79	0,09
исходная проба	100,00	0,53	2,64	100,00	100,00	исходная проба	100,00	0,64	3,42	100,00	100,00		
руда Cu-Zn Учалинского+Узельгинского+Талганское месторождений													
Базовое опробование						Опробование при работе механоактиватора в оптимальных условиях (давление пульпы 6 Атм, работа насоса на 45Гц)							
К-т 30 ф-м	19,14	1,82	20,93	64,52	85,80	К-т 30 ф-м	23,13	2,28	17,29	68,10	89,29	-3,57	-3,49
готовый Zn к-т	3,01	1,08	50,99	6,02	32,88	готовый Zn к-т	2,70	0,91	49,98	3,19	30,16	2,83	2,71
грубый Zn к-т	11,62	2,66	23,16	57,23	57,62	грубый Zn к-т	11,84	3,97	22,87	60,87	60,48	-3,64	-2,87
хвосты флотации	85,37	0,23	0,52	36,75	9,51	хвосты флотации	85,46	0,32	0,49	35,94	9,35	0,81	0,15
исходная проба	100,00	0,54	4,67	100,00	100,00	исходная проба	100,00	0,77	4,48	100,00	100,00		
усредненные результаты опробований (стандартные условия)						усредненные результаты опробований при оптимальных условиях работы механоактиватора ПРКВ-2А (РББ-2-600)							
К-т 30 ф-м	17,02	1,57	19,48	50,71	83,53	К-т 30 ф-м	17,53	1,92	19,79	53,26	86,17	-2,55	-2,63
готовый Zn к-т	2,27	0,99	50,47	4,24	28,91	готовый Zn к-т	2,95	1,02	50,19	4,76	36,72	-0,52	-7,82
грубый Zn к-т	10,82	2,59	22,39	53,08	60,99	грубый Zn к-т	9,80	3,59	22,26	55,53	54,19	-2,46	6,80
хвосты флотации	86,91	0,26	0,46	42,68	10,10	хвосты флотации	87,25	0,29	0,42	39,71	9,09	2,97	1,01
исходная проба	100,00	0,528	3,970	100,00	100,00	исходная проба	100,00	0,633	4,027	100,00	100,00		



Экономическая эффективность внедрения данной технологии подтверждена также специалистами международной консалтинговой компании Partners in Performance



Извлечение компонентов и выход продуктов обогащения в период промышленных испытаний считались от операции цинкового цикла флотации. Результаты промышленных испытаний показаны в таблице 1.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПОВЫШЕНО!

При использовании оптимальных режимов промышленного механоактиватора РББ-2-600

достигнуты следующие показатели относительно базовых опробований:

- повышается извлечение цинка в готовый цинковый концентрат на 7,0 % от операции при содержании цинка в концентрате на уровне 50 %;
- увеличивается извлечение меди в грубый цинковый концентрат на 2,5 % от операции;
- потери меди в отвальных хвостах снижаются на 3 %;
- потери цинка в отвальных хвостах снижаются на 1 %.

Промышленная эксплуатация двух механоактиваторов РББ-2-600 на двух потоках цинкового цикла позволила повысить сквозное извлечение цинка в цинковый концентрат в среднем на 1,5 % при содержании цинка в цинковом концентрате не ниже 49,5 %. Такие результаты получены при переработке всех типов руд.

Экономическая эффективность внедрения данной технологии подтверждена также специалистами международной консалтинговой компании Partners in Performance.



127006, г. Москва, ул. Долгоурковская, 6, офис 7
 +7 (495) 319-81-84, 319-81-82
 e-mail: bacorf@bacorf.ru, info@bacorf.ru
 www.bfke.ru

IX УРАЛЬСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

5 - 7 / 10 / 2021

Ural MINING

XIII специализированная выставка



ГОРНОЕ ДЕЛО

ТЕХНОЛОГИИ. ОБОРУДОВАНИЕ. СПЕЦТЕХНИКА

В ПРОГРАММЕ:

Горно-металлургический Совет
Уральского федерального округа

УРАЛЬСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ
СЪЕЗД

Научно-технические конференции

- ▶ ПРОБЛЕМЫ ГЕОТЕХНИКИ И ГОРНОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ
- ▶ ТЕХНОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ
БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ
- ▶ ГЕОМЕХАНИКА В ГОРНОМ ДЕЛЕ
- ▶ РУДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГЕОФИЗИКА,
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И
ГИДРОГЕОЛОГИЯ

ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ!

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЕКАТЕРИНБУРГ-ЭКСПО

Tel: +7 /343/ 202-04-84
<http://www.ural-mining.ru>

Хольгер Кромер

ROPECON® — ЭФФЕКТИВНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА КАРЬЕРНЫМ САМОСВАЛАМ

90° — под таким углом могут транспортироваться сыпучие материалы со дна карьера наверх с помощью канатной системы RopeCon® поверх дорог, строений и других объектов.

Но зачем что-то менять в привычных механизмах подъема материала из карьера? Экскаваторы и грузовики используются при отработке карьеров давно и хорошо справляются со своими обязанностями. Однако этот метод добычи требует высоких затрат. Нужно закупать дизельное топливо, тратить деньги на техобслуживание, оплату труда персонала и его размещение, командировочные расходы. К тому же присутствуют высокие риски в плане безопасности. На работу горного автотранспорта влияют и погода, и человеческий фактор. Вдобавок окружающая среда испытывает большие нагрузки в виде выбросов CO₂ и шумовой эмиссии.

При значительном угле наклона борта карьера (до 70°) дороги для грузового транспорта прокладываются на слабонаклонных уступах — бермах. И это еще одна серьезная статья затрат.

Система транспортировки сыпучих материалов RopeCon® позволяет исключить расходы на обустройство дорог по борту карьера и дизтопливо, снизить затраты на персонал и радикально сократить объемы выбросов углекислого газа, уменьшить шум.



Рис. 1. Открытый карьер (фото Doppelmaуr)

КОНВЕЙЕР НА СТАЛЬНЫХ КАНАТАХ

RopeCon® — разработка специалистов компании Doppelmaуr Transport Technology, подходит для перемещения сыпучих грузов разных видов. Этот «конвейер на стальных канатах» предназначен для доставки сыпучих материалов в сложной местности, где требуется преодолевать масштабные препятствия: водоемы и строения, глубокие овраги и дороги, а также крутые участки с уклоном до 70°.

Материал транспортируется на конвейерной ленте с гофрированными бортами. Конфигурация гофробортов и плоской конвейерной ленты заимствована в подъемно-транспортной технике. Там технология используется уже несколько десятилетий.

Основной тяговый элемент — замкнутая лента, огибающая концевые барабаны: приводной и натяжной. На ней на одинаковом друг от друга расстоянии закреплены металлические оси. По обе стороны осей крепятся ходовые ролики, движущиеся по натянутым несущим канатам. Они направляют ленту. Стальные канаты с помощью опор подвешены над землей.

РАЗГРУЗКА В НЕСКОЛЬКИХ ТОЧКАХ МАРШРУТА

Канатная несущая конструкция позволяет располагать опоры на расстоянии нескольких сотен метров друг от друга. В пролетах между опорами RopeCon® не соприкасается с земной поверхностью (см. рис. 1). То есть не мешает движущемуся под ним транспорту и другой инфраструктуре.

В соответствии со степенью крутизны трассы конвейерная лента RopeCon® оснащается поперечными захватами, грунтозацепами, чтобы обеспечить стабилизацию материала на ленте. Эти элементы помогают транспортировать грузы под углом до 90°. Разработчики позаимствовали их тоже из подъемно-транспортной техники (см. рис. 2).

RopeCon® можно удлинить по оси. С продвижением горных работ пункты погрузки и разгрузки возможно перемещать вдоль оси конвейера в соответствии с изменениями развивающегося карьера.



Рис. 2. Захваты на ленте

При определенных условиях материал может разгружаться в нескольких точках маршрута.

Максимально возможная высота подъема зависит от производительности транспортировки, скорости перемещения, возможной и требуемой прочности конвейерной ленты. Как правило, скорость ограничена максимальным размером кусков.

Конвейерные ленты из высокопрочных стальных канатов с номинальной прочностью более 7 800 Н/мм соответствуют современному уровню развития техники. В нормах DIN 22101:2011-12 определены

требуемые значения номинальной прочности для конвейерных лент. При низкой производительности и небольших размерах кусков горных пород перепад высот между точками системы может составлять 1 200 м.

Дополнительное преимущество — простота обслуживания RoreCon®. Движущиеся части закреплены на ленте и регулярно проходят станции, где легко провести их обслуживание. Для осмотра трассы RoreCon® может оснащаться ревизионной тележкой (см. рис. 3). Управление оборудованием и его ТО требует небольшого числа сотрудников.



Рис. 3. Ревизионная тележка (Doppelmaul)

Сегодня, когда многие горнодобывающие предприятия мира стремятся снизить воздействие на экологию, используя ресурсосберегающие методы добычи полезных ископаемых, RoreCon® предлагает альтернативное решение для транспортировки сыпучих материалов.

Doppelmaul Transport Technology GmbH
Konrad-Doppelmaul-Str. 1
6922 Wolfurt / Österreich
T +43 5574 604 1207
F +43 5574 604 1209
dtt@doppelmaul.com
www.doppelmaul-mts.com

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ RORECON® ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ ОДНОГО ИЗ КАРЬЕРОВ

В приведенном примере требуемая производительность составляет 5 000 т руды в час: от станции загрузки на дне карьера до станции разгрузки, расположенной на борту карьера. RoreCon® пересекает террасовидную конструкцию открытого карьера на протяжении 486 м и перепад высот в 350 м лишь одним канатным пролетом (см. рис. 4). Бермы не затрагиваются конвейером и остаются свободными для передвижения уже существующего автотранспорта.

Маршрут прямой и может быть проложен между любыми опорными точками на земле, независимо от геологических условий. Разгрузка и погрузка материала на системах RoreCon® осуществляется так же, как на ленточных конвейерах, например с помощью лотков.

Привод RoreCon® расположен за пределами карьера (см. на рис. 4 справа). В данном примере плечо транспортировки автотранспортом составляет 5,1 км. Для обеспечения требуемой производительности при максимальной загрузке 363 т требуется 15 большегрузных самосвалов. RoreCon® позволяет достичь такой же производительности транспортировки при затратах всего в 60 %.

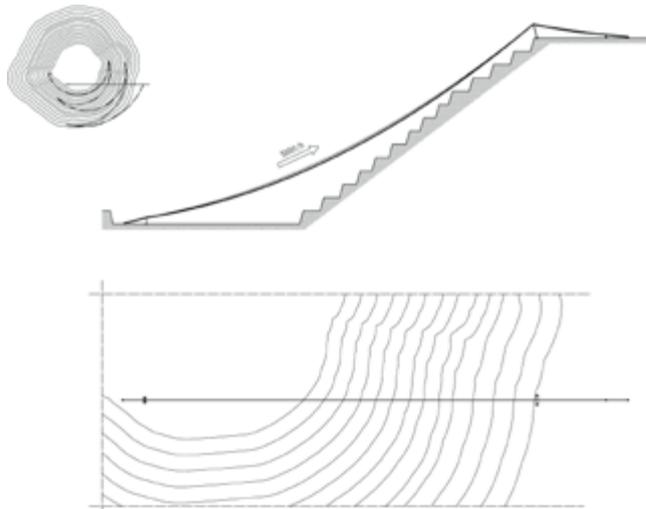


Рис. 4. Пример трассы RoreCon® в открытом карьере

Технические параметры

Материал	медная руда
Насыпная плотность	1,9 т/м ³
Размер кусков	≤350 мм
Длина транспортировки	945 м
Перепад высот	+350 м
Производительность	5 000 т/ч
Скорость транспортировки	3,9 м/с
Ширина ленты	1 600 мм
Прочность ленты	ST6000 14T/9T-Y
Высота гофроборта	320 мм
Высота грунтозахвата	280 мм
Расстояние между захватами	600 мм
Эксплуатационная мощность	5 900 кВт

Анна Кислицына

ROLF: НЕ ЭКОНОМИМ НА ЗНАНИЯХ

Расходы на горюче-смазочные материалы занимают лидирующие позиции в статьях затрат горнодобывающих предприятий. Грамотный выбор масла, подходящего при конкретных условиях эксплуатации техники, позволяет не только увеличить эффективность работы, но также предотвращает возможные поломки как в смазочной системе, так и в связанных с ней топливной системе и системе подачи воздуха. Поэтому в настоящий момент большинство компаний предпочитают сотрудничество с производителями ГСМ, предлагающими не только поставку, но и дополнительное сервисное обслуживание, призванное повысить надежность эксплуатации техники.

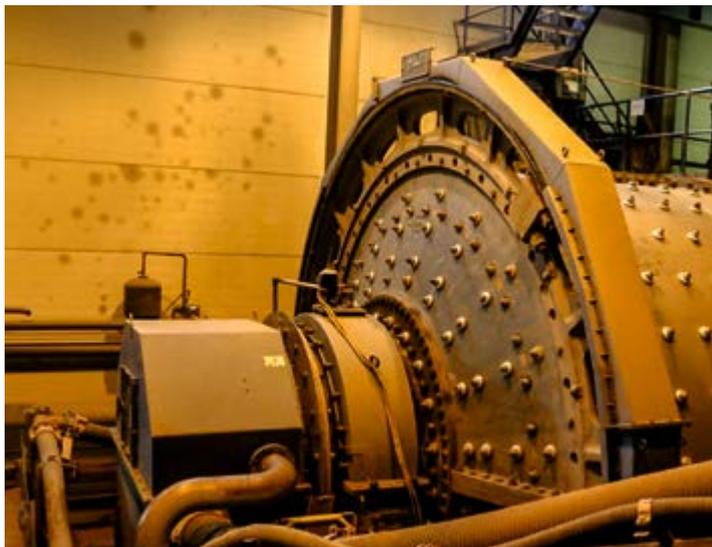
ВСЕСТОРОННЕЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Компания ROLF Lubricants GmbH, занимающаяся изготовлением и поставкой моторных масел и смазочных материалов для спецтехники под брендом ROLF в партнерстве с российским промышленным холдингом, уже давно предоставляет своим заказчикам дополнительный технический сервис по подбору, анализу, аудиту ГСМ и даже обучению персонала. Работы начинаются еще до процесса поставки: специалисты компании изучают особенности места и условий эксплуатации техники, особенности двигателя, требования к маслам и смазкам, предусмотренным на этапе проектировки, и



«Правильный подбор масла позволяет увеличить ресурс двигателя, а сервисы помогут повысить качество обслуживания техники и увеличить эффективность работы предприятия в целом».

Павел Кириченко, руководитель
Центра технических компетенций ROLF
Lubricants GmbH



на основе полученных данных разрабатывают технико-экономическое обоснование для использования того или иного вида ГСМ.

После осуществления поставки первоочередной задачей компании становится обеспечение грамотного использования масел. Специалисты ROLF проводят аудит непосредственно на месте добычи: изучают условия работы техники, уникальные на каждом горнодобывающем объекте, оценивают режимы эксплуатации, проводят анализ задействованных запасных частей и расходников, выявляют уровень подготовки сервисной и ремонтной службы. Это позволяет обнаружить как имеющиеся, так и потенциальные проблемы, а кроме того, выявить возможности для улучшения процессов эксплуатации.

К подобному аудиту ROLF также привлекает и специализированные лаборатории для проведения оценки качества состояния используемого в технике масла. При анализе используются



«На тех предприятиях, где мы проводили обучение, наблюдается серьезное повышение культуры обслуживания техники — это видно на растущих показателях ресурса и наработки».

Павел Кириченко, руководитель Центра технических компетенций ROLF Lubricants GmbH



20 основных критериев, и на основе результатов появляется возможность для корректировки интервала по замене ГСМ. Используются и другие методы диагностики: так, например, при помощи эндоскопии можно оценить состояние износа сопряженных поверхностей и глубину протекания окислительных процессов в смазочных материалах и вовремя обнаружить отложения, оказывающие негативное воздействие на работу узлов двигателя. При тепловизионной диагностике специалисты могут определить места перегрева узлов, определить причину его возникновения и дать рекомендации по используемой вязкости масла или режиму нагрузки техники.

Важной частью работы является также поиск возможных проблем в «смежных» системах, а не только в смазочной: так, специалисты компании проверяют системы подачи воздуха и топливную систему, систему охлаждения и другие узлы оборудования. Это необходимо, чтобы предотвратить попадание в смазочную систему сторонних загрязнений, способных пагубно сказаться на характеристиках масла и привести к ранней выработке ресурса или даже к выходу из строя важных деталей техники. Устранение же проблем на ранних этапах позволит горнодобывающему предприятию избежать простоев, затрат на ремонтные работы и комплектующие.

КЛЮЧ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ — ГРАМОТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГСМ

Помимо оказания услуг в рамках технического сервиса, ROLF также стремится реализовать и не менее значимую задачу — создание на предприятиях горнодобывающей отрасли культуры обращения с ГСМ и техникой. Специалисты компании проводят обучение как для руководства и ИТР, так и для сотрудников сервисных служб, механиков, операторов оборудования. Это позволяет комплексно проработать проблемы, возникающие при эксплуатации техники, замене и покупке ГСМ, ремонте двигателей.



В рамках обучения специалисты ROLF рассказывают как о базовых моментах, таких как правила по замене масла, так и о более сложных, таких как интерпретация критериев качества ГСМ. Павел Кириченко, руководитель Центра технических компетенций ROLF Lubricants GmbH, рассказал, что одной из важнейших целей тренингов также является повышение уровня осведомленности персонала о роли ГСМ в работе техники.

Для наглядного представления материала компанией была разработана специальная программа обучения для заказчиков «Школа механиков ROLF». «Школа» представляет собой передвижной учебный класс, оснащенный на базе полуприцепа проектором и экраном, набором деталей и узлов двигателя, звуковой системой. Для комфорта учащихся передвижной класс также оборудован системами кондиционирования, отопления и вентиляции. Ежегодно сотрудники ROLF совершают поездку по объектам горнодобывающих предприятий и проводят обучение непосредственно на производственных площадках. В ходе учебы заказчикам рассказывают о принципах работы двигателей, особенностях применения смазочных материалов и их грамотной эксплуатации. Также специалисты ROLF в рамках программы проводят консультации по наиболее актуальным вопросам использования ГСМ на предприятии.

Такие меры помогают компании постепенно достичь главной цели — повысить культуру производства и обеспечить горнодобывающее оборудование не только качественным ГСМ, но и грамотным, полноценным сервисом. 

ROLF
Qualität ohne Kompromisse

ROLF Lubricants GmbH, Gebäude 9115, Chempark Leverkusen,
Friedrich-Ebert-Str. 325, 51373 Leverkusen, Germany
Филиал в России: ООО «РОЛЬФ ЛУБРИКАНТС ГМБХ»,
107113, г. Москва, ул. Сокольнический Вал, д. 1ж, стр. 2, пом. 22
Тел. +7 (495) 765-77-72
www.rolfoil.ru, e-mail: info@rolfoil.ru

Александр Егоров

МОЩЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, КОМФОРТ: НОВАЯ ВЕРСИЯ ЗНАКОМОГО БУЛЬДОЗЕРА ЧЕТРА T25

ЧЕТРА модернизировала одну из самых востребованных моделей бульдозеров — ЧЕТРА T25 для добывающей отрасли. Какие новые решения были применены, расскажет руководитель направления по продуктовому развитию компании «ЧЕТРА» Александр Егоров.

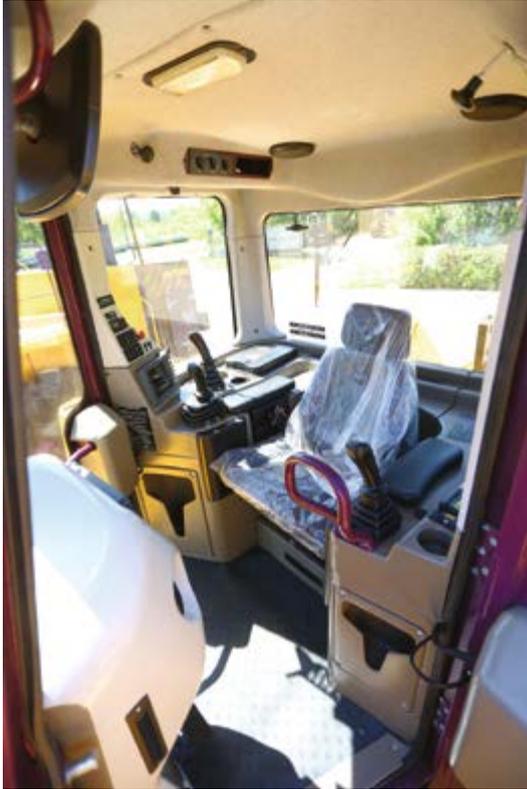


Александр Егоров,
руководитель направления по продуктовому
развитию компании «ЧЕТРА»

УЛУЧШАЕМ ТЯГОВО-СЦЕПНЫЕ СВОЙСТВА

Сейчас не только на бульдозерах ЧЕТРА T35 и T40, но и T25 по желанию заказчика можно установить кареточную ходовую систему. Данный тип ходовой системы особенно эффективен на скальных грунтах, поскольку позволяет, по сути, повторить контур поверхности, повысить сцепление гусениц с основанием, что в результате дает улучшение тяговых свойств бульдозера. Кроме того, за счет снижения динамических нагрузок на несущие элементы ходовой системы может увеличиться их ресурс на данных типах грунтов.





Также необходимо отметить, что значительно уменьшается уровень вибрации в кабине при эксплуатации машины на скальной местности, что снижает утомляемость оператора и повышает общий комфорт работы.

ПОВЫШАЕМ КОМФОРТ

Комфорт работы оператора — один из приоритетов для компании «ЧЕТРА». Сейчас на бульдозер ЧЕТРА Т25 устанавливается премиум-кабина, которая имеет ряд существенных преимуществ перед стандартной.



Одно из ключевых — джойстиковое управление ходом бульдозера. Джойстик позволяет легко включать передачи, выбирать направление движения, управлять поворотами.

Кроме того, в премиум-кабине используются шумо- и виброизоляционные материалы премиум-брендов, а за счет большей площади остекления и измененного каркаса кабины достигается лучшая обзорность, что немаловажно при работе в карьерах.

В премиум-кабине установлено два монитора: один фиксирует основные параметры работы машины, второй выдает изображение с камеры заднего вида и позволяет осуществлять мониторинг работы трансмиссии.

Для максимального комфорта работы оператора мы увеличили размер подлокотников и сделали возможной их регулировку.

Также в данной кабине установлено премиум-кресло с увеличенной площадью опоры («сидушки») и спинки с элементами боковой поддержки.

И как приятные бонусы — мини-холодильник, прикуриватель, розетка, отсеки для личных вещей оператора.

НАРАЩИВАЕМ МОЩНОСТЬ И ТОПЛИВНУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

С 2021 года в бульдозерах ЧЕТРА Т25 мы устанавливаем мощный двигатель Cummins QSZ-13 взамен ДВС QSX-15. Сравнительные испытания, которые проходили на полигоне завода «Промтрактор», показали более высокую производительность бульдозера с QSZ-13 при меньшем расходе топлива. Производительность составила 367,2 куб. м против 364,1 куб. м. При этом расход топлива был 48,3 л/ч против 51,9 л/ч.

ЧЕТРА Т25 — машина тяжелого тягового класса. Используется в строительстве, добывающей промышленности, энергетике. Модульная конструкция всех узлов и систем (особенно трансмиссии и ходовой системы) обеспечивает простое и удобное техническое обслуживание. Модель ЧЕТРА Т25 имеет сертификат по схеме 5Д, что позволяет эксплуатировать машину на опасных производственных объектах.

ЧЕТРА

Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр-т Мира, 1, здание 4
Тел.: +7 (8352) 388-488, 387-455, e-mail: chetra@tplants.com
www.chetra.ru

Насковец Александр Михайлович,
заместитель главного конструктора — начальник отдела

БЕЛАЗ РЕАЛИЗУЕТ ИДЕИ ПО СОЗДАНИЮ ЭКОЛОГИЧНОГО ТРАНСПОРТА

НА ПРЕДПРИЯТИИ СОБРАНЫ И ПРОХОДЯТ ИСПЫТАНИЯ НЕСКОЛЬКО «ЗЕЛЕННЫХ» САМОСВАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДИЗЕЛЬ-ТРОЛЛЕЙВОЗ БЕЛАЗ-7530Е.

Для испытания машины был создан полигон с контактной троллейной линией общей протяженностью более 400 м, 33 опорами и тяговой подстанцией мощностью 1,8 МВт. Собрана сама машина на базе карьерного самосвала БЕЛАЗ-7530Б.

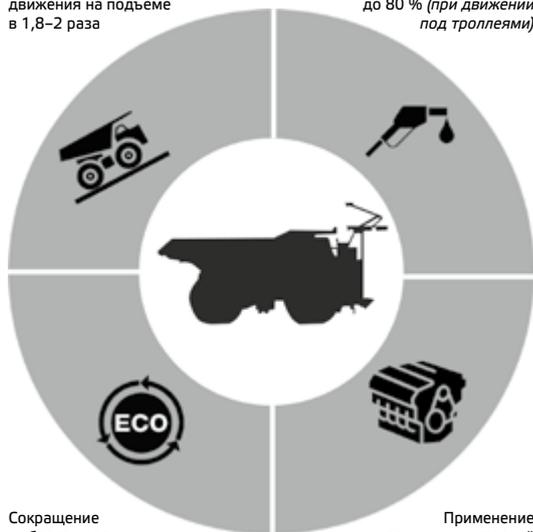
Основной и, наверное, самой запоминающейся частью дизель-троллейвоза является пантограф (токосъемник).



Оборудование становится активным, когда самосвал подъезжает к воздушной сети. В этот момент механизм поднимается и своей верхней частью касается провода. Напряжение от троллей через шкаф управления поступает на электродвигатели редукторов мотор-колес, и 220 т груза едут вверх. Преодолев самую высокую точку трассы, самосвал опускает пантограф и едет на спуск, но уже на дизельном двигателе.

Увеличение скорости движения на подъеме в 1,8–2 раза

Снижение расхода топлива до 80 % (при движении под троллеями)



Сокращение выбросов вредных веществ в окружающую среду

Применение дизельных двигателей меньшей мощности

Благодаря этому мы получаем целый ряд полезных эффектов:

— в 1,8–2 раза увеличивается скорость движения самосвала на самом сложном участке карьерной трассы — подъеме, что дает возможность повысить производительность и нарастить объем перевозок;

— экономится до 80 % топлива на троллейном участке, благодаря чему те капиталовложения, которые необходимы при возведении инфраструктуры, окупаются довольно быстро;



Шкаф управления 75306Е, установленный на палубе дизель-троллейвоза



— увеличивается производственная мощность горного предприятия;

— снижаются затраты на техническое обслуживание машины;

— увеличивается жизненный цикл дизельного двигателя;

— и самое главное, улучшается экология в карьере и на прилегающей к нему территории.

Сегодня с ростом стоимости дизельного топлива актуальность использования дизель-троллейвозного транспорта растет, особенно в тех регионах, где дешевая электроэнергия, например в Южной Африке. Или в регионах с низкой температурой, таких как Якутия (здесь решается проблема с хранением топлива).

На предприятии идет работа над тем, чтобы переоборудовать под дизель-троллейвозы парк уже имеющихся машин у потребителя с переменного-постоянным током.

Для переоборудования машины необходимы:

- установка шкафа управления для обеспечения работы под троллейной линией;
- установка фермы для размещения пантографа;
- доработка гидравлики привода пантографа;
- установка пантографа с системой управления;
- установка вводного электротехнического оборудования;



— перекомпоновка системы вентиляции привода;

— установка дополнительных приборов контроля и органов управления в кабине оператора.

Вместе с поставкой дизель-троллейвозной техники БЕЛАЗ предлагает комплексные решения:

1) строительство троллейной трассы с управляющей подстанцией, дорожного покрытия, обустройство необходимой инфраструктуры в руднике совместно с партнерами;

2) подготовка расчета проекта экономической эффективности по использованию троллейной техники.

Наши дилеры готовы обеспечить сервисную поддержку дизель-троллейвозов в процессе их работы, а также быстрый монтаж и обслуживание необходимого оборудования.

Дальнейшее развитие дизель-троллейвозного транспорта выглядит еще более привлекательным. И связано оно с применением в составе машины накопителей на базе аккумуляторов или конденсаторов вместо дизеля. Что позволит вести разговор о полностью «зеленом» транспорте, свободном от вредных выбросов. Зарядка накопителей предполагается во время движения под контактной сетью и на спуске за счет рекуперации. При увеличении удельной емкости аккумуляторных батарей и количества их циклов заряда-разряда в несколько раз есть все основания полагать, что такое техническое решение станет востребованным. 🌐



Генеральный директор ОАО «БЕЛАЗ»
Сергей Никифорович:

«Выпуск таких машин — это перспективное направление развития карьерной техники БЕЛАЗ, учитывающее мировые тенденции по использованию альтернативных источников энергии. Эксплуатация дизель-троллейвоза способствует сокращению выбросов вредных веществ в окружающую среду и улучшению экологической обстановки в карьерах и прилегающих регионах. Мы предлагаем комплексные решения по организации всей необходимой инфраструктуры. И верим, что именно такой подход поможет нашим потребителям увеличивать производительность и снижать стоимость перевозок».





**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
САММИТ**
ЦИФРОВИЗАЦИЯ

24 НОЯБРЯ 2021
МОСКВА



Не правах рекламы



Анна Ушанова

MININGWORLD RUSSIA: МИРОВЫЕ НОВИНКИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ БУДУЩЕГО ОТРАСЛИ

Юбилейная, 25-я международная выставка машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых MiningWorld Russia с большим успехом прошла 20–22 апреля 2021 года в Москве, МВЦ «Крокус Экспо».

В год своего четвертьвекового юбилея выставка MiningWorld Russia собрала на одной площадке все самые современные машины, оборудование и технологии для горнодобывающих производств, горно-обогатительных комбинатов и для обеспечения безопасности горных работ, став платформой для эффективного взаимодействия производителей и поставщиков с недропользователями и представителями крупнейших горнодобывающих компаний. Экспозиция выставки заняла 7 700 кв. м. Свою технику и оборудование вниманию профессиональной аудитории представили 166 экспонентов из 20 стран мира (Россия, Австралия, Австрия, Беларусь, Великобритания, Германия, Индия, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Перу, США, Турция, Финляндия, Франция, Чехия, Чили и Швеция). В выставке приняли участие крупнейшие российские компании, в том числе «КАНЕКС», ООО НПО «Композит», НПО «Аконит», Quarry Service Group, НПО «РИБС», FLSmidth, Element Group, АО «Орика СиАйЭс», RBL-REI SA, URAL MINERALS, ЗАО «Дробмаш» и многие другие. В числе иностранных экспонентов были такие признанные лидеры отрасли, как RUSSELL MINERAL EQUIPMENT, Bradken Pty Ltd, «Майкромайн Рус», «Поликорп», ARAMINE, ME Elecmetal,

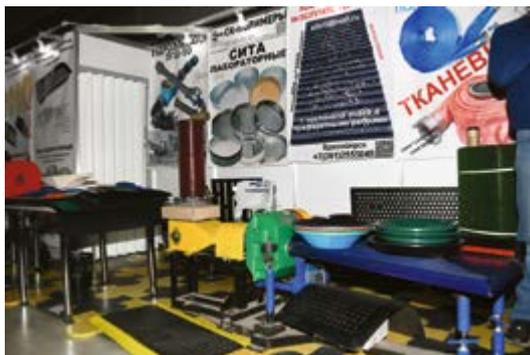


166

ЭКСПОНЕНТОВ ИЗ 20 СТРАН
МИРА



НЛМК, «Венко Интернешионал Майнинг Системс», CFT GmbH Compact Filter Technic, Hermann Paus, HERRENKNECHT AG, SON-MAK MAKINE, Tüfekçioğlu Kauçuk Makina ve Madencilik San.Tic. A.Ş., Aeolus Tyre Co., LTD и другие. При поддержке правительства Германии на выставке был организован немецкий национальный павильон, в котором приняли участие более 10 компаний. В рамках экспозиции «Территория тяжелой техники» свое оборудование представили ПАО «КАМАЗ», Aeolus Tyre Co., LTD, НЛМК, АО «Завод бурового оборудования», «Север Минералс», SON-MAK MAKINE, GHH Group и другие.



7 700 м²

ЭКСПОЗИЦИЯ ВЫСТАВКИ

В 2021 году MiningWorld Russia посетили 4 397 профессионалов из 67 регионов России и 28 стран мира. Данные показывают, что посещаемость выставки неуклонно приближается к показателям периода до пандемии, а плотность посетителей на одного экспонента в 2021 году достигла рекордного значения за все время существования выставки — 28 человек. Такая статистика красноречиво свидетельствует о том, что отраслевое сообщество взяло курс на восстановление. Ежегодно на выставку приезжают руководители и специалисты лидеров горнодобывающей отрасли России, таких как «Норникель», «Северсталь», «Алроса», НЛМК, «Металлоинвест», ММК, «Русал», «Полюс Золото» и других.

Выставка MiningWorld Russia 2021 прошла при поддержке Коллегии военно-промышленной комиссии РФ; Министерства промышленности и торговли РФ; Комитета Государственной думы Российской Федерации по экономической политике, промышленности, инновационному развитию

и предпринимательству; Министерства природных ресурсов и экологии РФ; Министерства энергетики РФ; Российского союза промышленников и предпринимателей; Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору; Торгового представительства при посольстве Республики Чили в РФ. Делегация Министерства промышленности и торговли Российской Федерации посетила выставку и ознакомилась с экспозицией в ходе VIP-тура. Спонсорами выставки и деловой программы выступили «Север Минералс», «КАНЕКС», «Либхерр-Русланд», «Шнейдер Электрик», ВКТ.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Все три дня работы выставки по традиции сопровождались деловой программой, в рамках которой состоялось 10 мероприятий с участием более 80 спикеров, среди которых были представители компаний «СУЭК», «АЛРОСА», «Северсталь», «АлтынАлмас», «ММК-УГОЛЬ», «Норильский никель», «ПАВЛИК», «Полиметалл», «СДС-Уголь», «МЕТАЛЛОИНВЕСТ», «УГМК», «ЕвразХолдинг», «Полюс»



Ключевым событием деловой программы MiningWorld Russia 2021 стал двухдневный Форум лидеров горнодобывающей отрасли, посвященный обмену опытом решения актуальных задач, стоящих перед недропользователями





и других. Мероприятия в очном и удаленном формате посетили более 1 500 делегатов, из них 662 уникальных слушателя присутствовали непосредственно на площадке выставки.

Ключевым событием деловой программы MiningWorld Russia 2021 стал двухдневный Форум лидеров горнодобывающей отрасли, посвященный обмену опытом решения актуальных задач, стоящих перед недропользователями. Соорганизаторами форума стали Минпромторг России и «ВИСТ Группа «Цифра». В первый день форума состоялась пленарная сессия «Роботизация горнодобывающей промышленности. Результаты первых российских внедрений». Выступали: Ирина Власова, директор по автоматизации и цифро-

10 мероприятий

СОСТОЯЛОСЬ В РАМКАХ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ С УЧАСТИЕМ БОЛЕЕ 80 СПИКЕРОВ



Кульминацией первого дня форума стала церемония награждения победителей конкурса эффективных цифровых проектов горнодобывающих предприятий «Горная индустрия 4.0»

визации Угольного дивизиона, СУЭК; Борис Воскресенский, директор по развитию цифровых технологий, «Северсталь»; Вадим Феоктистов, ИТ-директор, Магнитогорский металлургический комбинат, директор ООО «ММК-Информсервис»; Евгений Кузнецов, CEO, Orbita Capital Partners; Андрей Колесников, директор, Ассоциация интернета вещей IoTAS.

Кульминацией первого дня форума стала церемония награждения победителей конкурса эффективных цифровых проектов горнодобывающих предприятий «Горная индустрия 4.0». Отраслевой конкурс был организован MiningWorld Russia впервые совместно с ГК «Цифра» (соорганизатор конкурса), Schneider Electric (официальный партнер) и Accenture (интеллектуальный партнер). Главным критерием отбора финалистов и лауреатов стало наличие реальных результатов, которые компании представили в качестве подтверждения эффективности внедренных решений. Из более чем 40 проектов, поданных на конкурс, 12 вошли в шорт-лист. С резюме всех заявок можно ознакомиться на сайте конкурса.

Лауреатом Гран-при «Цифровая интеграция добывающих и производственных переделов» стал «Норильский никель»: компания представила на конкурс наибольшее количество заявок, добившись высоких баллов при оценке жюри. Гран-при вручала директор выставки MiningWorld Russia Марина Челак.

Лауреатами конкурса в номинациях стали:

- номинация «Промышленная безопасность, охрана труда и экология»: АО «Хиагда», Урановый холдинг «АРМЗ» Госкорпорации «Росатом» (открытый отбор) и АО «Поллюс Магадан» (спецноминация ГК «Цифра»);
- номинация «Цифровизация обогатительного передела»: Талнахская обогатительная фабрика, ПАО «ГМК «Норильский никель» (открытый отбор) и Стойленский ОК ПАО «НЛМК» (спецноминация ГК «Цифра»);
- номинация «Цифровизация открытых горных работ»: АО «Кузбассразрезуголь» (открытый отбор и спецноминация ГК «Цифра»);
- номинация «Цифровизация подземных горных работ»: ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» (открытый отбор);

— номинация «Цифровой рудник Казахстана»: АО «АК «Алтыналмас» (спецноминация ГК «Цифра»).

В финале конкурса лауреаты в формате кейс-сессии подробно рассказали о своих проектах и их результатах, а также ответили на вопросы аудитории и экспертов.

Во второй день форума, 21 апреля, состоялась главная пленарная дискуссия «Повышение эффективности горнодобывающего комплекса и цифровая трансформация отрасли», в которой приняли участие представители крупнейших горнодобывающих предприятий, органов власти и компаний-поставщиков. Модераторами выступили управляющий директор ГК «Цифра» Павел Растопшин и редактор раздела «Промышленность» журнала «Эксперт» Николай Ульянов. Были рассмотрены кейсы цифровой трансформации предприятий, их нюансы и перспективы, а также сделаны прогнозы в сферах локализации, импортозамещения и иных актуальных трендов горной промышленности. Своим опытом и видением вопроса поделились вице-президент по IT и корпоративному развитию, координатор проекта «Цифровой рудник» АО «АК Алтыналмас» Жанара Аманжолова; генеральный директор ООО «ВГК» Максим Куземченко; советник генерального директора ООО «СУЭК» Максим Довгялло; директор Департамента станкостроения и инвестиционного машиностроения Минпромторга Валерий Пивень; первый заместитель генерального директора по стратегическому развитию, инновационной деятельности и информационным технологиям ОАО «БЕЛАЗ» Александр Ботвинник; генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Геннадий Алексеев; генеральный директор ОАО «ВИОГЕМ» Сергей Серый; партнер и директор по технологиям и цифровой трансформации «BCG Москва» Вадим Пестун; директор по цифровой трансформации УГМК Сергей Федотов; исполнительный партнер Gartner Николай Бутвина; директор департамента по информационным технологиям ООО УК «Металлоинвест» Олег Лактюшин; председатель совета директоров ООО «АРМЗ Горные машины»; исполнительный директор АО «Первая горнорудная компания» Игорь Семенов; директор по развитию цифровых технологий «Северстали», директор «Северсталь Диджитал» Борис Воскресенский; руководитель по инжинирингу «Север Минералс» Александр Веркин.

4 397

ПОСЕТИТЕЛЕЙ ИЗ 67 РЕГИОНОВ
РОССИИ И 28 СТРАН МИРА



Во второй день форума, 21 апреля, состоялась главная пленарная дискуссия «Повышение эффективности горнодобывающего комплекса и цифровая трансформация отрасли», в которой приняли участие представители крупнейших горнодобывающих предприятий, органов власти и компаний-поставщиков



Завершился Форум лидеров горнодобывающей отрасли двойной сессией, посвященной технологиям и трендам открытых и подземных горных работ, модератором которой стал Николай Годунов, директор по продажам в горной промышленности ГК «Цифра». Участники обсудили тенденции горной добычи и рассказали о своих успехах в данных направлениях.

Также в рамках деловой программы прошли экспертные конференции:

- «Золото и технологии»;
- «Повышение эффективности геолого-разведочных работ»;
- «Строительные технологии, техника и материалы для горнодобывающей отрасли»;
- «Технологии переработки и обогащения минерального сырья».

Партнеры и соорганизаторы деловой программы MiningWorld Russia 2021: Минпромторг России, ГК «Цифра», ФГБУ «ВИМС», НИТУ «МИСиС», Международная ассоциация фундаментостроителей, журнал «Золото и технологии».

26-я международная выставка машин и оборудования для добычи, обогащения и транспортировки полезных ископаемых MiningWorld Russia пройдет 26–28 апреля 2022 года в МВЦ «Крокус Экспо».

По материалам оргкомитета

MINING WEEK KAZAKHSTAN'2021 СНОВА В ОФЛАЙНЕ

16-я международная выставка технологий и оборудования для горно-металлургического комплекса и рационального использования недр Mining Week Kazakhstan'2021 состоялась 22–24 июня 2021 года на стадионе «Шахтер» в городе Караганде (Казахстан).

Mining Week Kazakhstan'2021 — первое в Республике Казахстан офлайн-мероприятие отрасли после периода ограничений, введенных из-за пандемии коронавируса. Несмотря на все трудности, участниками выставки стали 79 компаний, представляющих 10 стран мира.

В течение 16 лет Mining Week Kazakhstan дает возможность увидеть целостную объективную картину существующих новейших разработок в горнодобывающей и горно-металлургической отрасли. Мероприятие отчетливо обозначило свою роль в качестве платформы для обмена опытом, заключения взаимовыгодных контрактов, установления межрегиональных и международных деловых связей.

На торжественном открытии международной выставки Mining Week Kazakhstan'2021 22 июня в 12:00 гостей приветствовали заместитель исполнительного директора Республиканской ассоциации горнодобывающих и горно-металлургических предприятий Муханов Тулеген Муханович, руководитель Межрегионального департамента «Центрказнедра» Маукулов Нурлан Уразбекович, директор представительства международной выставочной компании TNT EXPO LLC в Республике Казахстан Хмелевский Александр Эдуардович.

В своем выступлении Тулеген Муханович Муханов отметил, что «все технологии, наработки, представленные на выставке, необходимо внедрять на производстве». На второй день работы выставки экспозицию посетил чрезвычайный и полномочный посол Украины в Республике Казахстан Врублевский П. Ю.



НАСЫЩЕННАЯ ПРОГРАММА

Тематика выставки и ее проведение в городе Караганде предопределены непосредственной близостью крупнейших предприятий горнодобывающей и горно-металлургической отраслей. Сегодня можно с уверенностью сказать: это площадка, где встречаются представители науки, производители оборудования, разработчики новых технологий, поставщики и потенциальные потребители.

Деловая программа выставки была тесно связана с экспозицией и рассчитана на разную целевую аудиторию с учетом важнейших тематических направлений, связанных с развитием отрасли. Состоялись семинары, презентации, деловое общение и обмен практическим опытом в различных форматах.

Деловую программу открыла презентация компании K-MINE Inc. (Украина) «Цифровая трансформация горнодобывающих предприятий с K-MINE». Генеральный директор ТОО «Республиканский центр геологической информации





«Казгеоинформ» Карибаев Жанат Каирбекович представил доклад «О деятельности национально-го оператора по сбору, хранению, обработке и предоставлению геологической информации».

10 СТРАН МИРА

Выставка полностью оправдывает статус международного проекта. Свои достижения и новейшие разработки в области горнодобывающей и горно-металлургической промышленности представили 10 стран мира: Республика Беларусь, Великобритания, Германия, Индия, Казахстан, Польша, Россия, Словения, Турция, Украина.

По-прежнему казахстанский рынок остается интересным и привлекательным для иностранных компаний. Самым представительным стало зарубежное участие на Mining Week Kazakhstan'2021 компаний из России (21 участник), участвовавших во всех разделах выставки.

Заметной частью выставки стали эксклюзивные выставочные стенды таких компаний, как FAMUR S.A. (Польша), TUFKCIOGLU (Турция), Южно-Уральский весовой завод, Mining systems & technologies, TRATOS CAVI S.P.A (Россия), «АрселорМиттал Темиртау» (Казахстан).

В рамках коллективных региональных экспозиций были представлены компании из Кемеровской области (Кузбасса), Башкортостана, Пензенской области. Коллективные региональные экспозиции способствуют продвижению на казахстанский рынок зачастую уникальной продукции малого и среднего бизнеса, тем самым внося вклад в экономическое развитие региона и повышая его узнаваемость. С недавнего времени региональные стенды обрели особый стиль оформления, что привлекает внимание посетителей.



На открытой площадке стадиона «Шахтер» разместились большая экспозиция тяжелой техники и оборудования. Так, российская компания ООО «АСР-Углесбыт» представила проходческий комбайн КСП-35, предназначенный для механизированного разрушения забоя и погрузки горной массы при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок. TOO «Welding Company» демонстрировала работу сварочного оборудования.

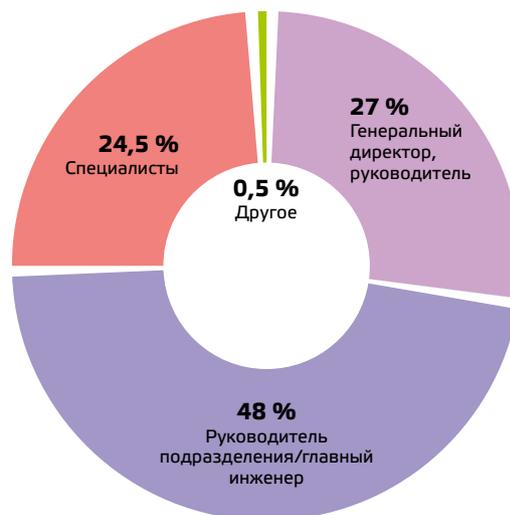
По данным анкетирования, организационный комитет получил одобрительные отзывы о выставке со стороны участников. Главной целью участия экспоненты поставили: установление новых деловых контактов (99%), рекламу своей продукции (80%), поддержку имиджа компании (65%), изучение рынка (49%), поиск конечного потребителя (70%).

95% участников встретили потенциальных клиентов, 45% — сделали удачную презентацию своей компании.

ЗНАЮЩИЕ ПОСЕТИТЕЛИ

Особенность выставки — высокопрофессиональный состав посетителей. Это связано с промышленной специализацией Карагандинской области, где стратегически важными являются добыча угля, металлических и железных руд, а также руд цветных металлов, черная и цветная металлургия, машиностроение и металлообработка и др.

В соответствии со стандартной процедурой все дни выставки проводилась регистрация посетителей. Для анализа полученных



Должностной статус посетителей Mining Week Kazakhstan'2021

данных применены методы математической статистики, социологический и маркетинговый подходы. Выставку посетили специалисты из разных городов и областей Казахстана: Алматы, Аксая, Балхаша, Жезказгана, Караганды, Костаная, Нур-Султана, Павлодара, Семипалатинска, Степногорска, Сатпаева, Темиртау, Усть-Каменогорска, Экибастуза; представители российских городов: Екатеринбург, Москвы, Санкт-Петербурга, а также представители Республики Кыргызстан (г. Бишкек). Около 96 % посетителей были из Казахстана и стран СНГ, 4 % — из стран дальнего зарубежья.

УНИКАЛЬНЫЕ КАДРЫ

В рамках Mining Week Kazakhstan'2021 в восьмой раз прошел фотоконкурс «9 × 12». Здесь была представлена серия фотографий, на которых запечатлены уникальные кадры из жизни горнодобывающей отрасли и людей, связавших с нею свою судьбу. С каждым годом конкурс становится более популярным не только в Казахстане, но и в других странах. В нынешнем году участие в нем приняли и юные разведчики недр — победители I фотоконкурса «Жас Геолог в кадре».

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Организаторы выставки серьезно подошли к обеспечению безопасности посетителей и экспонентов. На входе в павильон использовалось приложение Ashyq, измерялась температура бесконтактным способом. Участники и посетители не допускались в зал без средств индивидуальной защиты. В конференц-зале, где проводились деловые



Разделы Mining Week Kazakhstan'2021

- Технологии и оборудование для предприятий горнодобывающего и металлургического комплекса
- Разведка и добыча полезных ископаемых
- Обогащение полезных ископаемых
- Оборудование и материалы для буровзрывных работ
- Технологии для обработки угля и минерального сырья
- Технологии и оборудование для переработки отходов горно-металлургического комплекса
- Транспортировка
- Энергетическое оборудование
- Связь и сигнализация
- Вентиляция
- Средства безопасности
- Охрана окружающей среды

Mining Week Kazakhstan'2021 в цифрах

Количество участников – 79
Количество представленных стран – 10
Выставочная площадь нетто – 1 099 м²
Выставочная площадь брутто – 2 673 м²
Число посетителей – 1 857

мероприятия, рассадка производилась с учетом необходимости соблюдения социальной дистанции. Проходы между стендами были шире, чем обычно.

Ограничения, введенные из-за пандемии коронавируса, безусловно, отразились и на количестве гостей, и на формате выставки. Например, была отменена поездка на предприятие АО «АрселорМиттал Темиртау». Вместе с тем организаторы постарались сохранить основные традиции мероприятия.

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА

Выставка по праву считается одним из ключевых деловых событий для профессионалов горнодобывающей и горно-металлургической отрасли. Важнейшим аспектом является поддержка выставки со стороны ведущих отраслевых организаций, а также профильных органов государственной власти.

В этом году в адрес участников и гостей поступило шесть официальных приветствий: председателя Комитета индустриального развития Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан Карабаева М. К., председателя Комитета геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК Сатиева Т. Б., акима Карагандинской области Касымбека Ж. М., исполнительного директора АГМП Радостовца Н. В., председателя правления АО «Национальная горнорудная компания «Тау-Кен Самрук» Кудайбергенова К. Ж.,

врио торгового представителя Российской Федерации в Республике Казахстан Бабко А. В.

Официальную поддержку Mining Week Kazakhstan оказывают Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан, Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов, АО «Национальная горнорудная компания «Тау-Кен Самрук», Акимат Карагандинской области.

В качестве официального партнера выставки выступает Республиканская ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий (АГМП). Официальное содействие организаторам выставки оказывают K-MINE Inc. (Украина), АО «АрселорМиттал Темиртау», ТОО «Республиканский центр геологической информации «Казгеоинформ».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Выставку сопровождала широкая информационная поддержка. Ее работу осветили более 40 средств массовой информации — крупнейшие специализированные печатные издания. В их числе постоянные информационные партнеры выставки — казахстанские журналы: «Горно-металлургическая промышленность», «Горный журнал Казахстана»; российские журналы: «Горная промышленность», «Глобус», «Вестнаб», «Маркшейдерия и недропользование» и другие.

Широко освещается работа выставки на страницах казахстанских и региональных газет, среди которых «Индустриальная Караганда», «Деловой Казахстан» и другие. Репортажи с международной выставки Mining Week Kazakhstan'2021 звучали на каналах теле- и радиоконаний.

Рекламная кампания выставки Mining Week Kazakhstan'2021 включала:

- несколько этапов целевой адресной рассылки буклетов по собственной базе данных, охватывающей Казахстан, страны СНГ и дальнее зарубежье;
- рекламную кампанию в основных специализированных изданиях, максимально охватывающих профессиональную аудиторию;
- рекламу на поисковых и специализированных интернет-сайтах;
- рекламу на радио и ТВ;
- персональные VIP-приглашения для министерств, государственных структур, посольств;
- директ-рассылку пригласительных билетов;
- наружную рекламу в г. Караганде;
- телефонный маркетинг с целью донесения информации о предстоящей выставке и ее участниках;
- SMS-рассылку.

Организатор выставки Mining Week Kazakhstan

Вот уже более 20 лет международная выставочная компания TNT EXPO, LLC удерживает одну из лидирующих позиций на выставочном рынке Казахстана.

Создана команда профессионалов, имеющих огромный опыт работы в выставочном бизнесе. Высокий уровень организации и проведения компанией выставочных мероприятий признан специалистами международного рынка.

TNT EXPO, LLC — член международной ассоциации Общества независимых организаторов выставок (SISO) и Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI). Штаб-квартира компании находится в США.



Организаторы использовали новейшие технологии для работы с целевой аудиторией, грамотно совмещая их с традиционными способами привлечения участников и посетителей.

ПРАЗДНИЧНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ

Завершилась выставка вечерним приемом, который состоялся 23 июня в гостиничном комплексе «Космонавт» (Cosmonaut) — официальном отеле-партнере Mining Week Kazakhstan.

Участники продолжили общение уже в неформальной обстановке. На протяжении всего вечера гостей радовали выступления ведущих артистов республики. По итогам работы выставки каждый участник получил почетный диплом участника международного мероприятия.

Организаторы Mining Week Kazakhstan'2021 благодарят всех, кто оказал неоценимую поддержку в организации и проведении выставки и тематических мероприятий, а также всех участников выставки за профессиональный подход к продвижению продукции. И искренне надеются на продолжение тесного и продуктивного сотрудничества. 🌐

17-я международная выставка технологий и оборудования для горно-металлургического комплекса и рационального использования недр Mining Week Kazakhstan'2022 состоится с 28 по 30 июня 2022 года.



Представительство TNT EXPO, LLC в Казахстане:
Алматы, 050000,
ул. Богенбай батыра, 134, а/я 186
тел. +7 727 344-00-63
e-mail: mintek@tntexpo.com
www.miningweek.kz
www.tntexpo.kz

ВК «Кузбасская ярмарка»

КРАТКИЕ ИТОГИ XXIX МЕЖДУНАРОДНОГО УГОЛЬНОГО ФОРУМА

Ежегодно в начале июня в Кузбассе, в г. Новокузнецке, проходит главная угольная выставка страны — «Уголь России и Майнинг», на которой традиционно собираются российские и зарубежные производители, поставщики и потребители горно-шахтного оборудования. Выставка занимает лидирующее место в общероссийском выставочном рейтинге и признана самой крупной в России по тематике «Природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность» во всех номинациях.

Вместе с выставкой «Уголь России и Майнинг» с 1 по 4 июня 2021 года работали еще два международных выставочных проекта: «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» и «Недра России». Три выставки формируют единственную в стране коммуникационную площадку для всех отраслей горнорудной промышленности.

ОФИЦИАЛЬНОЕ СОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗАТОРАМ ОКАЗАЛИ:

- Министерство энергетики Российской Федерации
- Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
- Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
- Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации
- МЧС России
- Союз немецких машиностроителей
- Правительство Кузбасса
- Администрация города Новокузнецка

СПОНСОРЫ ВЫСТАВОК:

- генеральный спонсор выставки — АО «ЕХС», г. Новокузнецк
- официальный партнер — ООО «Восточная техника», г. Новосибирск
- генеральный партнер — ООО «НПП «Завод модульных дегазационных установок», г. Новокузнецк
- цифровой партнер — ПАО «МЕГАФОН», г. Кемерово
- партнер выставки — АО «Копейский машиностроительный завод», Челябинская обл.





- партнер выставки — ООО «КОРУМ ГРУПП», г. Москва
- спонсор — ООО «ЧЕТРА», г. Чебоксары
- спонсор — ПАО «РОСТЕЛЕКОМ», г. Новосибирск
- партнер научно-деловых мероприятий — АО «Научный центр ВостНИИ», г. Кемерово
- главный информационный спонсор выставки — научно-технический и производственно-экономический журнал «Уголь», г. Москва

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Проект освещали крупнейшие отраслевые печатные издания: «Уголь», «Горная промышленность», «Глюкауф», «Горный журнал», «Горный журнал Казахстана», «Глобус», «Уголь Кузбасса», «Добывающая промышленность», «Промышленные страницы Сибири», «Деловая Россия», «Охрана труда и пожарная безопасность», «Рациональное освоение недр», «Технадзор», «Дальний Восток», «Техсовет» и многие другие.

Выставки широко представлены на страницах российских, региональных и муниципальных изданий: «Авант-Партнер», «Кузбасс», «Новокузнецк», «Горняцкая солидарность», «Знамя шахтера в новом тысячелетии», «Шахтерская правда», а также в сюжетах телерадиокомпаний и на информационно-новостных сайтах городов Кузбасса, СФО, РФ.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ЛИЦА ВЫСТАВОК

В официальных мероприятиях приняли участие губернатор Кузбасса Сергей Евгеньевич Цивилев; заместитель министра энергетики Российской Федерации Анатолий Борисович Яновский; глава г. Новокузнецка Сергей Николаевич Кузнецов; председатель Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности Иван



Иванович Мохначук; руководитель представительства Союза машиностроителей Германии в России Свен Флассхофф; генеральный директор выставочной компании «Кузбасская ярмарка», вице-президент Российского союза выставок и ярмарок Владимир Васильевич Табачников; генеральный директор ООО «Мессе Дюссельдорф Москва» Томас Штенцель.



УЧАСТНИКИ И ЭКСПОЗИЦИЯ

На площади 51 000 кв. м оборудование, технику и разработки представили 479 компаний из 13 зарубежных стран: Австрии, Великобритании, Германии, Индии, Испании, Казахстана, Канады, Китая, Польши, Республики Беларусь, США, Украины, Франции и 76 городов Российской Федерации.

Из 479 участников — 438 российских и 41 иностранная компания.

ПОСЕТИТЕЛИ

За четыре дня работы выставки посетили 41 787 человек, большая часть которых, по данным опроса, — специалисты, представляющие предприятия угольной, машиностроительной, металлургической промышленности и других сфер экономики и производства.

НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Мероприятия научно-деловой программы по традиции прошли в формате тематических дней: «День генерального директора», «Министерский день», «День технического директора», «День главного механика». Ключевым партнером программы традиционно выступает АО «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (г. Кемерово).

Всего на девяти коммуникационных площадках — в конференц-залах и переговорных комнатах — состоялось 56 научно-деловых мероприятий по наиболее актуальным на сегодняшний день темам. Так, в рамках выставки состоялась



Международная научно-практическая конференция «Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов», организованная ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет». Впервые в сотрудничестве с АО «ВИСТ Групп» (входит в ГК «ЦИФРА», г. Москва) и при поддержке правительства Кузбасса была организована конференция «Практический опыт цифровой трансформации», посвященная внедрению цифровых технологий и роботизации угледобычи. Под патронажем Министерства энергетики Российской Федерации состоялись заседания рабочих групп по вопросам промышленной и экологической безопасности, а также цифровизации угольной отрасли.

Спикерами мероприятий стали профессиональные эксперты, представители власти и бизнеса, научных сообществ. Такой диалог позволил выработать эффективную стратегию дальнейшего развития отрасли, создать качественный и крепкий фундамент для совместной работы.

ЗАКРЫТИЕ

В церемонии официального закрытия приняли участие председатель Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности (Росуглепроф) Иван Иванович Мохначук; заместитель главы г. Новокузнецка Алексей Александрович Ермолаев; председатель конкурсной комиссии выставок, доктор технических наук, профессор, почетный гражданин Кемеровской области, заслуженный шахтер РФ и Кемеровской области, лауреат премии Правительства РФ Виктор Васильевич Некрасов; руководитель представительства Союза машиностроителей Германии в России Свен Флассхофф; директор региональных проектов и стратегического развития ООО «Мессе Дюссельдорф Москва» Александр Александрович Шайников; генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка» Владимир Васильевич Табачников; руководитель проекта Альбина Викторовна Бунеева.

ИТОГИ КОНКУРСА НА ЛУЧШИЙ ЭКСПОНАТ

По итогам работы комиссии конкурса «Лучший экспонат» вручено 24 золотых медали, 15 серебряных, 12 бронзовых, а также 9 главных наград — Гран-при конкурса.

Обладателями Гран-при в номинации «Разработка и внедрение нового технологического оборудования для угольной промышленности» стали: ООО «НПП «Завод модульных дегазационных установок» (г. Новокузнецк) за модульную газоутилизационную установку МГУ-50; ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», ООО «НПЦ «Сибэкотехника», ООО «Завод-Гидромаш» за технологический комплекс по частичной замене пылеугольного топлива на ТЭЦ (ГРЭС) водоугольным топливом из угольных шламов (авторы: Мурко В. И., к. э. н., доцент Черникова О. П., Федяев В. И., Карпенко В. И., Бугров В. С.); ООО «ЮМССофт» (г. Томск) за программно-аппаратный комплекс «ЮМС Охрана труда и Техника безопасности»; ООО «Горный инструмент» (г. Новокузнецк) за барабан дробильной установки и корону исполнительного органа комбайна КП-220; ООО «Завод инновационного машиностроения» (г. Новокузнецк) за дизель-гидравлический тягач ZIM-140.

В номинации «Разработка и внедрение новейших технологических решений для горного производства» Гран-при получили: ООО «Хаммер Рус» (г. Москва) за гидромолот Hammer Master HM 330; ООО «КШТ-М» (г. Новокузнецк) за тягач подвесной дизельный «Сибиряк 90/120М»; АО «Черногорский ремонтно-механический завод» (г. Черногорск) за опорную базу «ЭШ 10/70 (11/70) ТУ 28.92.61-003-05775987-2020»; ООО «МП «Ильма» (г. Томск) за систему контроля рудничной атмосферы СКРА.



MinTech-2021

27-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ,
УГОЛЬНОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



28-30 сентября
г.Павлодар
КАЗАХСТАН

www.kazexpo.kz



На правах рекламы

По вопросам участия
обращайтесь к организаторам:



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



www.amm.kz

AMM CONGRESS

20-21 октября 2021
Нур-Султан, Казахстан

ФОРУМ • ВЫСТАВКА • ЦЕРЕМОНИЯ НАГРАЖДЕНИЯ «ЗОЛОТОЙ ГЕФЕСТ»
+7 727 258 34 34

НОВЫЕ РЫНКИ ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА

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

29 сентября - 1 октября 2021

Алматы, Казахстан

Больше информации на
www.miningworld.kz





Широкий выбор запчастей для дробильного оборудования

element **с гарантией наработки**

Element – международный производитель запасных и изнашиваемых частей для оборудования Sandvik, Uralmash, Trio, Terex, Telsmith и других брендов.

Обратитесь в представительство Element за консультацией и подбором запчастей для вашего оборудования.



element.global



На правах рекламы



[element.global](https://www.instagram.com/element.global)



[elementbrand.global](https://www.facebook.com/elementbrand.global)



[Element Global](https://www.linkedin.com/company/element-global)

MICROMINE представляет

НОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ



- Быстрая обработка большого массива данных
- Масштабный функционал для кастомизированной отчетности (отчеты, таблицы, гистограммы, выбор различного периода времени отчетов и т.д.)

Почему SPRY?

- Работает с различными периодами операционного планирования (кратко-, средне- и долгосрочное)
- Подходит для работы на открытых и подземных горных работах
- Максимально эффективен на угольных предприятиях
- Полностью русскоязычный интерфейс
- Поддержка на русском языке 24/7

Оставьте заявку

на демо SPRY уже сейчас:

mmrussia@micromine.com

или по телефону:

8 (495)665-46-55

